

Tagungsband zum Forum der Lehre
an der TH Ingolstadt, 16. April 2018

FORUM der *Lehre*

DIGITALE AKZENTE SETZEN

Franz Waldherr und Claudia Walter (Herausgebende)



Tagungsband zum Forum der Lehre
an der TH Ingolstadt, 16. April 2018

FORUM der *Lehre*

DIGITALE AKZENTE SETZEN

Franz Waldherr und Claudia Walter (Herausgebende)



Herausgebende
Prof. Dr. Franz Waldherr, Claudia Walter

DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik
Goldknopfgasse 7
85049 Ingolstadt
<http://www.diz-bayern.de>

Redaktion:
Prof. Dr. Franz Waldherr, Claudia Walter (DiZ), Victorija Orsic Muthig (DiZ)

Satz, Layout und Umschlaggestaltung:
Susanne Stumpf, S. Stumpf Design & Kommunikation, Lauf a. d. Peg.

Die abgedruckten Beiträge geben die Meinung der VerfasserInnen wieder und nicht unbedingt die der Herausgebenden bzw. der Redaktion.

Sämtliche Quellen der in diesem Tagungsband benutzten Abbildungen und Fotos sind nach besten Wissen und Gewissen überprüft und angegeben worden. Sofern keine Angaben zum Autor bzw. Urheber vorhanden ist, gehen wir davon aus, dass diese durch die Beitragsautoren selbst oder in deren Umfeld entstanden sind.

Wir sind bemüht, bei all unseren Texten auf geschlechtsneutrale Schreibweise zu achten. Lesbarkeit und Klarheit der Aussagen stehen allerdings im Vordergrund. Für die dadurch bedingten Kompromisse bitten wir um Verständnis.

April 2018

GRUSSWORTE

Dr. Ludwig Spaenle

Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst

Bernd Sibler

Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst ... 10

Prof. Dr. Walter Schober

Präsident der Technischen Hochschule Ingolstadt 12

Prof. Dr. Franz Waldherr

Direktor des DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik 14

KEYNOTE

Lehr- und Lernräume – Vorgestern und Heute

Jürgen Handke 16

FAZIT

digital analog – analog digital

Ralf Besser 23

Preise des Bayerischen Staatsministers für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst
für herausragende Lehre an den bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften 2018

PREIS FÜR HERAUSRAGENDE LEHRE – KATEGORIE EINZELPREIS

Lernmotivation durch Lehrmotivation – Wissen verstehen, Praxis durch Forschungsorientierung, Lernfreude durch Begeisterung Andreas Riener, TH Ingolstadt	26
Erfahrungen mit einem Konzept für eine Kombination aus Vorlesung, Übung und Praktikum unter Verwendung aktivierender Lehrmethoden Birgit Rösel, OTH Regensburg	33

PREIS FÜR HERAUSRAGENDE LEHRE – KATEGORIE PROJEKTPREIS

Systems Engineering – Genial Digital und Regional studieren Dirk Jacob, Andreas Hiemer, Nik Klever, Hans-Eberhard Schurk, Ulrich Thalhofer, HS Kempten und HS Augsburg	42
ZukunftsDesign – Innovative Lehre par excellence Michael Lichtlein, Josef Löffl, Xun Luo, Milena Valeva, Christian Zagel, HS Coburg	48
Die Initiative „Schreibkompetenzen fördern“ an der Fakultät Sozialwissenschaften der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm Carola Gröhlich, Susanne Heidenreich, Dzifa Vode, Erika von Rautenfeld, TH Nürnberg Georg Simon Ohm	53

WORKSHOPS

Digitalisierung und Lehre. Mehr als Tablets, Tools und Moodle Barbara Meissner, Jane Müller	60
---	----

Projektbasiertes Lernen im Blended-Learning-Format – Marketing-Kommunikation als „Running Case“ Tobias Ademmer, Wilke Hammerschmidt	66
Blended Learning 4.0: KI-unterstützte digitale Lehre Heribert Popp, Rick Beer, Monica Ciolacu	72
Vorlesungsbegleitende Aufgaben auf Moodle – ein digitaler Fingerabdruck der Studierenden Joachim Günther	79
Blended Learning und Flipped Classroom an der vhb: Aufbau einer Plattform für die hochschulübergreifende Nutzung von digitalen Lerneinheiten Edda Currle	85
Energiespeicher-Praktikum an der TH Ingolstadt: Reale versus simulierte Experimente Fabian Steger, Alexander Nitsche, Katja Brade, Iouri Belski, Hans-Georg Schweiger	90
Über das Lernen lernen: Learning Analytics – Vom Customer Journey zum Learning Journey? Mirko Kraft, Manuela Weller	98
Lernwerkstatt „Digitale Technologien“ – Konzeption, Ausprägungen und Erfahrungen Lars Brehm, Holger Günzel	103
Make-Agile Markus Stäuble, Leonhard Riedl	109
Digitale Prüfungen mit HMPD/EXaHM und Moodle Aike van Douwe, Annette Herzog-Lang	115

FÜHRUNG

Im Dienst der „Vision Zero“ CARISSMA: Als neues Leitzentrum für Fahrzeugsicherheit in Deutschland konzipiert Jan Christopher Kolb, Forschungszentrum CARISSMA	120
--	-----



Grußwort

zur Verleihung der
„Preise für herausragende
Lehre an den bayerischen
Hochschulen für angewandte
Wissenschaften“ 2018

Grußwort

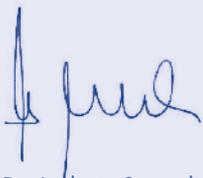
An den bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften hat die Qualität der Lehre seit jeher einen hohen Stellenwert: Von Anfang an war es den Professorinnen und Professoren ein großes Anliegen, die hochschuldidaktische Aus- und Weiterbildung sicherzustellen. Das Ministerium fördert das DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik nun seit seiner Gründung im Jahr 1996 mit wachsenden Beiträgen. Inzwischen ist das Zentrum als eigene gemeinsame wissenschaftliche Einrichtung in der Zuständigkeit der Hochschulen erfolgreich tätig. Rund 150 Fortbildungsveranstaltungen mit jährlich über 1.400 Teilnehmenden und über 400 Absolventinnen und Absolventen des „Zertifikats Hochschullehre Bayern“ sind ein eindeutiger Beleg für das ausgeprägte Interesse der Hochschulangehörigen. Die hohen Qualitätsstandards in der Lehre, die so vermittelt werden, prägen unsere Hochschulen nachhaltig.

Das zehnte hochschuldidaktische „Forum der Lehre“ der bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften findet heuer an der TH Ingolstadt statt. Die Veranstaltung geht unter dem Motto „Digitale Akzente setzen“ auf die Herausforderungen unserer Zeit ein und will erfolgversprechende didaktische Wege in der heutigen Hochschullehre aufzeigen. Aufgabe der Lehrenden ist es dabei, den Studierenden die nötigen Fähigkeiten zu vermitteln, sich eigenverantwortlich mit Inhalten auseinanderzusetzen sowie aus der Fülle an verfügbaren Informationen die wesentlichen auszuwählen, zu verstehen und kompetent anzuwenden.

Besonderes Engagement in der Lehre verdient Anerkennung. Deswegen freut es uns, dass im Rahmen dieser Veranstaltung fünf Preise des Bayerischen Staatsministers für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst für herausragende Lehre verliehen werden. Auch in diesem Jahr zeigen uns die Preisträgerinnen und Preisträger, wie lebendig die Arbeit in der Lehre sein kann – gerade vor dem Hintergrund vielfältiger digital gestützter Neuerungen.

Herzlichen Dank allen, die an der Vorbereitung dieser Tagung mitgewirkt und so einen würdigen Rahmen für die Preisverleihung und einen anregenden Gedankenaustausch ermöglicht haben!

München, im März 2018



Dr. Ludwig Spaenle
Bayerischer Staatsminister
für Bildung und Kultus,
Wissenschaft und Kunst



Bernd Sibler
Staatssekretär im Bayerischen
Staatsministerium für Bildung und
Kultus, Wissenschaft und Kunst

Grußwort



Liebe Leserinnen und Leser,

die Digitalisierung wird in den nächsten Jahren unsere Lebens- und Berufswelt massiv und dabei disruptiv verändern – so wie die Digitalfotografie die Herstellung und Bearbeitung von Filmrollen annähernd überflüssig machte; oder die Mobiltelefone die Existenz von Telefonzellen und den Verkauf traditioneller Fotoapparate.

Auch die akademische Lehre wird von der Digitalisierung nicht unberührt bleiben. Denn brauchen wir in Zeiten von MOOCs, den sogenannten Massive Open Online Courses, überhaupt noch Vorlesungen in Form von Frontalunterricht? Ist es für die Studenten nicht bequemer, sich über das Netz zeit- und ortsunabhängig und mindestens in derselben inhaltlichen Qualität wie im Hörsaal Wissen anzueignen? Die Digitalisierung kann also für eine traditionelle Vermittlung von Wissen in einer frontal gestalteten Vorlesung zur Existenzfrage werden.

Nur gut, dass wir als HAWs die klassische Vorlesung nie in den Mittelpunkt unserer Qualifizierung gestellt haben. Die Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden, der seminaristische Unterricht, ist das Kernmerkmal unserer Ausbildung. Und hier schafft die Digitalisierung neue Chancen. Denn wenn wir die Vermittlung von Wissen didaktisch aufbereitet dem Computer überlassen, schaffen wir Freiraum für das persönliche Gespräch, für interaktive Analyse, Diskussion und Reflexion.

Auch die Rolle des Lehrenden verändert sich durch Blended-Learning Ansätze vom sogenannten „sage on the stage“, dem „Weisen auf der Bühne“, zum „guide on the side“, dem erfahrenen Begleiter der Studierenden beim Erwerb von neuem Wissen und neuen Fähigkeiten. Nicht

nur die Studierenden profitieren vom unterstützenden Einsatz digitaler Hilfsmittel, auch die Lehrenden erfahren durch den neu gewonnenen Freiraum für Austausch zusätzliche Motivation und Inspiration.

So sinnvoll der Einsatz digitaler Akzente in der Lehre auch ist, die Präsenzhochschule wird auch in Zukunft weiterbestehen. Die Hochschule ist und bleibt ein sozialer Raum für gemeinschaftliches Lernen und Arbeiten, ein Ort der Persönlichkeitsentwicklung. Für diese kann die Digitalisierung zusätzliche Freiräume schaffen. Wie dies konkret aussehen kann, ist Thema des diesjährigen Forums der Lehre.

Im Namen der Technischen Hochschule Ingolstadt danke ich allen, die bei der Vorbereitung und Ausgestaltung des Forums der Lehre mitgewirkt haben. Ein besonderer Dank geht an das DiZ, das im zweijährigen Rhythmus diesen Raum für Austausch schafft und damit immer wieder neue Impulse für die Lehre gibt.

Ich wünsche Ihnen viele neue Eindrücke beim diesjährigen Forum der Lehre an der Technischen Hochschule Ingolstadt.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'W. Schober', with a stylized flourish at the end.

Prof. Dr. Walter Schober
Präsident der Technischen Hochschule Ingolstadt



Grußwort

Liebe BesucherInnen des Forum der Lehre 2016,

ich freue mich sehr, Sie an der Technischen Hochschule Ingolstadt zum zehnten „Forum der Lehre“ des DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik willkommen zu heißen. Das Motto „Digitale Akzente setzen“ beinhaltet eine gewisse Vorsicht: Wie umfassend digital ist die heutige Lehre bereits?

Je mehr Lernaktivitäten Studierende selbst entfalten, umso größer wird der Lernerfolg, so die Ergebnisse aus der Lehr- und Lernforschung. Hier eröffnen nun die mit der Digitalisierung möglichen Techniken weitere Möglichkeiten, das Lernen an den Hochschulen interaktiver zu gestalten: auf neuen Kommunikationswegen kann man die Studierenden stärker in das Lehr- und Lerngeschehen als bisher einbinden – zum Teil, ohne dass sie die Hochschule aufsuchen müssen – und die Rückmeldungen der Studierenden und die Analyse der bei diesen Aktivitäten anfallenden Daten gibt den Lehrenden bessere Möglichkeiten der gezielten und individuellen Unterstützung und Konzeption des Unterrichts.

Bei diesem Forum der Lehre werden Vorzüge und Möglichkeiten der Digitalisierung für die Lehre vorgestellt. Allerdings werden auch kritische Blicke auf die Digitalisierung geworfen. Der Einsatz von Lehrfilmen, Clickersystemen, Lernplattformen oder Simulationen bringt per se noch keine bessere Lehre. Insgesamt müssen wir von Lehr- zu Lernkonzepten kommen.

Bilden Sie sich Ihre eigene Meinung darüber! Ars-legendi-Preisträger Jürgen Handke diskutiert in seiner Keynote Thesen zur Auswirkung der Digitalisierung auf Lehren, Lernen und Prüfen. Digital oder analog – was alles in guten Lehrveranstaltungen schon heute möglich ist, sehen und hören Sie in den Workshops zu den fünf Preisen für herausragende Lehre des Staatsministers. In etwa zehn weiteren Workshops können Sie sich zu den verschiedenen Arten und Ausgestaltungsmöglichkeiten meist digital unterstützter Lehre informieren, bis hin zum Einsatz von Robotern. Einen Einblick in die an der TH Ingolstadt beheimatete Forschung gibt Ihnen eine Führung durch das Forschungszentrum CARISSMA.

Viele Köpfe und Hände sind nötig, um so einen Tag zu gestalten. Ich danke allen im Vorfeld und heute Beteiligten für die Energie, die sie eingebracht haben. Danke der Technischen Hochschule Ingolstadt für ihre Gastfreundschaft, sowie auch Ihnen, den Teilnehmenden: Vielen Dank dafür, dass Sie den Weg hierher auf sich genommen haben. Ich wünsche uns allen einen Tag, dessen inhaltliche und soziale Fülle wir heute genießen können, und auf den wir hinterher gerne zurückschauen werden.



Prof. Dr. Franz Waldherr
Direktor des DiZ – Zentrum für Hochschuldidaktik

Lehr- und Lernräume – Vorgestern und Heute

Jürgen Handke

Abstract

Wie haben wir früher das Lehren und Lernen organisiert, wie haben sich die Lernräume verändert und was ist für die Zukunft zu erwarten? Das sind nur einige der zentralen Fragen, mit denen sich die Protagonisten der modernen digitalen Lehre des 21. Jahrhunderts auseinandersetzen müssen. Ziel dieses Beitrages ist es, Vorschläge und Lösungen zu diesen wichtigen Fragen des Lehrens und Lernens im 21. Jahrhundert zu liefern.

Keynote

1. Lernräume – Gestern¹

Die Lehre in früheren Jahrhunderten spielte sich so ab: Ein Lehrer dominierte das Geschehen, die Lerner befanden sich in übersichtlich gestalteten Lernräumen und die Vermittlung des Lernstoffes erfolgte in einer Richtung: Vom Lehrer zum Lerner. Abb. 1 stellt das Gerüst für dieses über viele Jahrhunderte hinweg grundlegende Lehr-/Lernmodell dar.

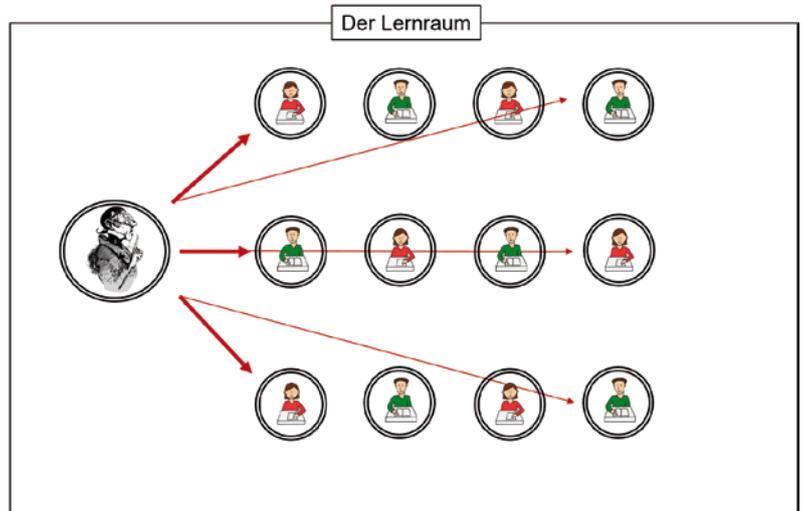
Abb. 1: Das Gerüst der klassischen Lehre (Lerneinheit)

Phase	1: Inhaltsvermittlung	2: Inhaltsvertiefung ²
Ziele	Wissen	Übungen
Steuerung	Lehrer	Selbst
Verortung	Präsenz	nicht verortet

¹ Maskulin verwendete Begriffe wie z. B. Lerner oder Lehrer schließen sowohl alleinstehend als auch in Komposita die jeweils feminine Form mit ein.

² Der Begriff „Inhaltsvertiefung“ schließt den Transfer in Können und Tun, sowie das Erlernen praktischer Fähigkeiten im Sinne der Prozesskette Wissen, Können und Tun mit ein.

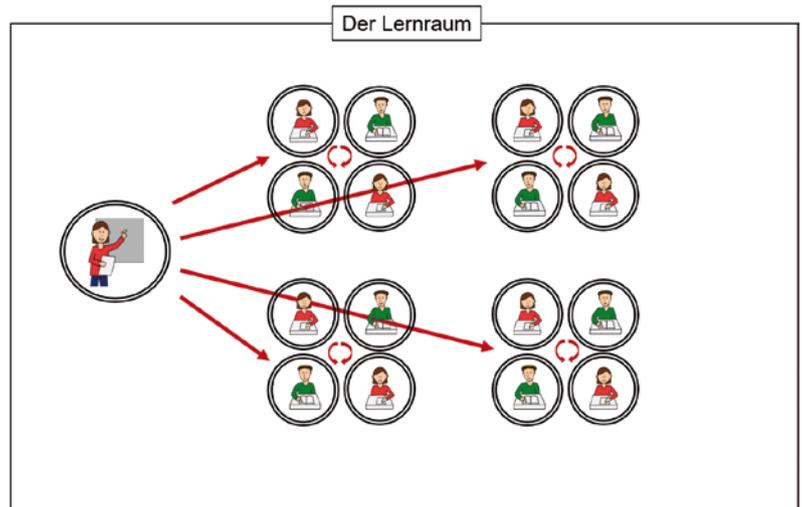
Abb. 2: Der Lernraum – (Vor)gestern



Der dazugehörige Lernraum war sehr übersichtlich (Abb. 2). Der Lehrer befand sich vorn, die Lerner saßen in sauberlich angeordneten Sitzreihen und fungierten primär als Empfänger des vom Lehrer frontal vermittelten Stoffes. Rückmeldungen in die ‚verkehrte‘ Richtung, d.h. vom Lerner zum Lehrer waren nur selten. Unabhängig von der Größe des Publikums kamen oft nur wenige Lerner in die für sie bisweilen unangenehme Situation eines Austausches mit dem Lehrer während der Inhaltsvermittlung.

Dieser Ansatz änderte sich erst gegen Ende des 20. Jahrhunderts, als die Lehrer in ihrer Grundhaltung moderner wurden und es zu neuen Sitzordnungen kam (Abb. 3), so dass erste kooperative Ansätze möglich wurden. Die Richtung der Inhaltsvermittlung und Erschließung blieb allerdings zumeist gleich, und auch das Gerüst blieb das der klassischen Lehre (Abb. 1). Und so benötigt man nur wenig Phantasie zu akzeptieren, dass eigentlich alles wie zuvor war: Die Lehrkraft stand vorn und belehrte die Lernenden. Doch dann, zur Jahrtausendwende, erfolgte die große Veränderung.

Abb. 3: Der Lernraum – Gestern



2. Das 21. Jahrhundert

Mit Beginn des 21. Jahrhunderts wurde durch das immer stärker in den Alltag dringende Internet nahezu alles sprichwörtlich auf den Kopf gestellt. Dort, wo digitale Elemente entweder bereits vorhanden waren oder zunehmend erstellt wurden, stieg der Anteil digitaler Lerneinheiten und damit neuer Inhaltserschließungsmöglichkeiten rapide. Dabei spielte insbesondere die Möglichkeit des selbstgesteuerten video-basierten Lernens eine immer wichtiger werdenden Rolle.³ Neue Lehrformate wie Flipped Classroom (auf schulischer Ebene) und Inverted Classroom (in den Hochschulen) ersetzen zunehmend die Lehrformate des 20. Jahrhunderts und zuvor. Hinzu kamen seit Mitte der ersten Dekade des 21. Jahrhunderts die sozialen Medien, die nahezu uneingeschränkte Vernetzungen mit Lehrern und Lernern der ganzen Welt ermöglichten; und auch die Zugänge wurden dank mobiler Endgeräte, von denen man im 20. Jahrhundert noch geträumt hatte, immer einfacher. Und über allem thront die größte Suchmaschine unserer Zeit und gestattet den pfeilschnellen Zugriff auf das, was früher nur der Lehrer wusste. So musste es eigentlich jedem klar sein: Den frontal positionierten Lehrer als ‚Gralshüter‘ des Wissens kann es so nicht mehr geben. Diesen Wandel sagte bereits 1993 die amerikanische Pädagogin Alison King mit ihrem mittlerweile berühmt gewordenen Satz, der die neue Lehrerrolle so treffend charakterisiert, voraus: „from sage on stage to guide on the side“ (dt. „vom Weisen auf der Bühne zum Begleiter an der Seite“) (King, 1993).

Und so integriert das Grundmodell des Lehrens und Lernens gem. Abb. 4 heute digitale Elemente und Szenarien in die Phase der selbstgesteuerten Inhaltsvermittlung und -erschließung. Die anschließende Inhaltsvertiefungsphase, die je nach Erfordernissen in Präsenz oder Online angeboten wird, dient dem gemeinsamen Einüben fachlicher Kompetenzen, dem Problemlösen, sowie allgemeinen vertiefenden Fragestellungen.

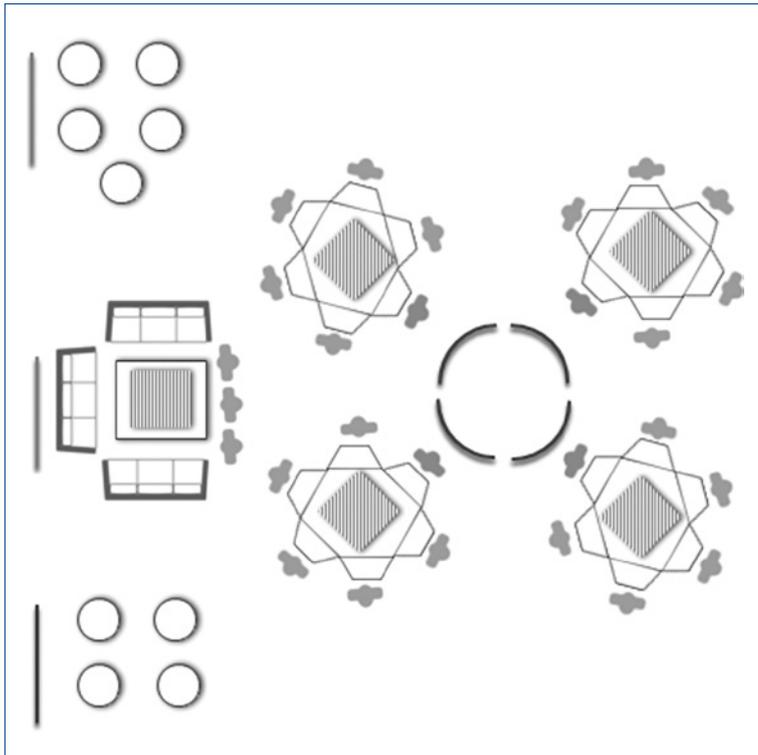
Abb. 4: Das Gerüst der digitalen Lehre (Lerneinheit)

Phase	1: Inhaltsvermittlung	2: Inhaltsvertiefung ⁴
Ziele	Wissen	fachbezogene Kompetenzen
Steuerung	Selbst	begleitet
Verortung	Online	Präsenz/Online

³ Bedenkt man, dass bereits 2015 (mit steigender Tendenz) pro Minute ca. 400 Stunden Videomaterial auf YouTube geladen wurden, dürfte klar sein, dass das Lernen zunehmend video-unterstützt stattfindet (Handke, 2017:35)

⁴ Der Begriff „Inhaltsvertiefung“ schließt den Transfer in Können und Tun, sowie das Erlernen praktischer Fähigkeiten im Sinne der Prozesskette Wissen, Können und Tun mit ein.

Abb. 6: Der Lernraum in der „Mohnblumen-Architektur“



Die neuen Lernräume müssen natürlich auch ihre physikalischen Entsprechungen bekommen. Mit neuen Architekturen, wie z. B. der „Mohnblumen-Architektur“ (engl. poppy-architecture), kann den neuen Anforderungen Rechnung getragen werden (Casanova, 2017)⁵. Im Zentrum der Design-Philosophie derartiger Lernräume steht die Idee der Konnektivität – zwischen Lernern und Lernbegleitern und die Hoffnung, dass durch die Veränderungen im physischen Raum das Engagement und der Einfallsreichtum der Lerner optimal gefördert werden kann (Minero, 2018). Daher beinhalten diese neuen Lernräume, wie in Abb. 6 gezeigt, nicht nur die eigentlichen „Lerninseln“, sondern zusätzliche Rückzugsbereiche zum Debattieren, Vertiefen, Problemlösen, aber auch schlicht zum Ausruhen.

Der Lernraum des 21. Jahrhunderts ist somit ein hochgradig vernetzter Ort der Interaktion und Kooperation, in dem nicht mehr die Inhaltsvermittlung im Vordergrund steht, sondern in dem Szenarien des Beratens und Vertiefens, sowie des Einübens von fachspezifischen Kompetenzen unter intensiver Lernbegleitung die zentralen Aktivitäten sind.

3. Lehrassistenz

In diesen neuen Lernräumen sind die menschlichen Lernbegleiter nicht nur viel flexibler positioniert, sondern sie dringen, bedingt durch ihre Flexibilität, auch in neue Bereiche der Beratung vor, die weit über die Inhalte der jeweiligen Lehrveranstaltung hinausgehen. Ihre Assistenzfunktion wird immer intensiver.

⁵ Hinweise zu diesen und anderen Architekturen erhält man über Diogo Casanova – <http://twitter.com/diogocasanova>

Und so ist es nur umso verständlicher, dass neue Assistenten hinzukommen, die Grundlegendes übernehmen können: allgemeine Beratung zum Kurs, das Stellen von Fragen in Quizformaten, Spezialaufgaben, wie z. B. Klausurvorbereitung, usw. Mit humanoiden Robotern, die diese Tätigkeiten schon heute zumindest ansatzweise übernehmen können, so die Annahme des Autors, lässt sich der neu entstandene Beratungsdruck erheblich reduzieren. Daher hat sich der Autor mit dem Projekt H.E.A.R.T. aufgemacht, genau diese neuen Möglichkeiten zu erforschen.⁶

4. Die Zukunft ist die Gegenwart

Die hier geschilderten Lehrformate und Lernräume sind bereits in der Gegenwart angekommen, wenn auch nicht immer in Deutschland. Lernräume wie die „Mohnblumen-Architektur“ findet man andernorts bereits an vielen Universitäten, so z. B. an der Chinese University of Hong Kong (Abb. 7).⁷

In den meisten Hörsälen deutscher Hochschulen gibt es diese neue Architektur noch nicht. Mit einigen Handgriffen allerdings lassen sich auch bei klassischer Ausstattung eine „Mohnblumen-Architektur“ und damit neue Möglichkeiten der Interaktion herstellen.

Das zugrunde liegende Lehr-Lernmodell des „Inverted-Classroom“ dagegen befindet sich seit vielen Jahren in nahezu allen Lehrveranstaltungen des Autors erfolgreich im Einsatz. Mit hohen Präsenzquoten (ca. 80%) auch nach Wegfall der Präsenzpflcht und hohen Nutzerquoten in den Mastery Tests sowie den Zugriffen auf die digitalen Lehr-/Lernelemente sind auch die Studierenden im 21. Jahrhundert angekommen (Handke, 2018).

Abb. 7: Die „Mohnblumen-Architektur“ an der Chinese University of Hong Kong



⁶ <https://www.project-heart.de/>

⁷ Vom 2. bis zum 10.3.2018 konnte der Autor dieses Beitrages entsprechende Lernräume nicht nur inspizieren sondern für seine im Inverted-Classroom-Format abgehaltenen Workshops nutzen.

Als dann schließlich im Oktober 2017 erstmals die humanoiden Roboter im Hörsaal auftauchten, da konnte endgültig konstatiert werden: „Welcome to the Future!“ Und die jungen Erstsemester-Studierenden quittierten mit einer Zustimmung von mehr als 85%.

Literatur- und Link-Verzeichnis

Handke, Jürgen. 2017a. Handbuch Hochschullehre Digital. Baden-Baden: Tectum/Nomos Verlag. 2. erweiterte Auflage.

Handke, Jürgen. 2017b. Digitale Hochschullehre – Vom einfachen Integrationsmodell zur Künstlichen Intelligenz. In: Ulrich Dittler/Christian Kreidl. (Hrsg.). Hochschule der Zukunft. Berlin: Springer Verlag: 253-267.

Handke, Jürgen. 2018. Lernerverhalten im Inverted Classroom – eine Lehrveranstaltung auf dem Prüfstand. In: Buchner, Joseph/Freisleben-Teutscher, Christian/Haag, Johann/Rauscher, Erwin. (Hrsg.). Inverted Classroom – Vielfältiges Lernen. Ikon Verlagsgesellschaft, Brunn am Berge: 131-140.

King, Alison. 1993. From Sage on the Stage to Guide on the Side. College Teaching, Vol. 41, No. 1. Taylor & Francis Ltd.

University College of London. 2017. Past Students Making Space for the Future. Teaching and Learning. <https://www.ucl.ac.uk/teaching-learning/news/2017/feb/past-students-making-space-future> (Zugriff 13.3.2018)

Teachers With Apps. 2018. The 21st century is challenging old notions of learning spaces. <https://www.teacherswithapps.com/21st-century-challenging-learning-spaces/> (Zugriff 13.3.2018)

Minero, Emelina. 2018. The Architecture of Ideal Learning Environments. Edutopia. <https://www.edutopia.org/article/architecture-ideal-learning-environments> (Zugriff 13.3.2018)

Prof. Dr. Jürgen Handke

Philipps-Universität Marburg

digital analog – analog digital

Vor kurzem auf einem didaktischen Workshop mit Dozierenden: Es stand die Frage im Raum, wie man Studierende zur persönlichen Reflexion anregen kann. Mein Vorschlag war, eine Pappskala von 0 bis 100% für jeweils zwei Studierende auszuteilen, auf der sie zu einer von Ihnen selbst oder vom Dozierenden vorgeschlagenen Frage die eigene Bewertung abgeben. Recht schnell entstand eine rege Diskussion, die in eine eher ablehnende Haltung gegenüber diesem Ansatz mündete. Das ließe sich auch mit einer digitalen Abstimmung-App viel eleganter lösen. So entstand schnell eine polare Diskussion über digitale oder analoge Methoden.

Gleich vorweg: Es gibt keine richtige oder falsche Methode, sondern nur beabsichtigte Wirkungen und danach die Auswahl oder Modulation von Methoden.

Was sind die Vorteile der digitalen Abstimmung? Sie geht schnell, alle können sich beteiligen, das Ergebnis ist anonym und stellt in der Regel eine Querschnittsbewertung dar. Rechenergebnisse können so schnell überprüft, Meinungen abgefragt werden. Wenn das beabsichtigt ist, kann es die richtige Wahl sein.

Und was ist der Unterschied zur analogen Abstimmung mit einer persönlichen Bewertungsskala? Die Studierenden geben ihre Position öffentlich bekannt. Sie können konkret angesprochen und nach der Bedeutung der Bewertung befragt werden. Das lässt sich unter den Studierenden organisieren oder kann vom Dozierenden vorgenommen werden. Es kann konkret nachgefragt werden, weil die Positionierung eindeutig ist. Fragen können folgen, was geschehen müsste, damit die Position 10% positiver ausfallen sollte. Weil die Position persönlich vor den Studierenden visualisiert ist, fallen die Antworten in der Regel sehr konkret aus.

Ralf Besser

Fazit



Hier einige Beispiele für Bewertungsfragen:

- Wie groß ist die Bedeutung der neuen Lernimpulse für die Berufspraxis?
- In welchem Ausmaß vernetzt sich der neue Stoff mit dem bisherigen Wissen?
- Wie förderlich ist für Sie die Art und Weise der Wissensvermittlung?
- Wie stark fühlen Sie sich mit dem Lerninhalt innerlich verbunden?
- Wie stark ist die Motivation ausgeprägt, mehr von dem Stoff zu erforschen?

Bei der Wahl der beabsichtigten Wirkung ist die Perspektive von entscheidender Bedeutung: Geht es um eine sachliche Antwort – oder geht es bei der Frage um eine innere Auseinandersetzung und die persönliche Positionierung der Studierenden mit der Frage?

Die Fähigkeit, zu seiner persönlichen Meinung zu stehen, gerade durch Nachfragen, ist eine wesentliche Kompetenz im zukünftigen Beruf. Sich nicht hinter einer anonymen Bewertung zu verstecken – die sich stark in den Medien breit macht –, sondern zur eigenen Meinung zu stehen und in der Diskussion darin zu bestehen oder sie durch Reflexion zu verändern: Das ist eine Fähigkeit, die durch eine persönliche Skalierung gefördert und geübt werden kann.

Das Fazit ist also: Die Wahl der Bewertungsmethode hängt von der beabsichtigten Wirkung und der zu entwickelnden Kompetenz ab.

Dipl.-Ing. Ralf Besser

besser wie gut GmbH, Bremen

**PREIS FÜR
HERAUSRAGENDE LEHRE**

KATEGORIE EINZELPREIS



Lernmotivation durch Lehrmotivation – Wissen verstehen, Praxis durch Forschungsorientierung, Lernfreude durch Begeisterung

Andreas Riener

Einleitung: Bildung 4.0 oder Computational Thinking

Nach der industriellen Revolution im 19. Jahrhundert gilt die digitale Revolution (Informationstechnologie, Vernetzung, Industrie 4.0) als die tiefgreifende Wandlung des 21. Jahrhunderts. Maßgeschneiderte, individuelle Fertigung, ubiquitäre Systeme [1], bedarfsgerechter Kundendienst, globale Vernetzung/„Internet der Dinge“, Mobilkommunikation, soziale Netzwerke, automatisiertes Fahren usw. sorgen für einen weitreichenden Eingriff in die Wirtschaft sowie den beruflichen und privaten Alltag [2]. Die Informationstechnologie wird zukünftig unser Leben in noch stärkerem Maß bestimmen. Das muss sich auch auf die Ausbildung niederschlagen, damit unsere Jugend den Anforderungen der Informationsgesellschaft demnächst auch gewachsen ist. In Anlehnung an Industrie 4.0 steht der Begriff Bildung 4.0 für eine Neuausrichtung der Wissensvermittlung mit Fokus auf informatischem Denken als Schlüsselkompetenz. Hierzulande noch relativ unbekannt, erfolgt die Umsetzung international unter dem Begriff „Computational Thinking“ [3] bereits seit 2006. Ein Aspekt dabei ist die Einführung von Programmieren als Pflichtfach ab der Grundschule. Im Technologieführerland Deutschland ist dies aktuell immer noch nur in Pilotprojekten möglich: Unter Leitung der RWTH Aachen hat bspw. das Kultusministerium Nordrhein-Westfalen ein Projekt initiiert, das einen Informatiklehrplan für Grundschulen entwickelt und an einzelnen Modellschulen bereits umsetzt [4]. (So wichtig Informatik im Hinblick auf zukünftige Konkurrenzfähigkeit auch ist, ist allerdings darauf zu achten, dass Schulkinder nicht überfordert werden und genügend Zeit für kreatives, freies Spielen und Bewegung bleibt, um die Entwicklung zu fördern bzw. einer Überforderung gegenzusteuern [5].)

Lehrkonzept zur Vermittlung von Technikkompetenz und Begeisterung für Forschung

Nachdem die Vermittlung der Schlüsselkompetenz Informatik in der Pflichtschulausbildung derzeit in der Breite nicht etabliert ist, sollten wir wenigstens versuchen, einzelne Lücken durch die Hochschulausbildung – speziell im MINT-Bereich – zu schließen. Eine Aufgabe, die insbesondere in interdisziplinären Studiengängen wie „User Experience Design“ (UXD; Schnittstelle zwischen Informatik, Konzeption und Gestaltung/Design) durch unterschiedliche Vorkenntnisse und Interessen nicht ganz einfach ist und selbstverständlich das fehlende Wissen aus der Schulbildung auch nicht vollständig kompensieren kann. Ein Ansatz – der stark von der Einsatzbereitschaft und Motivation des Dozenten abhängt – ist, Begeisterung für das eigene Thema zu zeigen, alles zu versuchen, um Wissen verständlich zu vermitteln, und die Herstellung von Praxisbezug durch Anwendung forschungsgeleiteter Lehre. Das zugehörige Lehrkonzept fußt also im Wesentlichen auf 3 Säulen:

- Idealismus und Leidenschaft des Dozenten als Grundvoraussetzung für gute Lehre. Dabei handelt es sich durchaus um kein neues Konzept, es wurde bspw. von Alberto Moravia (1907 – 1990) in einem Zitat *„Wenn die Passion fehlt, fehlt alles. Ohne Leidenschaft ist nichts zu erreichen“* treffend beschrieben. In den letzten Jahren wird intrinsischer Idealismus leider zunehmend durch organisatorische Tätigkeiten verdrängt.
- Motivation zur Vermittlung eines ganzheitlichen Technikverständnisses, indem der theoretische Inhalt begreifbar gemacht wird, seine praktischen Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt werden und die Funktionsweise etwa durch Ausprobieren vermittelt wird.
Dass dieser Ansatz nicht ganz falsch ist, hat erst kürzlich eine Aussendung der Hochschulrektorenkonferenz gezeigt, in der es heißt *„Studierende [...] wünschen sich nicht nur ein wissenschaftlich fundiertes Studium, sondern auch Praxisbezüge und eine Vorbereitung auf mögliche Berufsfelder.“* [6]
- Enge Verzahnung mit aktuellen Erkenntnissen aus der Forschung, um damit einerseits die praktische Anwendbarkeit zu zeigen, und andererseits die Begeisterung für Forschung/Wissenschaft zu wecken. Auch das BMBF hat die Bedeutung dieser Säule erkannt und dazu die Förderinitiative „Innovative Hochschule“¹ ins Leben gerufen. Das Programm fördert den Ideen-, Wissens- und Technologietransfer in den Jahren 2018 – 2027 mit über 500 Mio. Euro. Ein Aspekt von erfolgreichen Projektanträgen war die Bereitschaft zur Umsetzung neuer, innovativer Konzepte für einen Wissenstransfer zwischen Forschung, Lehre und Gesellschaft durch Entwicklung entsprechender Projektmodule. Die Technische Hochschule Ingolstadt ist mit ihrer Innovationsallianz (mit der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt) „MenschINBewegung“ eine der geförderten Hochschulen. Darüber hinaus werden die Kernkompetenzen Lehre und Forschung von Hochschulen durch „Service Learning“ [7] um eine didaktisch geleitete Zusammenarbeit mit der Gesellschaft ergänzt.

¹ <https://www.bmbf.de/de/innovative-hochschule-2866.html> (abgerufen 9.3.2018).

Workshop „Lernmotivation durch Lehrmotivation – Wissen verstehen, Praxis durch Forschungsorientierung, Lernfreude durch Begeisterung“

Im Rahmen des Workshops wird den Teilnehmenden vermittelt, welchen Mehrwert gegenüber reiner Informationsvermittlung man für Studierende (aber auch für sich selbst!) generieren kann, wenn man das oben skizzierte 3-Säulen-Konzept umsetzt. Übergeordnetes Ziel eines Jeden sollte sein, den Stoff für oft sehr heterogene Studiengruppen in begreifbaren Portionen zu servieren und theoretische Inhalte – etwa durch Erlebarmachen von Konzepten oder Ausprobieren von Technologie – verständlich zu vermitteln. Am Beispiel einer Anwendung des „User Centered Design“-Prozesses im Bachelorstudiengang UXD der Technischen Hochschule Ingolstadt wird erläutert, wie man Studierenden schrittweise ein ganzheitliches Verständnis über Funktion und Zusammenhang von Technik vermittelt. Durch Verknüpfung mit aktuellen Erkenntnissen aus der Forschung sollen Studierende zudem für wissenschaftliches Arbeiten begeistert werden.

Anwendung von „User Centered Design“ auf das Curriculum:

Nach ISO-Norm 9241-210 [8, p.9] ist die menschenzentrierte Vorgehensweise (= der „User Centered Process“) ein iterativer Prozess [für interaktive Produkte und Anwendungen], in dem der Benutzer, seine Aufgaben (Ziele, Bedürfnisse) und die Arbeitsumgebung (Kontext) eine zentrale Rolle spielen. Der Benutzer wird dabei in den Entwicklungsprozess miteinbezogen, damit wird das Benutzererlebnis (die „User Experience“) berücksichtigt. Übergeordnetes Ziel ist es, Systeme gebrauchstauglich und zweckdienlich zu machen. Dieser Ansatz erhöht die Effektivität und Effizienz, die Zugänglichkeit und Nachhaltigkeit, und verbessert das menschliche Wohlbefinden und die Zufriedenheit der Benutzer [8, p.1].

Angewandt auf das Curriculum von UXD kann „User Centered“ bedeuten, einzelne Module über alle sieben Semester hinweg in einen übergeordneten Entwicklungsprozess einzubetten – mit dem Ziel, Begeisterung und Verständnis für Technik/Programmierung zu vermitteln und an das wissenschaftliche Arbeiten heranzuführen. Unterstützt wird dies durch unterschiedlichste Lehrformen, wie nachfolgend dargestellt. Natürlich spielt der Folienvortrag eine erhebliche Rolle. Didaktisch wenig sinnvoll ist dabei, sämtliches Material (Powerpoint-Folien) den Studierenden zur Verfügung zu stellen. Der Präsenzunterricht verliert an Bedeutung, und Studierende haben wenig Interesse an einer aktiven Teilnahme in der Veranstaltung. Die erste ernsthafte Auseinandersetzung mit dem Material geschieht in diesem Fall erst bei der Prüfungsvorbereitung – wo Lernende dann feststellen, dass sie die Konzepte/den Stoff nicht verstanden haben ... Es ist also wichtig, im Foliensatz (der als Basis dient), bewusst Lücken zu lassen, die in der Vorlesung behandelt werden (mündlich, Tafelbilder, gemeinsam gelesene und diskutierte Artikel oder Buchabschnitte, usw.). Insbesondere dieses Material soll die Kernaussagen enthalten und für die Prüfung relevant sein.

Eine weitere Problematik unterstützt die Notwendigkeit zur Bindung an die Vorlesung. UXD, wie die meisten anderen Bachelorprogramme auch, ist ein Vollzeitstudium. Viele Studierende gehen aber, teils umfangreichen, Werkstudententätigkeiten nach (das äußert sich auch in der jedes Semester wiederkehrenden Bitte bei der Stundenplanerstellung „wir brauchen einen Wochentag studienfrei, um zu arbeiten“). Es muss ein Verständnis dafür geschaffen werden, dass dem Studium Vorrang gegenüber einer Werkstudententätigkeit zu geben ist – das gelingt am ehesten, wenn nicht das vollständige Semesterskript zum Download bereitsteht, sondern wesentliche Inhalte gemeinsam in der Vorlesung erarbeitet werden.

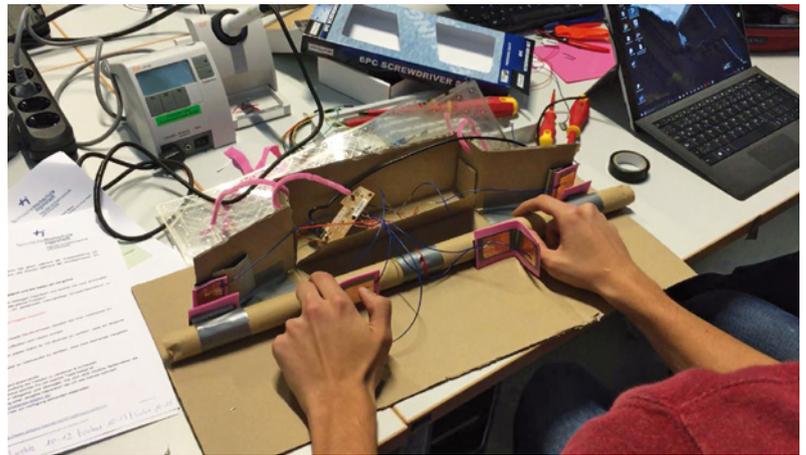
Einbettung in das Studium

Im **1. und 2. Semester** werden mittels PPT-Folien, Tafelbildern, Übungsblättern mit Lösung auf Papier bzw. Tafel sowie Live-Coding in der Entwicklungsumgebung Basiskenntnisse in objektorientierter Programmierung vermittelt. Wenngleich es nicht dem realen Prozess entspricht, hat sich das Programmieren auf Papier dennoch als effektive Lernmethode etabliert; später können die skizzierten Lösungen abgetippt und ausprobiert werden, und dabei eine sehr lehrreiche Fehlersuche durchgeführt werden. Des Weiteren werden Übungsaufgaben im PC-Labor gestellt und die Lösungen im Anschluss gemeinsam erarbeitet.

Im **3. Semester** werden Hardwaretechnologien unterrichtet und durch „Hacking“ und einfaches Programmieren zum Leben erweckt.

Als „Hacking“ bezeichnet man einen Eingriff in elektronische Geräte, um deren Funktion in neuem Kontext zu verwenden². Beim „Keyboard-Hacking“ wird die Platine einer Computertastatur mit neuen Schaltern und Sensoren ausgestattet und z. B. zur unkonventionellen Steuerung von Computerspielen verwendet (Abb. 1).

Abb. 1: Keyboard-Hacking: Einsatz einer ausrangierten Computertastatur zur Steuerung eines Computerspiels



² <http://www.arduino-tutorial.de/keyboardhack/> (abgerufen 9.3.2018)

Im **4. Semester** werden zunächst verschiedene Methoden der Usability-Forschung, etwa zu Ideation, Benutzerbefragung oder Durchführung von Benutzerstudien, vermittelt und ausprobiert, u. a. Brainstorming oder World Café.

World Café³ bezeichnet ein interaktives Austauschformat und sorgt für eine kreative Vernetzung, um die Entfaltung kollektiver Intelligenz zu unterstützen. Menschen, die sich für ein bestimmtes Thema interessieren und bereits Wissen in dem Themengebiet besitzen, treffen sich in lockerer (Kaffeehaus-) Atmosphäre zu einem intensiven Austausch. Kleine Personengruppen entwickeln an mehreren Tischen, die von Zeit zu Zeit gewechselt werden, Ideen, lernen voneinander und verbinden Wissen und Erfahrungen.

Danach müssen Studierende an einer „echten“ Studie teilnehmen und abschließend eine eigene Studie designen, unter Einsatz von SW-/HW- (Soft-/Hardware-) Prototypen entsprechend dem Vorwissen aus dem 1. bis 3. und Usability-Methoden aus dem 4. Semester.

Am Ende des **5. Semesters** sind die Ergebnisse des Praxissemesters durch unterschiedliche Präsentationsformate (Folienvortrag, One Minute Madness, Pecha Kucha) verschiedenen Zielgruppen zu vermitteln. Bei einer One Minute Madness⁴ (OMM) haben alle Vortragenden eine Minute Zeit, das Publikum neugierig auf ihren Hauptvortrag zu machen. Unterstützt wird dies durch genau eine Powerpointfolie, um bei den Zuhörern das Bedürfnis nach vollständiger Information zu wecken.

Bei Pecha Kucha⁵ handelt es sich um eine Vortragstechnik, bei der zu einem mündlichen Vortrag passende Bilder an die Wand projiziert werden. Meist sind das 20x20-Pecha-Kucha-Vorträge, bei denen 20 Bilder für jeweils 20 Sek. gezeigt werden. Der Sprecher hat somit exakt 6:40 Minuten Zeit, das Publikum zu überzeugen/begeistern.

Im **6. Semester** wird in fachwissenschaftlichen (FW) Wahlfächern und Seminaren sowie Projekten der Prozess von SW-Implementierung, HW-Prototyping, Studiendesign, -durchführung und -auswertung bis Ergebnispräsentation einmal vollständig durchlaufen und gefestigt, sodass er in der Abschlussarbeit im 7. Semester, durch erneute iterative Anwendung, optimiert durchgeführt werden kann. Das FW-Seminar orientiert sich dabei an einer wissenschaftlichen Vorgehensweise und wird in Form einer realen Konferenz inkl. Papereinreichung und „peer review“ durchgeführt. Am Semesterende findet die „Konferenz“ mit Kurzpräsentationen und Postersession statt (Abb. 2). Anschließend werden ausgewählte Paper – in überarbeiteter Form – bei „richtigen“ Konferenzen eingereicht; teilweise wurden die Beiträge sogar angenommen [9-11].

³ <http://www.agonda.de/World-Cafe/world-cafe.html> (abgerufen 9.3.2018)

⁴ http://ueberzeugend-praesentieren.de/blog/vorher_nachher_one_minute_madness.html (abgerufen 9.3.2018)

⁵ <http://www.pechakucha.org/faq> (abgerufen 9.3.2018)

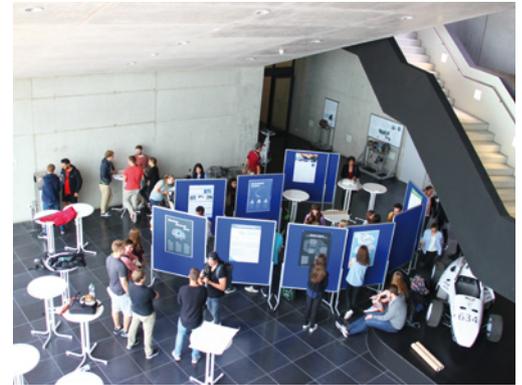
Horizontale Aktivitäten: Aktives Einbeziehen von Studierenden und Dozenten

Um den Studiengang und die Gesamtkomposition der Inhalte kontinuierlich zu verbessern, werden je Studiengruppe Semestersprecher gewählt, und regelmäßig „Round Tables“ mit ausgewählten Studiengruppen durchgeführt. Semestersprecher stellen ein bidirektionales Sprachrohr zwischen den unterrichtenden Dozenten (insbesondere Studiengangsleitung) und den Studierenden dar. Probleme – insbesondere von Studierenden, die trotz des offenen Beratungsangebots nicht den Mut haben, diese selbst anzusprechen – können so schnell und gegenüber Dozenten anonym diskutiert und gelöst werden. An den „Round Tables“ nehmen sowohl Studierende als auch Dozenten teil, um über aktuelle Themen des Semesters (Modulüberschneidungen/Lücken im Curriculum, Didaktikprobleme, Schwierigkeiten mit Dozenten, etc.) zu sprechen. Die Einrichtung dieses Forums wird sehr positiv angenommen und unterstützt die Weiterentwicklung des Studienganges maßgeblich.

Literaturverzeichnis

- [1] Mark Weiser. The computer for the 21st century. SIGMOBILE Mob. Comput. Commun. Rev. 3, 3 (July 1999), pp. 3 – 11.
- [2] Gerald Futschek. Bildung 4.0: Informatisches Denken ist Schlüsselkompetenz. OCG Journal – Das IT-Magazin der Österreichischen Computergesellschaft, 02-2016, pp. 20 – 21.
- [3] Jeannette Wing: Computational Thinking. Communications of the ACM, 49(3), pp. 33 – 35, 2006.
- [4] Mirjam Hauck. Bis der Propeller knattert: Sollen alle Kinder Programmieren lernen? Forscher, Lehrer und Kinder geben eine eindeutige Antwort. Süddeutsche Zeitung, 25. November 2015, online: <http://www.sueddeutsche.de/digital/2.220/programmieren-fuer-grundschueler-bis-der-propeller-knattert-1.2742872>
- [5] Nils Neuber. Bildung braucht Bewegung – Zum Zusammenhang von Lernen und Bewegung in der Schule. In: Potenzialentwicklung. Begabungsförderung. Bildung der Vielfalt.: Beiträge aus der Begabungsforschung, Waxmann Verlag, Dezember 2017, pp. 105 – 118.

Abb. 2: Bildbeschreibung: Posterpräsentation und -diskussion des FW-Seminars „Fun/Pleasure of Automated Driving“ in der Aula der THI (SS 2017).



- [6] Mareike Knoke. Praxis als Merkmal guter Lehre. HRK Hochschulrektorenkonferenz (HRK) Projekt nexus – Übergänge gestalten, Studienerfolg verbessern, Februar 2018, 1. Auflage, ISBN 978-3-942600-68-2, pp. 26 – 29.
- [7] Silvia Roderus, Doris Rosenkranz und Niels Oberbeck. Rahmenbedingungen eines erfolgreichen didaktischen Konzeptes. Die Neue Hochschule (DNH), Ausgabe 01-2018, pp. 8 – 11.
- [8] DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme (ISO 9241-210:2010); Deutsche Fassung EN ISO 9241-210:2010, Januar 2011, pp. 46

Publikationen, die im Rahmen der Anwendung dieses Lehrkonzepts in 2017 entstanden sind:

- [9] Anna-Katharina Frison, Laura Aigner, Andreas Riener, and Philipp Wintersberger. Senior Drivers: Using the Benefits of Automated Driving for the Elderly. In Manuel Burghardt, Raphael Wimmer, Christian Wolff, and Christa Womser-Hacker, editors, Mensch und Computer 2017 – Workshopband, pp. 565 – 570, Regensburg, September 2017. Gesellschaft für Informatik e.V.
- [10] Tamara von Sawitzky and Andreas Riener. Potential and Challenges of Augmented Reality in the Context of Automated Driving. In Adjunct Proceedings of the 9th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, pp. 5. ACM Digital Library, September 23–27 2017.
- [11] Katharina Diepold, Kerstin Götzl, Andreas Riener, and Anna-Katharina Frison. Automated Driving: Acceptance and Changes for Elderly People. In Adjunct Proceedings of the 9th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, pp. 5. ACM Digital Library, September 23–27 2017.

Prof. Priv.-Doz. Dr. Andreas Riener

Studiengangleitung „User Experience Design“

Forschungsprofessur „Human Factors and Ergonomics“

Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Technische Hochschule Ingolstadt

Erfahrungen mit einem Konzept für eine Kombination aus Vorlesung, Übung und Praktikum unter Verwendung aktivierender Lehrmethoden

Abstract

Birgit Rösel

Im Beitrag wird das Konzept mit JiTT-Einheiten, klassischen Vorlesungen, Übungen und dem Praktikum vorgestellt. Insbesondere erfolgt eine Beschreibung der Struktur der Lehrtexte und der zugehörigen Fragen. Nachfolgend werden Herausforderungen bei der Umsetzung des Konzeptes dargestellt. Betrachtet wird hier die Entscheidung über Anzahl der Lehrtexte sowie die Erstellung derselben durch die Autorin sowie die Umsetzung des gesamten Konzeptes auf einer Online-Plattform. Abschließend werden die Reaktionen und Rückmeldungen der Studierenden zu dem neuen Lehrkonzept dargestellt. Basis sind hierbei die Auswertung der Beantwortung der Fragen in den JiTT-Einheiten sowie Befragungen der Studierenden mit verschiedenen Fragebögen.

Ausgangssituation

Durch die Umgestaltung des Studiengangs Regenerative Energietechnik und Energieeffizienz (REE) an der OTH ergab sich die Notwendigkeit, die Vorlesung und die Übung im Modul Regelungstechnik sowie das zu dieser Lehrveranstaltung gehörende Praktikum in ein Semester zu verlegen. Dies war der Anstoß für eine grundlegende Überarbeitung der Lehrveranstaltung inklusive des didaktischen Konzeptes.

Wegen der für die Autorin überraschenden Passivität der Studierenden sollten dabei aktivierende Methoden eingesetzt werden. Das Modul Regelungstechnik wird deshalb mit den Methoden Blended Learning (BL) mit Just-in-Time-Teaching (JiTT) (Gavrin 2006, Nowak 2011) und Peer Instruction (Mazur 1997) durchgeführt. Dadurch wird auch den unterschiedlichen Vorkenntnissen der Studierenden Rechnung getragen. Das Konzept des Constructive Alignment (Biggs 2003) diente als Richtschnur für die Überarbeitung des gesamten Moduls inklusive der Prüfung.

Die Überarbeitung begann mit der inhaltlichen Sichtung und Straffung des gesamten Moduls und der Definition der zu vermittelnden Lernziele für jede einzelne Lehrveranstaltung sowie der jeweils zu erreichenden Lernniveaus entsprechend der Taxonomiestufen nach Biggs und Mandl. Dabei hat sich die Autorin auf einen dreistufigen Ansatz beschränkt – kennen, können und anwenden.

Auf Basis der feingliedrigen Definition der Lernziele wurde ein sogenanntes Blueprint erstellt. Ein Blueprint listet alle in einer Lehrveranstaltung relevanten Lehrinhalte auf und ordnet ihnen zu erreichende Lernniveaus entsprechend der Taxonomiestufen nach Biggs und Mandl zu. In Abwandlung dieses Ansatzes hat die Autorin für jede Lehrveranstaltung Prüfungsfragestellungen erarbeitet, die die jeweils zu erreichenden Lernziele abdecken. Diese Prüfungsfragen wurden den Taxonomiestufen zugeordnet. Ergänzend wurden auch die Aufgaben im bisherigen Übungskatalog diesen Prüfungsfragestellungen zugeordnet, um zu prüfen, ob die zu vermittelnden Lernziele durch die Übungsaufgaben gut abgedeckt sind. Das Blueprint verwendet die Lernergebnisse der Modulbeschreibungen als Strukturvorgabe für die Zuordnung der Lernergebnisse und Prüfungsfragestellungen jeder einzelnen Lehrveranstaltung. So kann die Abdeckung der einzelnen Lernziele des Moduls durch die Lehrveranstaltungen sehr gut überprüft werden. Gleichzeitig wird die Umsetzung des Biggs'schen Konzeptes transparent, da mit Hilfe des Blueprints nachvollzogen werden kann, ob die Art der Prüfungsfragen dem gewünschten Verständnis- bzw. Kompetenzgrad entsprechen.

Die Definition der Lernziele mit ihrem jeweiligen Lernniveau für jede Lehrveranstaltung war auch die Basis für die Entscheidung, welche Inhalte mit dem BL-Ansatz und welche mit einer Lehrveranstaltung im bisher üblichen Sinn vermittelt werden sollen. Lehrveranstaltungen, die Lernziele mit dem höchsten Lernniveau – anwenden – enthalten, sind für den BL-Ansatz prädestiniert. Ein zweites Kriterium für die Wahl dieser Lehrmethode ist die Notwendigkeit, mathematische Verfahren anzuwenden. Außerdem sollten die Methoden gleichmäßig über das Semester verteilt werden.

So wird nun ein Drittel der wissensvermittelnden Lehrveranstaltungen mit dem BL-Ansatz durchgeführt, weitere zwei Drittel finden als klassische Vorlesung statt. Sie enthalten überwiegend Lernziele mit den unteren zwei Lernniveaus – kennen und können. Die Übungseinheiten und Praktika dienen dem weiteren Kompetenzerwerb im Sinne der komplexeren Lernziele.

Umsetzung

Zu jeder BL-Einheit wurde ein spezifischer Lehrtext vorbereitet, den die Studierenden in der Onlinephase durcharbeiten sollen. Anschließend sind durch die Studierenden Fragen zu diesem Text auf der Online-Plattform der Hochschule zu beantworten. Die Auswertung dieser Antworten und der Fragen der Studierenden zum Lehrtext ist Gegenstand der Vorbereitung auf die Präsenzphase. In der Präsenzveranstaltung selbst stehen dann diese Themen im Vordergrund, der Inhalt des Lehrtextes wird nicht explizit thematisiert.

Jeder Lehrtext hat eine vergleichbare Grundstruktur. Nach dem Vorwort mit einer Kurzfassung des Inhaltes werden die erforderlichen Vorkenntnisse und die Lernziele für diesen Text stichpunktartig aufgeführt. Diese Einführung umfasst eine gute halbe Seite. Dann folgt der eigentliche Lehrtext. Die Hauptgliederungspunkte sind dabei entsprechend der Gliederung im Skript nummeriert und benannt, um eine gute Anbindung daran zu gewährleisten. Der Text schließt mit dem Literaturverzeichnis ab.

Die Lehrtexte werden zur jeweiligen BL-Einheit freigeschaltet und sind dann für den Rest des Semesters verfügbar. Zu jedem Lehrtext gibt es einige Lesekontroll- sowie Verständnisfragen. Die Beantwortung dieser Fragen wird direkt durch die entsprechende Anwendung auf der Online-Plattform bewertet. Außerdem gibt es eine offene Frage, in der die Studierenden eine konkrete Frage zum Inhalt des Lehrtextes stellen können. Falls nichts unklar geblieben ist, soll eine Aussage aus dem Text angegeben werden, die besonders wichtig oder interessant erschien. Die Beantwortung der Fragen und insbesondere die Antworten auf die offene Frage sind Grundlage für Erarbeitung der Präsenzveranstaltung.

Die Praktika finden jeweils im Rahmen einer Lehreinheit statt (90 Minuten). Der erste Praktikumsversuch konfrontiert die Studierenden mit dem Unterschied von Steuerung und Regelung anhand eines fahrbaren Roboters. Der unmittelbar darauffolgende Lehrtext vermittelt die notwendigen theoretischen Erklärungen. Die übrigen Praktikumsversuche stehen jeweils am Ende eines Kapitels und sollen einen speziellen Zusammenhang aus diesem Kapitel vertiefen.

Im Wintersemester 2016/17 wurde das neue Konzept erstmals erprobt. Dabei kamen vier Lehrtexte sowie drei Praktikumsversuche zum Einsatz. Im Wintersemester 2017/18 kamen noch zwei weitere Lehrtexte dazu. Nachfolgend werden die Erfahrungen mit dem neuen Konzept dargestellt.

Herausforderungen bei der Umsetzung des Konzeptes

Zunächst war geplant, den Inhalt des gesamten Moduls mit BL-Einheiten zu vermitteln und so eine Lehrtextsammlung für einen Grundkurs Regelungstechnik zu erstellen. Zwei Gründe sprachen jedoch dagegen. Einerseits ist es möglich, dass die Veranstaltungstermine an zwei unmittelbar aufeinander folgenden Tagen liegen und so sowohl die Bearbeitung des Leseauftrags für die Studierenden als auch die Vorbereitung der Präsenzphase für den Dozierenden zeitlich problematisch wird. Andererseits hat sich der Aufwand für die Erstellung von Lehrtexten als sehr hoch herausgestellt.

So fiel die Entscheidung, das Konzept zunächst mit wenigen Lehrtexten, deren Bearbeitung gleichmäßig über das Semester verteilt ist, zu starten. Die Texte werden von der Autorin auf Basis der entsprechenden Kapitel in der Fachliteratur selbst verfasst. Dadurch konnte die Autorin den gesamten Kurs noch einmal durcharbeiten und sich intensiv mit der Materie auseinandersetzen. Das hat noch einmal das Verständnis der Zusammenhänge verbessert. Für die Studierenden liegt durch die Lehrtexte eine gute Basis für ein besseres Verständnis wesentlicher Kapitel des Faches vor. Sie bekommen außerdem ein vielfältigeres Lehrangebot.

Nach der Erstellung der Lehrtexte wie auch der Fragen dazu musste beides in die Online-Plattform übertragen werden. Dabei wurde die Autorin für die ersten Lehrtexte durch eine Kollegin im HD-MINT-Projekt unterstützt. Ohne diese hätte die Umsetzung auf die Lehrplattform erheblich länger gedauert und wäre sicher auch nicht in der Qualität realisiert worden.

Nach zwei Semestern Erfahrung lässt sich nun sagen, dass die Lehrtexte nach jedem Durchlauf etwas überarbeitet werden können, um auf die Fragen der Studierenden schon im Vorfeld einzugehen – einige Details werden zum Beispiel durch zusätzliche Grafiken erläutert, Fragen umformuliert, usw. Die offenen Fragen der Studierenden betreffen häufig ähnliche Themengebiete, so dass die Unterlagen zur Präsenzveranstaltung nicht immer komplett neu erstellt, sondern nur ergänzt werden müssen.

Reaktionen und Rückmeldungen der Studierenden

Dank der automatischen Bewertung der Antworten den Studierenden auf die Fragen zu den Lehrtexten kann der Erfolg der Teilnahme bewertet werden. In beiden Semestern, in denen das neue Konzept angewandt wurde, lag die Erfolgsquote bei den einzelnen Texten jeweils zwischen 60 und über 80%. Diese Erfolgsquoten werden durch die Autorin als gutes Ergebnis bewertet.

Die Wirkung der Überarbeitung des Lehrkonzeptes kann auch an der durch die Fakultät regelmäßig durchgeführten Evaluation abgelesen werden. Vergleicht man die Ergebnisse dieser Evaluation aus dem Sommersemester 2015 und dem Wintersemester 2016/17, so ist insbesondere in den Kategorien „logische Struktur“, „Interesse an der Lehrveranstaltung“, „Zuwachs an Wissen“ sowie „vorausgesetztes Wissen“ eine deutliche Verbesserung zu erkennen.

Für eine nachvollziehbare Bewertung der Umstellung der Lehrmethodik wurde zusätzlich ein Fragebogen eingesetzt, der im Rahmen des HD-MINT-Projektes genau für diese Zwecke entwickelt wurde. Er bewertet die Kommunikations-, Personal-, Methoden- und Fachkompetenz der Teilnehmenden und ermöglicht darüber hinaus einen Vergleich der gewonnenen Daten mit allen im HD-MINT-Projekt erfassten Daten. Die Ergebnisse werden mit Schulnoten bewertet.

Vorab wurde dieser Fragebogen in der Lehrveranstaltung Regelungstechnik ohne Blended Learning verwendet (Sommersemester 2014 und 2015) – diese dienen als Vergleichsbasis. Im Sommersemester 2016 wurde die BL-Methode mit nur zwei Lehrtexten erprobt, im Wintersemester 2016/17 standen vier Lehrtexte zur Verfügung und die zugehörigen Praktika wurden erstmals durchgeführt. Die Auswertung der Daten für das Wintersemester 2017/18 steht noch aus.

Die bisherigen Daten zeigen eine signifikante Verbesserung in der Kategorie „Methodenkompetenz“ in den „Blended-Learning-Semestern“ von 2,68¹ auf 2,2 – insbesondere, weil die verwendete Methode auf eine Verbesserung eben dieser Kategorie zielt.

Weiterhin war über die ersten drei Messungen eine Verbesserung in der Kategorie „Fachkompetenz“ festzustellen – von 2,75 im Sommersemester 2014 über 2,67 im Sommersemester 2015 auf 2,38 im Sommersemester 2016. Im Wintersemester 16/17 stieg der Wert wieder leicht auf 2,49. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Teilnehmenden nun erst im dritten Semester sind, wenn sie Regelungstechnik hören. Eventuell sind ihre Basiskompetenzen aus Mathematik und Elektrotechnik noch nicht so ausgeprägt wie bei den vorherigen Gruppen, die Regelungstechnik erst im vierten Semester gehört haben. Trotz dieser Änderung kann auch aus diesen Zahlen abgelesen werden, dass die BL-Methode zu einer Steigerung in der Kategorie „Fachkompetenz“ führte.

¹ jeweils in den Vergleichssemestern erreichter Wert

Der Fragebogen ermittelt auch eine „Zufriedenheit mit der Lehrmethode“. Die größte Änderung hat sich dort vom ersten zum zweiten erfassten Semester ergeben². Auch in den nachfolgenden Semestern wurde das Ergebnis jeweils besser³. Die Autorin führt die deutliche Verbesserung der Zufriedenheit zu Beginn des Erfassungszeitraums auf die Verbesserung ihrer Fähigkeiten in der Lehre gegenüber dem Beginn der Tätigkeit als Hochschullehrerin zurück. Durch den Einsatz der aktivierenden Methoden in den nachfolgenden Semestern konnte das Ergebnis nochmals gesteigert werden.

Fazit und Ausblick

Die Konzipierung und Umsetzung eines BL-Ansatzes bedeutet einen erheblichen Aufwand für den Lehrenden, insbesondere, wenn die Lehrtexte explizit für diesen Zweck geschrieben werden. Der Aufwand lohnt sich jedoch für Lehrende und Studierende. Die Autorin konnte eine Änderung der Einstellung der Studierenden im Hinblick auf eine aktive Beteiligung an den Lehrveranstaltungen beobachten. Auch in den „klassischen“ Vorlesungseinheiten wird nun viel mehr hinterfragt und diskutiert. Verschiedene Indikatoren deuten darauf hin, dass ein tieferes Verständnis des Faches Regelungstechnik erreicht werden konnte.

In den kommenden Semestern werden die Befragungen der Studierenden fortgeführt, um die Wirkung noch besser beurteilen zu können.

Eine Folge der detaillierten Ausarbeitung der Lernziele, Inhalte und geplanten Abläufe für jede Veranstaltung im hier betrachteten Modul Regelungstechnik ist außerdem, dass die Autorin nun auch in allen anderen Lehrveranstaltungen zumindest eine Zusammenstellung der Lernziele des gesamten Moduls sowie der Inhalte und geplanten Abläufe für jede Veranstaltung erarbeitet. Dadurch entsteht auch in diesen Modulen eine Basis für die Integration aktivierender Methoden. Insofern wirkt die intensive Beschäftigung mit einem Modul sich nun auf die gesamte Lehre aus.

² Sommersemester 2014 – 2,92 und Sommersemester 2015 – 2,26

³ Sommersemester 2016 – 2,17 und Wintersemester 2016/17 – 1,97

Literaturverzeichnis

Biggs, J. (2003). Aligning teaching and assessing to course objectives. *Teaching and Learning in Higher Education: New Trends and Innovations*.

Gavrin, A. (2006). Just-in-time teaching. *Metropolitan Universities* 17(4), S. 9 – 18.

Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A user's manual*. Prentice Hall.

Nowak, G. M. (2011). Just-in-time teaching. *New Directions for Teaching and Learning* 2011(128), S. 63 – 73.

Prof. Dr.-Ing. Birgit Rösel

Fakultät Elektro- und Informationstechnik, Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg (OTH)

**PREIS FÜR
HERAUSRAGENDE LEHRE**

KATEGORIE PROJEKTPREIS



Systems Engineering – Genial Digital und Regional studieren

Dirk Jacob
Andreas Hiemer
Nik Klever
Hans-Eberhard Schurk
Ulrich Thalsofer

Die Digitalisierung in der Produktion stellt die Industrie vor große Herausforderungen. Eine Umfrage der IHK Schwaben hat ergeben, dass insbesondere Fachpersonal für das Thema fehlt. Über das Projekt Digital und Regional haben sich daher die drei schwäbischen Hochschulen Augsburg, Kempten und Neu-Ulm der gemeinsamen Aus- und Weiterbildung in diesem Themenfeld durch den Studiengang Systems Engineering gewidmet. Der Studiengang wird an den Hochschulzentren Memmingen und Nördlingen parallel angeboten. Der Studiengang ist als Teilzeit-Bachelorstudiengang mit hohen Anteilen an digitalen Inhalten konzipiert und ermöglicht durch die spezielle zeitliche Organisation eine parallele Beschäftigung in Unternehmen.

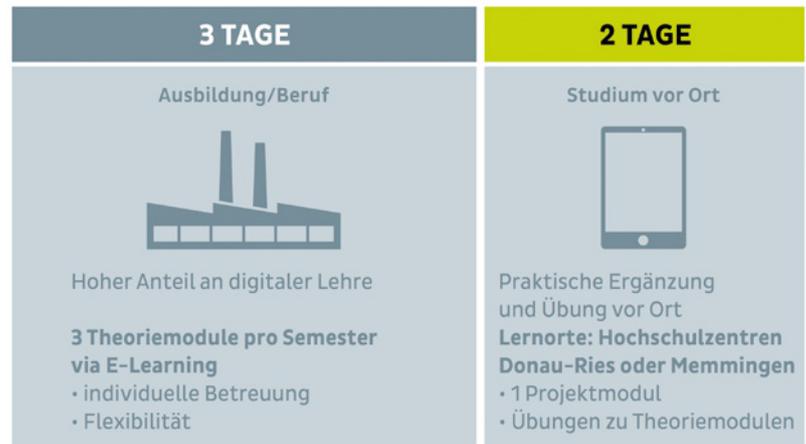
Studienmodell

Ein Duales Studium gilt als sehr attraktive Variante eines anwendungsnahen Studiums. Die aktuellen Modelle von Hochschule Dual in Bayern, das Studium mit vertiefter Praxis sowie das Verbundstudium, haben sich seit mehreren Jahren etabliert. Beim Studium mit vertiefter Praxis, bei dem die Studierenden in der vorlesungsfreien Zeit im Unternehmen als Praktikanten tätig sind, lautet allerdings die Rückmeldung der Firmen, dass der Zeitanteil, den die Studierenden in der Praxisphase verbringen, zu gering ist. Beim Verbundstudium, bei dem parallel zum Studium eine Lehre im Unternehmen absolviert wird, ist die Zeit, die der Studierende im Unternehmen ab dem zweiten Ausbildungsjahr verbringt, ebenfalls stark eingeschränkt. Hier stehen für die Ausbildungsinhalte ebenfalls nur noch die vorlesungsfreien Zeiten zur Verfügung. Ein weiterer Nachteil ist die geringe Verknüpfung der Ausbildungsinhalte im Unternehmen zu den Lehrinhalten an der Hochschule.

Für den Studiengang Systems Engineering wurde aus diesen Erkenntnissen heraus ein Teilzeit-Studienmodell entwickelt, das neue Möglichkeiten für die Verbindung von Studium und Arbeit im Unternehmen bietet. Die Basis dafür stellt ein Teilzeitstudium mit 20 CP (ECTS) anstelle von 30 CP pro Semester in Kombination mit der Integration von digitaler Lehre dar. Digitale Lehrmethoden werden dabei für die

Flexibilisierung der Zeiteinteilung der Studierenden eingesetzt, so dass nur noch an zwei Tagen pro Woche die Anwesenheit an der Hochschule nötig ist (Abb. 1). An den anderen Tagen können die Studierenden im Unternehmen tätig sein und in ihrer Freizeit die digitalen Lehrinhalte erarbeiten. Ein weiterer Schwerpunkt dieses Modells ist der Aufbau jedes Semesters mit drei fachlich-inhaltlichen Modulen von jeweils 5 CP und einem gekoppelten Projektmodul von 5 CP. Dabei werden die fachlichen Inhalte der drei Theoriemodule in einem Projekt, das die Studierenden in Teams bearbeiten, gebündelt. Dadurch können die theoretisch erarbeiteten Inhalte direkt mit einer praktischen Umsetzung verknüpft werden. Durch die Projekte werden die Studierenden intensiv auf Zusammenarbeit gecoacht.

Abb. 1: Zeiteinteilung pro Woche für Studierende im Studiengang Systems Engineering

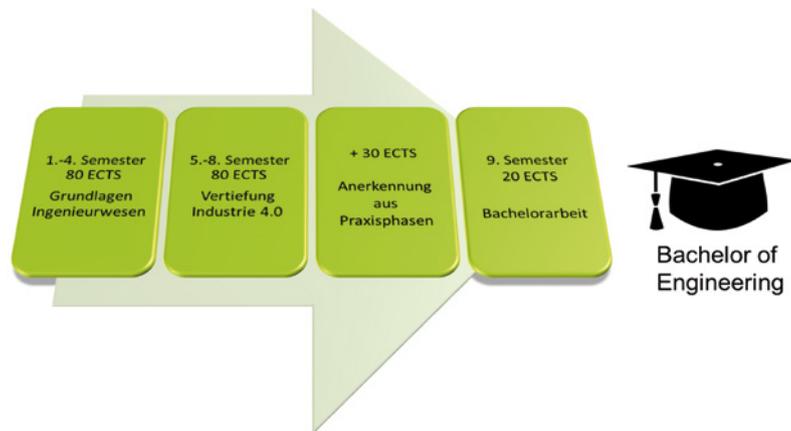


Für die Durchführung des Studiums sind drei unterschiedliche Modelle möglich:

1. Die Studierenden absolvieren parallel zu Ihrem Studium eine Ausbildung zum/zur Facharbeiter/in (IHK), insbesondere Fachinformatiker/in, Industriemechaniker/in, Elektroniker/in, Mechatroniker/in. Die Inhalte der Berufsausbildung sind mit der IHK Schwaben abgestimmt. Nach 2,5 Jahren absolvieren die Studierenden die Prüfung zum/zur Facharbeiter/in. Danach sind sie weiterhin an drei Tagen in der Woche im Betrieb tätig und erlangen weitere praktische Kenntnisse.
2. Die Studierenden sind mit Beginn des Studiums als Praktikanten in einem Unternehmen eingebunden. Damit können sie fortlaufend im Unternehmen ein Traineeprogramm durchlaufen, und durch die konstante Anwesenheit im Unternehmen auch dauerhaft in Projekten tätig sein. Durch die intensive Einbindung in die Firmen erlangen die Studierenden parallel zum Studium viel Praxis-Know-how.
3. Die Studierenden haben schon eine Ausbildung zum Techniker oder Meister hinter sich gebracht und nützen die Kombination aus Teilzeitstudium in Verbindung mit einem hohen Maß an digitalen Lehrinhalten als Möglichkeit zur Weiterbildung bei moderat reduzierter Arbeitszeit.

Durch die parallel zum Studium erarbeiteten praktischen Kenntnisse der Studierenden kann das Praxissemester anerkannt werden, so dass eine Verkürzung der nominell elf Semester Regelstudienzeit auf neun möglich ist (vgl. Abb. 2).

Abb. 2: Zeitplan des Teilzeit Studiengangs Systems Engineering



Studieninhalt und eingesetzte didaktische Methoden

Software und agile Entwicklungsmethoden beeinflussen sowohl die Entwicklung von Produkten als auch die Produktion. Für diese Herausforderungen stehen derzeit deutlich zu wenige Fachkräfte zur Verfügung, die sowohl die ingenieurtechnischen Aspekte als auch die Möglichkeiten der Informatik bei der Entwicklung von Systemen berücksichtigen und daraus Mehrwert kreieren können. Der Studiengang Systems Engineering besteht inhaltlich in etwa zur Hälfte aus ingenieurwissenschaftlichen Modulen wie Mechanik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Automatisierungstechnik. Die andere Hälfte der Module sind der Informatik zuzuordnen, wie Programmierung, Netzwerke und Datenkommunikation, Sichere Industriesysteme und Grundlagen Industrie 4.0.

Für die Vermittlung der fachlichen Inhalte wird überwiegend die Methode Flipped Classroom eingesetzt. Die Studierenden erhalten die fachlichen Inhalte in Form von Lernvideos, ergänzt durch Quizzes und Übungsaufgaben in digitaler Form (Abb. 3). Zudem wird ein genereller Informationsaustausch der Studierenden sowohl untereinander als auch mit den Dozenten außerhalb der Präsenzphasen gewährleistet. Der wöchentlich zur Verfügung gestellte Stoff ist zur Vorbereitung der Anwesenheitstage am Lernzentrum zu bearbeiten, so dass dann mit dem Dozenten anstehende inhaltliche Fragen individuell beantwortet und weitere Übungsaufgaben bearbeitet werden können.

Durch den digitalen Anteil des Studiengangs wird die Integration des Studiums in den Alltag der Lernenden sowie eine individualisierbare Ablaufplanung und Durchführung für die Dozierenden erleichtert. Den Studierenden wird damit die Möglichkeit eröffnet, ein Studium parallel zu ihrem Berufs- und Familienleben zu realisieren. Ergänzend zu den Angeboten der Dozierenden werden die Studierenden an den Präsenztagen vor und nach den eigentlichen Veranstaltungszeiten durch Lehrbeauftragte betreut.

Studienzentren und verwendete Technologien

Das Konzept des Studiengangs wurde im Rahmen der Regionalisierungsoffensive des Freistaats Bayern „Digital und Regional“ als Projekt entwickelt. Dabei wurde insbesondere der Aspekt berücksichtigt, dass Firmen, die nicht in Ballungszentren angesiedelt sind, häufig Arbeitskräfte, die sich über ein Studium weiterqualifizieren, an Firmen verlieren, die in der Nähe des Studienorts und damit in einem Ballungszentrum liegen. Aus diesem Grund wurden die beiden Studienzentren Memmingen und Nördlingen eingerichtet, an denen die Präsenzphasen der Studierenden durchgeführt werden.

Die Durchführung der Präsenzveranstaltungen erfolgt dabei parallel an beiden Studienzentren. Durch die Übertragung der Veranstaltung in das jeweils andere Studienzentrum kann mit beiden Studiengruppen gleichzeitig gearbeitet werden. Dabei wird eine Ansicht der Dozierenden und der Studierenden an den jeweils anderen Studienort übertragen, Präsentationen und Tafelanschriften erfolgen auf einem großen Touchscreen, auf dem, gekoppelt mit einem Mediaserver, auch Monitorinhalte der Studierenden geteilt werden können. Auch diese Inhalte werden an den jeweils anderen Lernort übertragen. Zur Kommunikation steht an jedem Tisch für die Studierenden ein Konferenzmikrofon zur Verfügung, so dass Wortbeiträge von allen Beteiligten möglich sind.

Auf eine reine Umsetzung der Lehre auf E-Learning-Ebene wurde bewusst verzichtet, da durch die Präsenzphasen vor Ort einerseits eine Gruppenbindung und -dynamik entsteht. Dies soll die bei reinen E-Learning-Angeboten extrem hohe Abbrecherquote reduzieren. Darüber hinaus ist auch der persönliche Kontakt zwischen Studierenden und Dozenten wichtig, um eine individuelle Förderung der einzelnen Studierenden, die auch durch die heterogenen Lernbiographien der Studierenden erforderlich ist, zu realisieren. Hier zeigt sich die Kombination aus digitaler Lehre und persönlicher Rückkopplung als ideal, weil dadurch einzelne Inhalte gezielt wiederholt abgerufen werden können.

Abb. 3: Lehr- und Lernformen des Studiengangs System Engineering mit Projektintegration



Als Lernplattformen stehen den Studierenden Moodle und JupyterHub zur Verfügung. Hier werden die im Videolabor produzierten Lernvideos, die Quizzes, Aufgaben sowie Programmcode hinterlegt und jeweils ein bis zwei Wochen im Voraus den Studierenden zur Bearbeitung freigegeben. Somit können sie sich die Inhalte chronologisch erarbeiten, indem sie die einzelnen Lehrvideos mit inhaltlichen Themen sichten und durch die zugehörigen Quiz- und Kurzfragen gleich testen können, ob sie die Inhalte verstanden haben. Für inhaltliche Fragen außerhalb der Präsenzzeiten stehen Chatgruppen auf Telegram zur Verfügung, in die auch die Dozierenden eingebunden sind. Diese unterstützen, wenn Fragen nicht innerhalb der Studierendengruppen gelöst werden können.

Das Prüfungskonzept rückt das kompetenzorientierte Prüfen in den Vordergrund. Deswegen werden die kognitiven Kompetenzen im Theoriemodul und die anwendungsorientierten Kompetenzen im jeweiligen Projekt des Semesters abgeprüft. In den Programmierungsveranstaltungen werden daher auch die Prüfungen online mit den in den Veranstaltungen verwendeten Tools durchgeführt.

Kooperation mit Firmen

Um bei der Konzeption des Studiengangs die Bedürfnisse der Unternehmen der Region mit zu berücksichtigen, wurden Workshops mit den Unternehmen durchgeführt. Darüber hinaus werden regelmäßig Veranstaltungen mit den kooperierenden Firmen durchgeführt. Bei diesen Runden Tischen werden aktuelle den Studiengang betreffende Themen diskutiert und Verbesserungsvorschläge der Unternehmen aufgenommen. Ebenso wird die Diskussion von aktuellen fachlichen Themen mit Fachleuten aus Industrie und Hochschule gefördert. Auch wird eine schnelle Feedback-Schleife gewährleistet, um mögliche auftretende Unklarheiten und Probleme zeitnah zu klären.

Eine weitere Möglichkeit der Firmen zur Kooperation mit dem Studiengang ist das Mitwirken bei Projektarbeiten. In Aufgabenstellungen aus den Unternehmen für die Semesterprojekte erhalten die Studierenden die Möglichkeit, praxisnahe Themen in Diskussion mit den beteiligten Unternehmen zu lösen. Durch die Teamarbeit können sie außerdem essentielle methodische und persönliche Kompetenzen stärken.

Zusammenfassung

Der Teilzeit-Studiengang Systems Engineering bietet sowohl inhaltlich als auch konzeptionell neue Ansätze für ein anwendungsorientiertes Studium im Umfeld der Digitalisierung im Arbeitsleben. Durch die Integration von digitalen Lehrmethoden und ein Teilzeitstudienmodell sind Flexibilisierung und Individualisierung möglich, so dass ein Studium auch bei heterogenen Lernbiographien möglich ist.

Ein weiteres Ziel war eine möglichst enge Verzahnung von Theorie und Praxis, was durch die Kombination von Teilzeitstudium, digitalen Lernkonzepten und intensiven Lerneinheiten vor Ort in Lerngruppen realisiert wurde. Dies bietet die Möglichkeit, unterschiedliche, den Bedürfnissen der Wirtschaft angepasste Studienkonzepte zu realisieren. Eine entsprechende Kombination aus Lehre und Praxistätigkeit wird aktuell in keinem anderen Modell der dualen Hochschulkonzepte, die sich in Deutschland etabliert haben, geboten. Auch im internationalen Umfeld ist eine entsprechend enge Verzahnung aus Lehre und praktischer Tätigkeit im Unternehmen so nicht bekannt.

Prof. Dr.-Ing. Dirk Jacob

Vizepräsident Lehre und Qualitätsmanagement, Hochschule Kempten

Dr. Andreas Hiemer

Fakultät Elektrotechnik, Hochschule Kempten

Prof. Dr. Nik Klever

Fakultät Informatik, Hochschule Augsburg

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Hans-Eberhard Schurk

Fakultät Maschinenbau, Hochschule Augsburg

Prof. Dipl.-Ing. Ulrich Thalhofer

Fakultät Maschinenbau, Hochschule Augsburg

ZukunftsDesign – Innovative Lehre par excellence

Michael Lichtlein
Josef Löffl
Xun Luo
Milena Valeva
Christian Zagal

Der Studiengang

Der berufsbegleitende Master-Studiengang „ZukunftsDesign“ zeichnet sich durch ein einzigartiges Lehrkonzept aus, welches sich nahezu vollständig von den aus Hochschulen bekannten Modellen löst. Im Fokus steht die Arbeit an Projekten. Diese werden zu Beginn des Semesters von den Studierenden und Dozent*innen vorgeschlagen und über eine Mehrheitsabstimmung ausgewählt. Ob die Projektidee von einem Unternehmen stammt oder eine andere Provenienz aufweist, ist dabei unerheblich. Ebenso unerheblich ist es, ob es sich dabei um eine Geschäftsmodell-, Produkt- oder Serviceidee handelt, ob sie von kommerzieller oder sozialer Natur ist und ob es sich um etwas gänzlich Neues oder um die Verbesserung des Bestehenden handelt. Radikale und semi-radikale Ideen werden jedoch gefördert und gefordert. Der Vorteil dieses Ansatzes liegt auf der Hand: Es werden nur Projekte bearbeitet, die von der Mehrheit der Anwesenden als attraktiv, realisierbar oder disruptiv eingeschätzt werden. Zusätzlich zu den eigenen Projektideen besteht die Option, an Industrieprojekten von Partnerunternehmen und Organisationen aus der Region zu arbeiten. Ziel ist, die Ideen über den Verlauf eines Semesters und durch Zuhilfenahme der Lehrinhalte zu einer konkreten Innovation hin zu entwickeln, die als Prototyp umgesetzt wird. Nur so ist es möglich die Machbarkeit der Ideen zu demonstrieren und deren Potenzial auf kommerzieller, gesellschaftlicher und sozialer Ebene zu zeigen.

Für eine derartige Umsetzung sind entsprechende Kompetenzen von Nöten, für deren Reife im Rahmen eines neu gestalteten Lehrkonzepts Raum geschaffen wird. Der vormals starre Theorieinput wird neu interpretiert. Dieser ist in jedem der gelehrten Module begrenzt und konzentriert sich vorwiegend auf die erste Hälfte des Semesters. Er wird sukzessive durch eine intensivere Arbeit an den Projekten abgelöst. Der Bestandteil aus klassischer Theorie zu den einzelnen Modulen wird als „Classic“ bezeichnet und ist für alle Studierenden des jeweiligen Semesters identisch. Entgegen einer einseitigen Wissensvermittlung sind die Veranstaltungen auf einen regen Austausch ausgelegt, an dem auch die Lehrenden der anderen Professionen teilnehmen. So werden Hierarchien überwunden, unterschiedliche Sichtweisen erläutert (interprofessionelles Lernen) und die Inhalte stets mit den Berufserfahrungen der Studierenden, ganz im Sinne eines Kompetenzausbaus, in Zusammenhang gebracht. Jede(r) der Lehrenden verfügt aufgrund eigener Berufserfahrung und Biographie über eine individuelle Toolbox, deren Komponenten erdachte

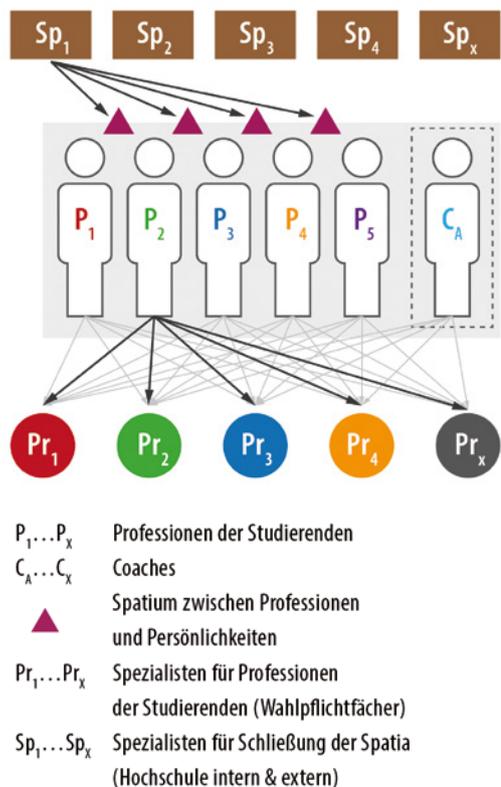
Ideen, Konzepte und Methoden durchwirken und entscheidende Impulse zur Realisierung des ange-
dachten Vorhabens schaffen. Das so genannte Konzept der „Twilight Citizens“ zielt darauf ab, dass die
Lehrenden bedarfsorientiert handeln und situativen sowie projektspezifischen Input vermitteln. Dies ge-
schieht spezifisch innerhalb der einzelnen Projektgruppen, welche von Coaches begleitet werden. Im
Modul „Teamdynamik“ beispielsweise setzen sich die Projektgruppen mit ihrer sozialbezogenen bzw.
gruppenbezogenen Reflexivität auseinander. Dabei gleichen sie Fremd- und Selbstbild, sowohl individu-
ell wie auch als Gruppe, ab und erhalten projektspezifische Angebote (z.B. „Rollentausch“ um sich in
verschiedenen Rollen ausprobieren und damit interdisziplinäre Aufgaben in ihrem Beruf als ZukunftsDe-
signer wahrnehmen zu können). Auf diese Weise findet die Diversität der bearbeiteten Ideen Beachtung,
und aus der Vielzahl vorhandener Methoden und Übungen kann stets auf den am besten passenden In-
put zurückgegriffen werden. Dies erfordert zwar eine ungewöhnlich hohe Flexibilität der Lehrenden,
aber nur so kann eine Projektidee erfolgreich durch Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu einer
konkreten Innovation weiterentwickelt werden. „Learning by doing“ ist die Devise. Selbstverständlich be-
schränken sich die situativen Inhalte nicht nur auf neue Methoden, Theorien und Vorgehensweisen. Viel-
mehr werden hier auch generelle Fragestellungen, beispielsweise zur Nachhaltigkeit oder ethischen
Bedenken, in der Gruppe besprochen oder teamdynamische Konflikte identifiziert und gelöst. Das Lehr-
konzept wird durch eine intensive Kooperation mit der regionalen Industrie, Gesellschaft, Politik und Kul-
tur vervollständigt. Zusammenfassend zielt es auf vier zentrale Eckpunkte im Studium ab:

- Entwicklung einer innovationsfördernden Haltung,
- Vermittlung von Fach- und Methodenwissen für die Zukunftsbefähigung,
- Kompetenzen zur Interaktion und Gestaltung von Veränderungsprozessen, und
- Sensibilität für ethische und gesellschaftliche Dimensionen des Handelns.

Wenn es noch eines Nachweises bedurfte, dass Lehrinnovationen – Interdisziplinarität, aber auch ex-
zellente Lehre auf Basis von Forschungs- und Projektbezug sowie experimentelle Lehrformate – nicht nur
zentrale Zielsetzungen innerhalb der Lehrstrategie der Hochschule Coburg, sondern zugleich auch Be-
standteil ihrer strukturell verankerten Lehrpraxis sind, so liefert der deutschlandweit einzigartige Master
ZukunftsDesign diesen Nachweis in beispielhafter Art und Weise.

Das Lehrkonzept

Der inhaltliche Schwerpunkt des Masterstudiengangs ZukunftsDesign liegt auf der Vermittlung eines auf
professionaler Expertise beruhenden Kanons an Kompetenzfeldern, die sowohl durch die Spezialist*in-
nen unterrichtet als auch im Team als Geisteshaltung gelebt werden. Als hochrelevantes Instrument dazu
dient die Arbeit an Projekten. Konkret handelt es sich beim Kanon der Kompetenzfelder um die Gebiete



Ethik und Werte, Erfahrung eigener Grenzen, Beleuchtung von Gegenpositionen, Innovationstechniken und -theorien, Kommunikation/Kooperation/Moderation/Mediation, Organisationsentwicklung und Veränderungsmanagement, Teamdynamik und Führung. Projektbezogen wird zudem die Interaktion zwischen den Jahrgängen des Studiengangs ermöglicht, die weit über den bloßen Erfahrungsaustausch hinausgeht. Auch der Austausch des Teams mit anderen regionalspezifischen Playern wird unter dem Aspekt der Förderung des Innovationsgeists unterstützt.

Über den Semesterverlauf hinweg zeigt sich eine immer wieder erkennbare Struktur im Masterstudiengang ZukunftsDesign: Zu Beginn des Semesters liegt der Schwerpunkt auf der klassischen Wissensvermittlung, d.h. die Dozent*innen vermitteln die zentralen Grundlagen der von ihnen vertretenen Module. Dabei wird einerseits darauf geachtet, Anknüpfungspunkte für das Selbststudium zu setzen, andererseits werden z. B. die Methoden vorgestellt, die im Rahmen der folgenden Projektarbeit angewandt werden. Nach der Wissensvermittlung nimmt die begleitete Projektarbeit sukzessiv immer mehr Raum ein, d.h., die vorher theoretisch vermittelten Methoden werden nun praktisch angewandt. Darunter mischen sich in regelmäßigen Abständen Kurzvorlesungen der Dozent*innen, wobei deren Inhalte sich stark am Stand der jeweiligen Projektarbeit orientieren.

Die Bandbreite der digitalen und analogen Lern- und Lehrmittel ist im ZukunftsDesign sehr groß – sie reicht von allseits bekannten Medien wie Powerpoint- und Prezi-Präsentationen und Flipcharts bis zu Whiteboards, umfasst

aber auch in starkem Maße dingliche Materialien (z.B. LEGO Serious Play), mit deren Hilfe Abläufe dargestellt und Prototypen gebaut werden können. Für die Studierenden ist auch der Umgang mit dem 3D-Drucker selbstverständlich. Sie lernen hier vor allem die Sinnhaftigkeit der jeweiligen Medien kennen (Wann lohnt es sich mit einem Design-Thinking-Prozess zu arbeiten? Wann ist die klassische Powerpoint-Präsentation die beste Lösung? Wann muss ein Sachverhalt dinglich abgebildet werden?)

Durch die Umsetzung der Methoden im Projekt wird der Zusammenhang zwischen dem theoretischen Input und der praktischen Verwertung sehr schnell klar. Wichtig dabei ist, dass die Zeitspanne zwischen den beiden Ansätzen sehr kurz ist: Direkt nach der Vorlesung wird an der Umsetzung gearbeitet. Dadurch lässt sich auch der volatile Prozentsatz der Sprechanteile der Dozent*innen erklären: Während

dieser in der Phase der klassischen Wissensvermittlung traditionell hoch ist (ca. 80%) reduziert er sich bei der Projektarbeit auf 20 – 30%, da die Lehrenden dann eine neue Rolle (Coach und Sparringspartner*in) einnehmen.

Gerade in der Projektarbeit liegt es primär an den Studierenden, sich die Inhalte selbst zu erarbeiten, wobei dies nicht nur individuell, sondern auch in Kleingruppen erfolgt. Die Lehrenden agieren hier meist als Lernfelderöffner. Die Inhalte der Projektarbeit können stets mit den Prüfungsleistungen der Module verknüpft werden, wobei insbesondere die Transferleistung anspruchsvoll ist. Wie kann ich das jeweilige Semesterprojekt hinsichtlich der Kriterien einer bestimmten Innovationstechnik abbilden? Welche Erkenntnisse der Organisationsentwicklung spiegelt das Ergebnis der Projektarbeit wieder? Ist das Projektergebnis ethisch verantwortbar? Gerade die Projektarbeit ist von einer intensiven Feedback-Kultur geprägt, durch die auch eine kritische Diskussion möglich ist: Inwiefern dient das Projekt wirklich der Regionalentwicklung? Rechtfertigt das Erlernte tatsächlich die Umsetzung des Projekts?

Ein zentraler Punkt ist die Kombination aus fachlichen und überfachlichen Kompetenzen (sog. Schlüsselkompetenzen). Aufgrund des hohen Anteils der Projektarbeit sind persönlichkeitswirksame Erfahrungen von besonderer Bedeutung für die Ausbildung von „ZukunftsDesignern“. Die Studierenden lernen im dynamischen Teamprozess Regeln als Basis für gelingende Zusammenarbeit zu vereinbaren, Konfliktpotenziale zu identifizieren und konsensuell nach einer angemessenen Lösung zu suchen. Dieses explorative Erleben der Prozessgestaltung einer innovativen Teamarbeit wird dann einerseits aktiv trainiert und kann in deren Folge auf das berufliche Setting transferiert werden. Daneben haben die Studierenden genug Freiraum, um auch ohne die Coaches arbeiten zu können, d.h. sie haben auch die Möglichkeit, die Dozent*innen temporär aus dem Lernraum zu bitten.

Die Gesprächskultur im Master ZukunftsDesign ist von zentraler Bedeutung für die Organisationskultur dieses berufsbegleitenden Studiums: Neben einer offenen Feedbackkultur ist hier auch und insbesondere der Umgang mit kritischen Anmerkungen auf fachlicher Ebene anzuführen. Die Studierenden haben stets die Möglichkeit, die Balance zwischen klassischer Wissensvermittlung und anwendungsorientierter Projektarbeit zu verschieben. Dies ist ein zentrales Lernergebnis der Anfangsphase des Masterstudiengangs: Bei einem Projektthema aus dem KMU-Bereich bedurfte es einer noch umfassenderen Vertiefung theoretischer Inhalte, die von den Studierenden eingefordert und von den Dozent*innen umgesetzt wurde. Diese Flexibilität dient der personalisierten Kompetenzentwicklung und beruht auf gegenseitigem Respekt. Damit hieraus keine Beliebigkeit wird, kann Veränderung nur dann eingefordert werden, wenn diese begründbar ist. Dank der Räumlichkeiten am Lernort Kronach besitzen die Studierenden die Möglichkeit, komplett unter sich zu sein, um z.B. Literaturrecherche zu betreiben.

Das Studium fußt in erster Linie auf der aktiven Beteiligung der Studierenden, die weit über das Zuhören und Diskutieren in einer Vorlesung hinausgeht: Die Bandbreite reicht von der Gruppenmoderation bis hin zur fast vollständigen Selbstorganisation (z. B. Wie teile ich eine Kohorte richtig in Teilgruppen auf?) bei den Kohorten im vierten Semester. Im Laufe des Semesters nimmt die Verantwortung der Studierenden zu. Das entspricht ganz dem „Macher-Geist“, der hinter dem Master ZukunftsDesign steckt. Diese Verantwortung ist eng verbunden mit dem Faktor der intrinsischen Motivation: Zwar steigt die Verantwortung, aber es bleibt ein geschützter Raum, in dem sich Kompetenzen entwickeln und reifen können.

Weiterführende Informationen

Zum Studiengang entstand im Jahr 2017 eine Publikation im Rahmen der Buchreihe „Zwischen den Welten“, die den Studiengang, seine Entwicklung, Inhalte und Visionen ausführlich darstellt. Die Publikation „zukunftsdesign – offen. innovativ. machen“ ist als Printversion verfügbar, kann aber auch digital kostenfrei über die Webseite des Studiengangs (<https://www.hs-coburg.de/studium/master/interdisziplinaer/zukunftsdesign.html>) bezogen werden.

Prof. Dr. Michael Lichtlein

Vizepräsident für Qualitätsentwicklung, Fakultät Soziale Arbeit, Hochschule Coburg

Prof. Dr. Milena Valeva

Wissenschafts- und Kulturzentrum, Hochschule Coburg

Prof. Dr. Josef Löffl

Wissenschafts- und Kulturzentrum, Hochschule Coburg

Prof. Dr. Xun Luo

Wissenschafts- und Kulturzentrum, Hochschule Coburg

Prof. Dr. Christian Zagel

Wissenschafts- und Kulturzentrum, Hochschule Coburg

Die Initiative „Schreibkompetenzen fördern“ an der Fakultät Sozialwissenschaften der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Die Initiative „Schreibkompetenzen fördern“ an der Fakultät Sozialwissenschaften der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm verfolgt das Ziel, alle Studierenden der Fakultät Sozialwissenschaften in der Entwicklung ihrer Schreibkompetenzen zu unterstützen. Sie besteht aus mehreren aufeinander abgestimmten Bausteinen, die den heterogenen Bedarfen der Studierenden Rechnung tragen.

Carola Gröhlich
Susanne Heidenreich
Dzifa Vode
Erika von Rautenfeld

Hervorgegangen ist die Initiative im Jahr 2012 aus der Erfahrung der Beteiligten mit Studierenden aller Studienphasen, die das wissenschaftliche Schreiben als große Herausforderung erlebt haben. Während sich Lehrende an der Fakultät über die Qualität der Texte beklagten, litten Studierende unter dem Schreibprozess. Die Ausgangssituation ist typisch für die Situation an deutschen Hochschulen: Studierende leiden allgemein häufig unter dem Schreiben (Dittmann, Geneuss, Nennstiel & Quast, 2003; Bargel, Müßig-Trapp & Willige, 2008; Sennwald & Mandalka, 2012; Bargel, Simeaner, Ramm & Kolbert-Ramm, 2014). Insgesamt werden Studienanfänger/-innen nur teilweise auf die Herausforderung des akademischen Schreibens vorbereitet (Scheller, Isleibv & Sommer, 2013, 149). Dagegen ist das Schreiben im Beruf relevant wie nie: Dokumentationspflichten, Verschriftlichung und Dauerhaftigkeit der Kommunikation aufgrund der Digitalisierung erhöhen die Anforderungen an das Schreiben in vielen Bereichen.

Schreibkompetenzen zu fördern ist demzufolge das Ziel der Initiative. Schreiben im Studium hat hier zwei Funktionen, (1) learning to write, d.h. Studierende schreiben und werden beim Schreiben unterstützt, um Schreibkompetenz in der Domäne Wissenschaft zu erwerben. Die Schwierigkeiten beim Schreiben an der Hochschule werden demnach nicht als Defizit einzelner Studierender verstanden, sondern als normale Entwicklungsstadien beim Erreichen einer neuen Kompetenzstufe (Bereiter, 1980; Kellog, 2008); (2) writing to learn, d. h. Schreiben im Studium ist zugleich Denk- und Lernwerkzeug, mit dem sich die Studierenden fachliche Inhalte aneignen und diese vertiefen. Indem sie komplexe Aufgaben schreibend bearbeiten, lernen sie, selbständig und kritisch im Fach zu denken und arbeiten.

Abb. 1: Aufbau der Initiative mit den verschiedenen Bausteinen


Die Struktur der Initiative bietet allen Studierenden der Fakultät eine gemeinsame Grundlage im wissenschaftlichen Schreiben und schafft zusätzliche Unterstützungsmöglichkeiten für spezielle Bedarfe.

Baustein 1

Im **Pflichtfach „Wissenschaftliches Arbeiten“** (5 ECTS) werden alle Studierenden zu Beginn ihres Bachelorstudiums in das wissenschaftliche Schreiben eingeführt, indem sie beim Schreiben einer umfangreichen Hausarbeit durch Lehrende und Tutor(inn)en begleitet werden. Das Fach ist zum Teil als „inverted classroom“ konzipiert, d.h. Studierende eignen sich im Vorfeld der jeweiligen Sitzung eigenständig die Inhalte an, die über die Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt werden. In der Präsenzsitzung werden Fragen beantwortet, wichtige Punkte wiederholt und das neu erworbene Wissen angewendet.

Der Aufbau der Lehrveranstaltung verbindet freiwillig absolvierbare, gestaffelte Teilaufgaben mit Feedback durch Lehrende und geschulte Tutor(inn)en. Schreiben wird so als Prozess vermittelt und erlebt, da die Studierenden Schritt für Schritt die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit durchlaufen. Durch das zeitnahe Feedback auf die freiwilligen Zwischenaufgaben erhalten Studierende frühzeitig Hinweise, welche Inhalte gut umgesetzt wurden, welches Wissen vertieft werden sollte und wo Probleme liegen.

Studierende werden bei der Rückmeldung auf Unterstützungsmöglichkeiten hingewiesen, wie das begleitende Tutorium, zusätzliche Workshops und Handouts. Dass Studierende den Mehrwert dieser freiwilligen, nicht benoteten Zwischenaufgaben schätzen, zeigt sich darin, dass fast alle Teilnehmer/-innen sie einreichen.

Zu den Lernzielen gehört nicht nur die Vermittlung von Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens, sondern auch die Entwicklung von weiteren Schlüsselkompetenzen wie der Reflexionsfähigkeit. In nicht benoteten Schreibaufgaben und in Diskussionen werden Studierende zur Reflexion über den eigenen Lernfortschritt

angeleitet. So schreiben sie zum Beispiel vor Abgabe einer der Zwischenaufgaben eine kurze Beurteilung der eigenen Leistung. Sie geben sich selbst eine Note und begründen diese entsprechend der bekannten Bewertungskriterien.

Baustein 2

Im **„Leitfaden zum Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten“** (Gröhlich, Heidenreich, von Rautenfeld & Vode 2016) finden Studierende Antworten auf häufige Fragen, z. B. zum strukturellen Aufbau wissenschaftlicher Texte, zur Wissenschaftssprache oder Zitation. Der Leitfaden wurde 2016 vom Fakultätsrat als Orientierungsrahmen an der Fakultät verabschiedet. Damit werden für alle Lehrveranstaltungen – wo vorhanden – Erwartungen von Seiten der Lehrenden und Konventionen im Fach transparent. Studierende schätzen die damit geschaffene Orientierung in unsicherem Gelände, während Lehrende weniger Zeit bei der Betreuung von Abschlussarbeiten mit der Besprechung von Formalia verwenden müssen. Es bleibt mehr Zeit für die fachliche Diskussion und das Eingehen auf die individuellen Bedürfnisse.

Baustein 3

Optionale Workshops zu Themen wie z. B. „Wissenschaftlich Argumentieren“, „Plagiat vermeiden“ oder „Time Management for your Bachelor Thesis“ bieten Studierenden die Möglichkeit, konkrete Themen nach eigenem Bedarf zu vertiefen. Allen Workshops ist gemeinsam, dass die Studierenden aktiv mitarbeiten und selbst den Fokus der Sitzung bestimmen. Diese Workshops werden zwar mehrheitlich von Studierenden der Fakultät Sozialwissenschaften besucht, stehen aber allen Studierenden der TH Nürnberg offen.

Baustein 4

Das **Allgemeine Wahlpflichtfach „Schreibwerkstatt“** (2 ECTS) unterstützt Studierende beim Schreiben ihrer Abschlussarbeit. Auch diese Veranstaltung wird mehrheitlich von Studierenden der Fakultät Sozialwissenschaften besucht, steht aber allen Studierenden der TH Nürnberg offen. Die Schreibwerkstatt kombiniert Peer-Lernen in einer moderierten Schreibgruppe sowie in autonomen Kleingruppen. Ergänzt wird dieses „Lernen auf Augenhöhe“ durch Input von den Lehrenden.

Ein wichtiges Lernziel dieser Veranstaltung ist die Aneignung von Kritikfähigkeit. Studierende erhalten eine Anleitung zum Geben und Nehmen von Textfeedback, um sachlich und konstruktiv Kritik zu äußern und sie als Beitrag zur Verbesserung der eigenen Fähigkeiten anzunehmen. Ziel der regelmäßigen Feedbackübungen zu Rohtexten ist es, Risikobereitschaft und den Willen, Kritik produktiv einzusetzen, zur Selbstverständlichkeit zu machen.

Das Konzept basiert auf den Ergebnissen eines von der STAEDTLER-Stiftung finanzierten Forschungsprojekts, in dem Prof. Dr. Erika von Rautenfeld und Dzifa Vode, M.A., die Wirkung von Schreibgruppen erforscht und anschließend Arbeitsmaterial zur Förderung von Schreibkompetenzen an der Hochschule

erstellt haben. Ausgehend von der Erfahrung und mit Unterstützung der Initiative „Schreibkompetenzen fördern“ werden solche angeleiteten Schreibgruppen inzwischen auch in anderen Fakultäten (z. B. Betriebswirtschaft) und über das Schreibzentrum für Studierende aller Fakultäten angeboten.

Baustein 5

Das aus der Fakultät Sozialwissenschaften 2013 gegründete **fakultätsübergreifende Schreibzentrum** bietet zusätzliche Ressourcen, z. B. Peer-Schreibberatung, Handouts, Schreibworkshops und regelmäßige Events wie die „Nacht des Schreibens“. Das fakultätsübergreifende Schreibzentrum ist das erste an einer HAW in Bayern und eines der wenigen an HAWs deutschlandweit. Es wird von Studierenden aller Fakultäten besucht. Peer-Lernen, kollaboratives Lernen und Prozessorientierung sind die leitenden Prinzipien des Schreibzentrums. In Einzelberatungssitzungen von 45 Minuten werden hier Studierende personenzentriert, prozess- und ressourcenorientiert zu ihren wissenschaftlichen Arbeiten beraten. Das positive Feedback der Studierenden und die stetige Zunahme der Nachfrage bestätigen das Angebot.

Abb. 2: Die „Nacht des Schreibens“



Baustein 6

In **Kooperation** mit dem Language Center, der Hochschulbibliothek und dem „Service Lehren und Lernen“ werden spezifische Bedarfe einzelner Zielgruppen angesprochen. Nach Bedarf werden neue Angebote von der Initiative angestoßen, wie zum Beispiel der Kurs für Studienpioniere am fakultätsübergreifenden Language Center: „Deutsch fürs Studium – (nicht nur) für Muttersprachler/-innen“.

Inzwischen sind an vielen Stellen der TH Nürnberg Akteure, denen die Förderung von Schreibkompetenzen am Herzen liegt, vernetzt. Elemente, die im Rahmen dieser Initiative erprobt wurden, lassen sich inzwischen als **selbständige Projekte an anderen Fakultäten** wiederfinden. Zum Beispiel wird in einer Lehrveranstaltung der Fakultät Maschinenbau intensiv mit Schreibtutor(inn)en bei gestaffelten Schreibaufgaben gearbeitet; die Fakultät Betriebswirtschaft setzt moderierte autonome Schreibgruppen ein und die Fakultät Angewandte Chemie hat drei Leitfäden für das wissenschaftliche Arbeiten für die verschiedenen Bereiche der Chemie entwickelt. Das Schreibzentrum fungiert als Anlauf- und Beratungsstelle für viele dieser Aktivitäten und pflegt die Vernetzung der verschiedenen Akteure.

Verwendete Literatur

Bargel, T., Müßig-Trapp, P. & Willige, J. (2008). Studienqualitätsmonitor 2007. Studienqualität und Studiengebühren. Verfügbar unter www.hwr-berlin.de/fileadmin/downloads_internet/Rankings/fh-200801.pdf. [06.01.2018].

Bereiter, C. (1980). Development in Writing. In: L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Hg.), *Cognitive Processes in Writing* (S. 73 – 93). New York: Hillsdale.

Dittmann, J., Geneuss, A. A., Nennstiel, C., Quast, N. A. (2003). Schreibprobleme im Studium – Eine empirische Untersuchung. In: K. Ehlich, A. Steets (Hg.): *Wissenschaftlich schreiben – lehren und lernen*. Berlin: W. De Gruyter, S. 155 – 185.

Ruhmann, G. & Kruse, O. (2014). Prozessorientierte Schreibdidaktik. Grundlagen, Arbeitsformen, Perspektiven. In: S. Dreyfürst & N. Sennewald (Hg.): *Schreiben. Grundlagentexte zur Theorie, Didaktik und Beratung*. Leverkusen: UTB, S. 15 – 34.

Scheller, P., Isleib, S. & Sommer, D. (2013). Studienanfängerinnen und Studienanfänger im Wintersemester 2011/12. In: *HIS Forum Hochschule*. Verfügbar unter www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201306.pdf [01.03.2018].

Sennewald, N.; Mandalka, N. (2012). Akademisches Schreiben von Studierenden. Die Bielefelder Erhebung zur Selbsteinschätzung der Schreibkompetenzen. In: Preußner, U.; Sennewald, N. (2012) (Hg): *Literale Kompetenzentwicklung an der Hochschule*. Frankfurt am Main: Peter Lang. S. 143 – 166.

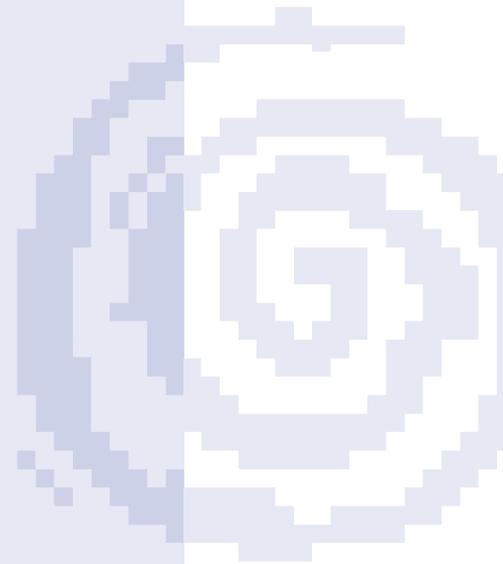
Simeaner, H., Ramm, M. & Kolbert-Ramm, C. (2014). Studiensituation und Studierende an Universitäten und Fachhochschulen. Datenalmanach Studierendensurvey 1993 – 2013. Konstanz. Universität Konstanz, Arbeitsgruppe Hochschulforschung. Verfügbar unter <http://cms.uni-konstanz.de/index/gso/ag-hochschulforschung/publikationen/alm2012/Almanach2013gesamtnetz.pdf> [01.03.2018].

Prof. Dr. Carola Gröhlich, Prof. Dr. Susanne Heidenreich, Dzifa Vode, M.A.

Schreibzentrum, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Prof. Dr. Erika von Rautenfeld

Fakultät Sozialwissenschaften, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm



WORKSHOPS

Digitalisierung und Lehre. Mehr als Tablets, Tools und Moodle

Barbara Meissner
Jane Müller

Das Schlagwort Digitalisierung wird im Kontext der Hochschullehre häufig mit der Notwendigkeit assoziiert, digitale Tools einzusetzen. Jedoch umfasst der durch die Digitalisierung bedingte Transformationsprozess an Hochschulen deutlich weitreichendere Veränderungen. So entwickelt etwa die Hochschulleitung der Technischen Hochschule Nürnberg derzeit eine umfassende Digitalisierungsstrategie für die Hochschule. Unter Einbindung aller Betroffenen entsteht ein Gesamtansatz, um aktuellen und zukünftigen Entwicklungen angemessen zu begegnen. Bereits seit vielen Jahren bestehende Initiativen und Projekte werden in diese Gesamtstrategie integriert und weiterentwickelt, wie zum Beispiel die Online-Studienberatung (<https://www.th-nuernberg.de/studium-karriere/studienorientierung-und-studienwahl/studienberatungsportal/>), das Learning Lab (<https://www.th-nuernberg.de/llab>), Blended Learning (<https://www.th-nuernberg.de/bl>) oder Online-Self-Assessments (<https://www.studiengangstest.de/portal/>), um nur einige zu nennen. Die Technische Hochschule verfügt also über einiges an Erfahrungen in der Entwicklung und Anwendung digitaler Unterstützungsangebote in der Lehre.

1. Digitalisierung: Mehr als neue Technik

Digitalisierung meint im technischen Sinne zunächst das Umwandeln analoger in digitale Daten (Hess, 2013, o.S.): Dabei „... werden die unterschiedlichen analogen Ausgangssignale verschiedener Medien in ein einheitliches binäres Zeichensystem umgewandelt.“ (Hüther, 2005, S. 347). Wichtig ist, dass der zu Grunde gelegte Medienbegriff ein sehr weiter ist: Medien sind hier alle technischen Potenziale zur Übermittlung von Kommunikation (vgl. Beck, 2010, S. 82). Ein Irrtum wäre es, anzunehmen, dass die Digitalisierung durch die Auseinandersetzung mit nicht-analoger Medientechnik bereits erfasst sei. So gehören zur Digitalisierung auch Themenfelder wie Künstliche Intelligenz (KI), Virtual Reality oder Industrie 4.0.

Der Aufwind der Digitalisierung als gesamtgesellschaftlicher Transformationsprozess wurde jedoch nicht nur durch die Kodierung von Daten möglich. Wesentlich war zudem die rasante Weiterentwicklung von Speicherkapazitäten, Verarbeitungsgeschwindigkeiten und Komprimierungsmöglichkeiten (vgl. Mattern, 2007). So ist es heute für jeden möglich, digitale Daten preisgünstig zu speichern, zu versenden, zu verarbeiten und auszulesen, wobei eine Vielzahl kleinster digitaler Geräte zum Einsatz kommt. Der für viele dieser Vorgänge obligatorische Zugang zur Onlinewelt ist dabei inzwischen selbstverständlicher Teil des Alltags- und Arbeitslebens (vgl. Koch, Frees, 2017).

Die Eingrenzung der Digitalisierung auf einen rein technischen Wandel wäre jedoch verkürzt: Wesentliche Veränderungen betreffen die Gesellschaft als Ganzes. Ein eindrucksvolles Beispiel stellen die Kommunikationsabläufe in Freizeit und Arbeitswelt dar, für die heute eine Vielzahl zusätzlicher Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. So ersetzte die E-Mail den klassischen Briefwechsel und beschleunigte die Kommunikation deutlich. Gleichzeitig entstanden neue Formen der (Klein-) Gruppenkommunikation oder der Kommunikation zwischen Fremden (via Foren, Messenger, o. ä.). Der Austausch mit Personen, die zwar unbekannt sind, aber ähnliche Interessen haben, ist heute allgegenwärtig und Selbstdarstellungen über unterschiedlichste Onlineprofile ermöglichen es, Menschen „kennenzulernen“, ohne sie zu treffen. Die neuen Formen der Kommunikation führen nun unter anderem zu neuen, grenzüberschreitenden Formen der Zusammenarbeit, etwa in Form von Online-Meetings oder der Projekt- und Arbeitsplanung mittels kollaborativer Software.

Dieses Phänomen des gesellschaftlichen Wandels als Folge eines Kommunikationswandels, der wiederum durch geänderte technische Möglichkeiten ausgelöst wurde, wird unter dem Schlagwort Mediatisierung¹ diskutiert (siehe für einen Überblick Fleischer, 2018). Dabei beschäftigt sich Schäfer mit der Mediatisierung des Systems Wissenschaft. Er konkretisiert den Prozess als eine Anpassung über drei Dimensionen: Extensivierung (verstärkte Präsenz der Wissenschaft und ihrer Erkenntnisse in Massenmedien), Pluralisierung (Aufkommen weiterer nicht-wissenschaftlicher Akteure, die die wissenschaftliche Diskussion mit gestalten) und Polarisierung (zunehmende Beurteilung, insbesondere Kritik der Wissenschaft und ihrer Erkenntnisse durch Massenmedien und andere nicht-wissenschaftliche Akteure) (Schäfer, 2008, S. 207 – 208). Eine vergleichbare Analyse der durch Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen von Lehre und Lernen an den Hochschulen steht weiterhin aus. Nichtsdestoweniger finden diese Veränderungen statt. Im Folgenden werden deshalb Wechselwirkungen von Alltags-, Berufs- und Hochschulleben exemplarisch aufgegriffen und Veränderungspotenziale für die Hochschullehre aufgezeigt.

2. Implikationen für die Hochschullehre

Legt man die Annahmen zugrunde, dass Digitalisierung mehr umfasst als den Wandel klassischer Medien und dass neben den rein technischen Veränderungen auch große gesellschaftliche Veränderungen stattfinden, dann heißt das in der Konsequenz, dass es nicht ausreichend ist, in verschiedenen Lehrveranstaltungen „einfach nur“ neue Tools zum Einsatz zu bringen. Vielmehr verändert sich der Alltag

¹ Dabei bleibt der Ansatz nicht auf die Veränderungen durch die Digitalisierung beschränkt, sondern nimmt die gesellschaftlichen Veränderungen auch historisch durch jedweden Medienwandel in den Blick.

Studierender und Lehrender gleichermaßen, die Hochschule als Organisation ist einem Wandel unterworfen, schließlich entwickelt sich der Arbeitsmarkt weiter. Aufgrund der Fülle der Veränderungen dienen nachfolgend Beispiele dazu, die Wandlungsprozesse auf den verschiedenen Ebenen zu illustrieren.

2.1 Ausbildung auf eine digitale Arbeitswelt

Eine wichtige Aufgabe von Hochschulen ist es, Studierende für die Anforderungen des zukünftigen Arbeitsmarktes zu qualifizieren (vgl. Senat der HRK 2016). Vor dem Hintergrund der Digitalisierung werden veränderte fachliche Qualifikationsziele erforderlich, etwa der sichere Umgang mit relevanter Hard- und Software oder Kompetenzen im Umgang mit neuen Arbeitstechniken, wie Big Data oder moderner Robotik. Eine Anpassung der Ausbildung erfordert neben curricularen Aktualisierungen entsprechende Anpassungen der Lehr- und Lern-Infrastruktur (z. B. Softwarelizenzen, neues Laborequipment) ebenso wie der zulässigen Prüfungsformate (z. B. E-Prüfungen, Zwischen- und Portfolio-Prüfungen).

Zusätzlich gewinnt vor allem die Persönlichkeitsbildung als Auftrag von Hochschulen an Bedeutung: Im beruflichen Umfeld werden verstärkt soziale und kommunikative Kompetenzen notwendig, um den neuen Formen der beruflichen Weiterbildung, Kommunikation und Zusammenarbeit gerecht zu werden. So setzen die zunehmend genutzten Formate der Online-basierten Weiterbildung, wie MOOCs oder Webinare, ein hohes Maß an Selbstorganisation voraus, um zielführend genutzt zu werden. Schlagworte wie „New Work“ oder „Lernende Organisation“, die sich insbesondere auch in namhaften Unternehmen (etwa Siemens, vgl. Meck, 2016) ausbreiten, machen deutlich, dass eine offene Kommunikationskultur, eine Kultur des Teilens sowie die gemeinsame Reflexion der eigenen Arbeit immer stärker Bestandteil der Erfolgsstrategie von Unternehmen werden. Die Bereitschaft wie die Fähigkeit, sich auf solche neuen Unternehmensstrukturen einzulassen, müssen erworben werden, die damit verbundenen Herausforderungen für die persönliche Weiterentwicklung sind nicht zu unterschätzen (vgl. Kuko, 2017). Hier können neue Lehr- bzw. Lernmethoden beitragen, schon im Studienverlauf auf diese neuen Arbeitskontexte vorzubereiten. Einen Einstieg bieten beispielsweise die gemeinsame, digitale Erstellung von Projektberichten, die Anpassung einer Lehrveranstaltung nach agilen Arbeitsprinzipien oder die Einbindung von Elementen selbstgesteuerten Lernens.

2.2 Integration eines digitalen Alltags

Smartphones, Tablets und Onlinemedien sind allgegenwärtig und verändern den Alltag der Menschen enorm. Sie erledigen ihre Einkäufe online, lesen e-Books, hören Musik digital und hinterlassen dabei ihren digitalen Abdruck im Netz. Deutlich wird dies etwa am Umgang mit Informationen, die heute frei zugänglich online verfügbar sind: der Aufwand, eine Information zu bekommen, ist deutlich gesunken, hat aber gleichwohl seinen Preis – Jeder kann heute Inhalte online stellen. Die Schwierigkeit im Umgang mit Informationen liegt entsprechend in der Beurteilung ihrer Qualität anstatt in deren Beschaffung. Dieser

kritisch-hinterfragende Umgang mit Informationen und Quellen stellt eine wichtige digitale Kompetenz dar (Carretero, Vuorikari, Punie, 2017). Der fast selbstverständliche Umgang Studierender mit internetfähigen Geräten bietet Ansatzpunkte, um in der Lehre Alltagsverhalten, Lehr- und Lernprozesse zu kombinieren und so die digitale Informationskompetenz Studierender zu schulen. Über Online-Rechercheaufgaben können gemeinsam Zusammenhänge geklärt oder Lösungen gefunden werden. Vorlesungsinhalte können eigenständig erarbeitet und die Quellen dazu selbst gewählt werden. Wichtig ist, die eingesetzte Methodik zu reflektieren und die Studierenden dazu anzuhalten, über die gewählten Suchstrategien und ihr Entscheidungsverhalten nachzudenken (Carretero, Vuorikari, Punie, 2017).

2.3 Einbindung digitalisierter Studienverläufe

Innerhalb der Organisation Hochschule werden aufgrund vereinfachter und erweiterter Speichermöglichkeiten mehr Daten über Studierende erhoben. Werden diese über ein Campus-Management-System aggregiert, können Studierende (theoretisch) individueller unterstützt oder Studienverläufe flexibler angepasst werden (Fromm, Weindl, 2016). Gleichzeitig sind Fragen eines angemessenen Datenschutzes zu beantworten. Zentral verwaltete Hard- und Software bietet zusätzliche Möglichkeiten, mehr über die eigene Zielgruppe zu erfahren bzw. mit dieser zu kommunizieren. Der sensible Umgang mit Abstimmungssystemen, Daten eines Online-Self-Assessments oder eines Studienverlaufsmonitorings ermöglicht es auf spezifische Bedarfe zu reagieren. Der Verweis auf Sprachkurse, Mathe-Lernräume oder spezielle Anlaufstellen (z. B. Studienberatung, Career Service) stellt eine mögliche Reaktion auf die so erhaltenen Ergebnisse dar. Ein zentrales Lernmanagementsystem bietet den Rahmen, um alle zu einer Lehrveranstaltung gehörigen Informationen digital zu verankern, so dass Studierende alle wichtigen Informationen und einen Überblick über die vorliegenden Anforderungen erhalten und die Möglichkeit haben Defizite aufzuholen.

3. Zusammenfassung

Digitalisierung bringt viele technische und gesellschaftliche Neuerungen mit sich, unter anderem in Arbeitswelt, Alltag und Studienverläufen. Diese wurden exemplarisch aufgezeigt und es wurden Implikationen für den Lehralltag abgeleitet. Deutlich wurde, dass – neben einem zeitgemäßen Equipment und curricularen Anpassungen – beispielsweise auch interaktive, digital gestützte Gruppenarbeiten auf ein digitalisiertes Arbeitsumfeld vorbereiten. Selbstgesteuertes, webbasiertes Lernen greift die vorherrschende Informationskultur auf und fördert einen kompetenten Umgang mit digitalen Daten. Digital unterstützte Möglichkeiten für Evaluation und Feedback eröffnen einen breiteren Zugang zur Zielgruppe der Studierenden, aus dem sich veranstaltungsspezifische Unterstützungs- und Betreuungsstrukturen für heterogene Gruppen ableiten lassen.

Literatur

Beck, K. (2010). Kommunikationswissenschaft (2. überarb. Aufl.). UTB basics: Bd. 2964. Konstanz: UVK; UTB.

Carretero, S.; Vuorikari, R.; Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens. With eight proficiency levels and examples of use. Luxembourg: Publications Office of the European Union (EUR 28558 E), doi:10.2760/38842

Fleischer, J. (2018): Erwachsenwerden als Prozess mediatisierter Sozialisation. Wie junge Menschen mit Hilfe online verfügbarer Informationen eigene Entwicklungsaufgaben bearbeiten. Dissertation. 1. Auflage (Lebensweltbezogene Medienforschung, Band 6).

Fromm, Sabine & Weindl, Melanie (2016). Ergebnisse des Studierendenpanels der TH Nürnberg – Erster Zwischenbericht: Studieneinmündung und erste Prüfungserfahrungen. Sonderdruck der Schriftenreihe der Technischen Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm Nr. 65, August 2016.

Hess, T. (23.11.2016). Digitalisierung. Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik – Online-Lexikon. Abgerufen von <http://www.encyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-encyklopaedie/lexikon/technologien-methoden/Informatik-Grundlagen/digitalisierung> [letzter Zugriff: 6.3.2018]

Hüther, J. (2005). Neue Medien. In: Hüther, J.; Schorb, B. (Hrsg.), Grundbegriffe Medienpädagogik (4. Auflage, S. 345 351). München: KoPäd.

Koch, W.; Frees, B. (2017). ARD/ZDF-Onlinestudie 2017: Neun von zehn Deutschen online. Ergebnisse aus der Studienreihe „Medien und ihr Publikum“ (MiP). In: Media Perspektiven (9), S. 434 – 446. Online verfügbar unter http://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2017/Artikel/917_Koch_Frees.pdf [letzter Zugriff: 6.3.2018]

Kuko, M. (9.11.2017). Working Out Loud (WOL) – wie 5 Prinzipien helfen, die New-Work-Falle zu überwinden. <http://avilox.de/2017/11/newworkmitwol/> [letzter Zugriff: 5.3.2018]

Mattern, F. (2007). Die Informatisierung des Alltags: Leben in smarten Umgebungen (1. Auflage). Berlin: Springer.

Meck, Georg (19.6.2016). Wie wollen wir morgen arbeiten? In: Frankfurter Allgemeine – Wirtschaft. Abgerufen unter: <http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/siemens-neue-zentrale-im-stile-des-silicon-valley-14295308.html>. (letzter Zugriff: 7.3.2018)

Schäfer, M. S. (2008). Medialisierung der Wissenschaft? Empirische Untersuchung eines wissenschaftssoziologischen Konzepts. In: Zeitschrift für Soziologie 37 (3), S. 206 225

Senat der Hochschulrektorenkonferenz (2016). Die Hochschulen als zentrale Akteure in Wissenschaft und Gesellschaft. Abgerufen unter: https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-01-Beschlusse/HRK_-_Eckpunkte_Hochschulsystem_2016.pdf [letzter Zugriff: 6.3.2018]

Dr. Barbara Meissner

Dr. Jane Müller

Service Lehren und Lernen, Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Projektbasiertes Lernen im Blended-Learning-Format – Marketing-Kommunikation als „Running Case“

Tobias Ademmer
Wilke Hammerschmidt

Zusammenfassung

„Learning by doing“ steht im Blended-Learning-Konzept der Veranstaltung „Marketing-Kommunikation II“ an der Hochschule Neu-Ulm ganz oben auf der Agenda. Dazu wurde die Lehrveranstaltung des Studiengangs „Informationsmanagement und Unternehmenskommunikation“ (3. Semester) für das Wintersemester 2017/18 gemeinsam mit dem Bereich E-Learning Services völlig neu konzipiert. Während die reduzierten Präsenztermine für die Wissensvermittlung, Reflexion und Vertiefung genutzt wurden, konnte den Studierenden in den Onlinephasen Zeit zur Bearbeitung einer fortlaufenden Case-Study eingeräumt werden. Die wöchentlichen Arbeitsaufträge wurden dabei durch kleine Video-Inputs eingeführt und regelmäßig über Webkonferenzen begleitet. Die Verknüpfung von Präsenz- und Onlinephasen in einem integrierten Blended-Learning-Konzept soll hierbei insbesondere die Verknüpfung von Theorie und praxisnahen Anwendungsszenarien ermöglichen. Der begleitende „Running Case“ bietet den Studierenden die Möglichkeit, ein eigenes Projekt zu bearbeiten, welches die Anwendung der theoretischen Grundlagen der Marketing-Kommunikation sowohl in Gruppen- als auch in Einzelarbeit erfordert. Die dabei entstehenden Teilkonzepte werden regelmäßig online präsentiert und die unterschiedlichen Lösungsansätze im Plenum reflektiert.

Die Ausgangssituation

Bis zur Überarbeitung des Konzepts des Kurses „Marketing-Kommunikation II“ waren vier Semesterwochenstunden (SWS) als Präsenzveranstaltung vorgesehen. Diese umfassten die Vermittlung des theoretischen Wissens, die Diskussion von ausgewählten Fallbeispielen und die Übung an praxisbezogenen Aufgabenstellungen. Dabei konnte durch die jedes Semester durchgeführte Evaluation festgestellt werden, dass sich die hohe Arbeitsbelastung der Studierenden – sei es durch die Anforderungen im Rahmen des Studiums oder durch berufliche Nebentätigkeiten – zunehmend negativ auf den Besuch des Kurses (der zudem freitagnachmittags stattfindet) auswirkte. Dies erschwerte darüber hinaus die Arbeit der Studierenden an einem fortlaufenden Übungsfall.

Ziel des neuen Kurskonzepts war es daher ...

- die zeitliche Flexibilität und damit die Motivation der Studierenden bei der Erbringung ihrer Arbeitsaufgaben und der Anwendung des theoretisch Erlernten zu fördern,
- durch die Bereitstellung von virtuellen Kollaborationstools die orts- und zeitunabhängige Teamarbeit zu begünstigen und
- den Praxisbezug zu erhöhen – zum einen durch einen sich über das gesamte Semester erstreckenden „Running Case“, zum anderen durch die Simulation von Aufgabenstellungen, wie sie heute vermehrt in der Unternehmenskommunikation vorkommen (z. B. die zunehmende Verbreitung von Agentur-Pitches über Webkonferenzen).

Blended Learning als integrierter Ansatz, der Online- und Präsenzphasen miteinander kombiniert¹, wurde als grundlegendes Modell zur Konzeption herangezogen, um die o. g. Ziele zu adressieren. Die aktive Auseinandersetzung mit den theoretischen Inhalten der Lehrveranstaltung sollte hierbei gefördert und gleichzeitig ein hohes Maß an zeitlicher Flexibilität sichergestellt werden, um genug Raum für die Bearbeitung von praxisnahen Problemstellungen zu schaffen.

Da insbesondere Phasen des selbstgesteuerten Lernens einen großen Einfluss auf den Lernerfolg von Studierenden haben², wurde die (Mit-) Gestaltung dieser Phasen im Rahmen der Onlinephase als wichtiger Aspekt in der Veranstaltungskonzeption berücksichtigt.

Das neue Kurskonzept

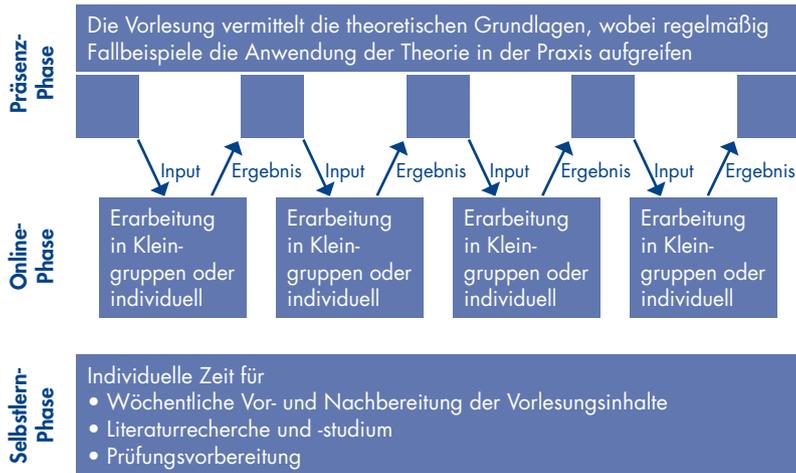
Die neu konzipierte Kursstruktur verzahnt im Rahmen eines Blended-Learning-Ansatzes Präsenzphasen mit Onlinephasen in einem alternierenden Rhythmus.³

Die wöchentlichen Präsenztermine dienen dabei primär zur Vermittlung der theoretischen Grundlagen der Marketing-Kommunikation. Neben Vorlesungsanteilen werden hierbei auch Fallbeispiele diskutiert, um die Anwendung der theoretischen Grundlagen im Praxiskontext zu beleuchten.

¹ Vgl. Bachmann, G., Dittler, M., Lehmann, T., Glatz, D. & Rösel, F. (2002), S. 94 f.

² Vgl. Schulmeister, R., Metzger, C. & Martens, T. (2012), S. 27

³ Vgl. Bremer, C. (o. J.), S. 2 f.

Abb. 1: Aufbau des Blended-Learning-Konzepts (schematische Darstellung)


Die Onlinephasen zwischen den Präsenzterminen knüpfen inhaltlich direkt an das Gelernte zwischen den Präsenzterminen an. Sowohl individuell als auch in Gruppen ist es die Aufgabe der Studierenden, eigenständig die Erkenntnisse der Präsenzphase im Rahmen eines konkreten Arbeitsauftrags anzuwenden. Die Ergebnisse der Arbeitsaufträge werden daraufhin in der folgenden Präsenzphase gemeinsam reflektiert, so dass ein klarer Bezug zwischen Präsenz- und Onlinephasen und damit auch ein erfolgreicher Transfer des Gelernten sichergestellt werden kann (vgl. Abb. 1).

Die einzelnen Arbeitsaufträge sind dabei nicht nur inhaltlich an die Präsenztermine gekoppelt, sondern bilden in ihrer Gesamtheit ein Projekt,

welches die modulare Themenstruktur der theoretischen Grundlagen in einen klaren, durchgängigen Anwendungskontext setzt. Dieser sogenannte „Running Case“, sozusagen eine Fallstudie, welche laufend die Inhalte der Lehrveranstaltung weiterführt, versetzt die Studierenden in die Notwendigkeit eines sofortigen Transfers in reale Handlungskontexte für ihr eigenes Team-Projekt. Wissen kann hierbei sofort angewendet und erprobt werden. Scheitern ist erlaubt, gegenseitiges Feedback erwünscht!

Als konkretes Beispiel sei an dieser Stelle die zweite Kurswoche zum Thema „Zielgruppen der Onlinekommunikation“ genannt. Die organisatorischen Rahmenbedingungen wurden bereits kommuniziert, die Teams gebildet und nun finden sich die Teilnehmer in ihrer Rolle als Marketingverantwortliche eines Startups wieder, welches ein neues innovatives Produkt auf den Markt bringen möchte. Um welches Produkt es dabei genau geht, konnten die Gruppen bereits selbst entscheiden. Die Palette reicht dabei beispielsweise von VR-Brillen bis hin zu Hoverboards oder 3D-Druckstiften.

Der zweite Arbeitsauftrag beschäftigt sich nun mit der Frage der Zielgruppendefinition für dieses Produkt. Ein kurzes Input-Video greift die wichtigsten Aspekte der Präsenzveranstaltung nochmals in einer Zusammenfassung auf und erläutert den Arbeitsauftrag (vgl. Abb. 2).

Das Team-Ergebnis, für dessen Erarbeitung den Studierenden ein Teamforum auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt wird, muss daraufhin rechtzeitig online eingereicht werden, so dass die Ergebnisse im folgenden Präsenztutorium gemeinsam reflektiert werden können. Einzelne Arbeitsaufträge werden außerdem zu eigenständigen Teilkonzepten zusammengeführt. Jedes der insgesamt fünf Teilkonzepte wurde von den jeweiligen Teams in einer Webkonferenz per Adobe Connect präsentiert. Zum Ende des Semesters hat jede Gruppe somit alle für den Kurs relevanten Themenfelder am Beispiel des eigenen Projekts bearbeitet, so dass ein integriertes Kommunikationskonzept entsteht.

Um den selbstgesteuerten Übungsanteilen der Onlinephase genug Zeit einzuräumen, wurde das ursprüngliche Präsenzvolumen von vier SWS um eine SWS reduziert, so dass nun drei SWS in Präsenz und eine SWS online erbracht werden. Die Ergebnisse der Arbeitsaufträge sind prüfungsrelevant, fließen allerdings nicht direkt als Leistung in die Note der Abschlussprüfung mit ein.

Evaluation

Die Evaluation des neuen Veranstaltungskonzepts wurde im Wintersemester 2017/2018 durchgeführt und konnte insgesamt mit sehr positiven Ergebnissen überzeugen (vgl. Abb. 3).

Sowohl die Onlinephase (3,99), als auch die Präsenzphase (4,29) wurden von den Studierenden auf einer Skala von 1 – 5 durchschnittlich positiv bewertet. Beide Akzeptanz-Skalen fragen hierbei ab, inwiefern die Vorteile der jeweiligen Phase zur Geltung kommen und ob sie als förderlich für

Abb. 2: Video-Input für Online-Phase

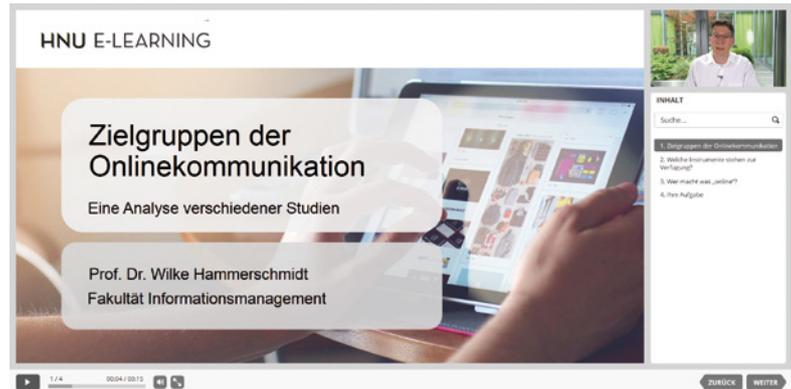
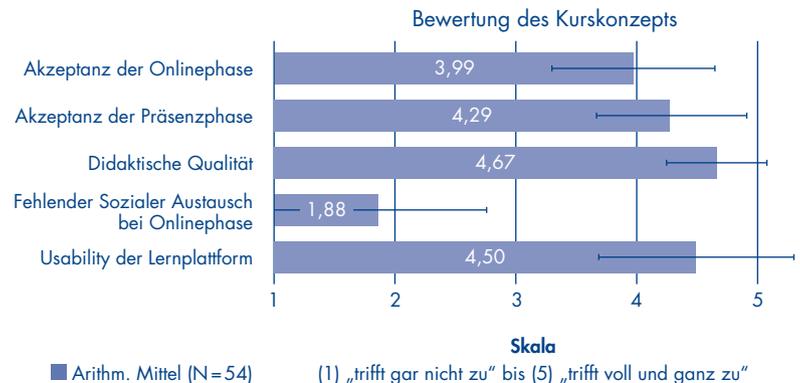


Abb. 3: Evaluationsergebnis zur Bewertung des Kurskonzepts



den Lernprozess empfunden wurde. Auch die didaktische Qualität (4,67) und die Usability der Lernplattform (4,5) wurden sehr positiv eingeschätzt. Fehlender sozialer Austausch während der Onlinephase konnte nicht festgestellt werden. Dies war allerdings aufgrund der Vielzahl an Gruppenarbeiten auch nicht zu erwarten.

Darüber hinaus konnte auch die Motivation der Studierenden angesprochen werden. Mit einem Wert von 4,2 (Skala von 1 – 5) bei der Frage, inwiefern die Veranstaltung auch „Spaß“ gemacht hat, stimmt hier die Mehrheit der Teilnehmenden zu.

Als besonders positiv wurden von den Studierenden folgende Aspekte in Bezug auf die Onlinephasen hervorgehoben:

- Praktische Erfahrungen sammeln, theoretisches Wissen vertiefen (elf Nennungen)
- Lernen von zuhause aus/freie Zeiteinteilung (neun Nennungen)

Als Vorschläge zur Verbesserung wurden folgende Aspekte verstärkt genannt:

- Workload zu hoch aufgrund vieler paralleler Projekte in anderen Lehrveranstaltungen (zwölf Nennungen)
- Notenbonus für die erfolgreiche Teilnahme an der Onlinephase zur Motivation einführen (fünf Nennungen)

Ausblick und Empfehlungen

Das neue Konzept des Kurses „Marketing-Kommunikation II“ wird in den kommenden Semestern weiterverfolgt und optimiert werden. Wie die Evaluation durch die Studierenden gezeigt hat, gehört dazu beispielsweise der Aspekt, die in der Onlinephase erbrachten Leistungen als Teil-Prüfungsleistung in die Leistungsbewertung aufzunehmen. Alternativ kann ein Notenbonus für die erfolgreiche Teilnahme an der Onlinephase gewährt werden. Beides setzt die Vereinbarkeit mit der Studien- und Prüfungsordnung des Studiengangs voraus. Darüber hinaus soll die Flexibilität für die Studierenden durch die noch stärkere Nutzung digitaler Kollaborationsplattformen weiter gesteigert werden.

Der integrierte Blended Learning-Ansatz trug wesentlich zum Erreichen der initial formulierten Ziele bei: Motivationssteigerung durch erhöhte Flexibilität bei gleichzeitiger Ausweitung des Praxisbezugs. Die Verknüpfung von Präsenz-, Online- und Selbstlernphasen bietet sich insbesondere dann an, wenn beispielsweise Übungsaufgaben zur Anwendung und Vertiefung des theoretisch vermittelten Wissens von den

Studierenden auch außerhalb der Präsenzphase, das heißt ohne unmittelbare Betreuung durch den Lehrenden, erbracht werden können. Für die Motivation der Studierenden ist dabei der direkte Bezug zwischen Online- und Präsenzphase wichtig: Online erbrachte Teilleistungen werden in der Präsenz gemeinsam analysiert und durch das Feedback der Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie des Lehrenden weiter optimiert. Diese Art der „Peer-Beratung“ gewährleistet den Transfer des Gelernten und damit den Lernerfolg der Studierenden.

Literatur

Bremer, C. (o. J.): Überblick über die Szenarien netzbasierten Lehrens und Lernens. Zugriff am 21.2.2018. Verfügbar unter http://www.bremer.cx/material/Bremer_Szenarien.pdf

Bachmann, G., Dittler, M., Lehmann, T, Glatz, D. & Rösel, F. (2002): Das Internetportal „LearnTechNet“ der Universität Basel. In: Gudrun Bachmann, Odette Haefeli & Michael Kindt (Hrsg.): Campus 2002 – die virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase. Münster: Waxmann, S. 87 – 97

Schulmeister, R., Metzger, C. & Martens, T. (2012): Heterogenität und Studienerfolg. Lehrmethoden für Lerner mit unterschiedlichem Lernverhalten. Universität Paderborn. Paderborn (Paderborner Universitätsreden). Zugriff am 21.2.2018. Verfügbar unter http://rolf.schulmeister.com/pdfs/zeitlast_pur.pdf

Peter, J., Leichner, N., Mayer, A.-K. & Krampen, G. (2014): Das Inventar zur Evaluation von Blended Learning (IEBL): Konstruktion & Erprobung in einem Training professioneller Informationskompetenz. Zugriff am 21.2.2018. Verfügbar unter https://www.zpid.de/pub/research/2014_peter-et-al_Inventar-Evaluation_witten.pdf

Tobias Ademmer

E-Learning Services

Prof. Dr. Wilke Hammerschmidt

Fakultät Informationsmanagement, Hochschule Neu-Ulm

Blended Learning 4.0: KI-unterstützte digitale Lehre

Heribert Popp
Rick Beer
Monica Ciolacu

Abstract

„Blended Learning 4.0 zeichnet sich durch einen sehr interaktiven Präsenzteil aus. Der „digitale“ Teil dieser Veranstaltung lebt – in Anlehnung an die „Industrie 4.0“-Definition – vom Einsatz und der Vernetzung von Techniken der Künstlichen Intelligenz (KI). Die Aspekte des digitalen Teils sind: Personalisierung, Adaption, Communities of Practice, Learning Analytics, „intelligente“ Chatbots und Techniken von E-Assessment. Interaktive Präsenz, Vernetzung und KI-unterstützte digitale Lehre verbessern die Prüfungsleistung und entlasten die Lehrenden! So konnte als erstes Ergebnis durch den Einsatz von neuronalen Netzen eine Prognose des voraussichtlichen Klausurergebnisses für jede/n Studierenden in Abhängigkeit vom aktuellen Lernengagement der ersten beiden Semestermonate erstellt werden. Ein entsprechender Hinweis an die Studierenden bei voraussichtlich negativem Klausurergebnis bewirkte nahezu eine Halbierung der Durchfallquote in Mathematik.

I. Einleitung

Die grundlegende Publikation von Porter und Heppelmann 2014 über vernetzte und smarte (intelligente) Produkte als Zukunftstrends beim Internet der Dinge (IoT) löste in Mitteleuropa eine Industrie-4.0-Welle aus, deren beste Definition „Vernetzung von autonomen, sich situativ selbst steuernden, sich selbst konfigurierenden, wissensbasierten, sensorgestützten und räumlich verteilten Produktionsressourcen“ lautet [Hermann 2016]. Inzwischen schmücken sich viele Begriffe mit dem Label „4.0“, auch zur Lehre an Hochschulen: Scheer und Riebe [2015] und Schildhauer [2016] definierten „Lehre 4.0“, wobei Personalisierung und Adaption der Lernumgebung die bestimmenden Eigenschaften sind. „Künstliche Intelligenz (KI)“ war im Jahre 2017 im Alltag angekommen, wie Alexa von Amazon zeigte. Daher subsummierte Popp unter „Lehre 4.0“ neben Adaption und Personalisierung weitere KI-Techniken, um mehr Effizienz in der Lehre zu erzielen [Popp und Ciolacu 2017].

II. Die sieben Facetten von Blended Learning 4.0

Wir betrachten zunächst die bei Blended Learning wichtige Präsenzphase, die im Blended Learning 4.0 sehr interaktiv ausfällt. Hier wird zunächst im Dialog der von den Studierenden in Hausarbeit vorbereitete Stoff wiederholt. Dabei entwickeln sich intensive Gespräche, da die meisten Studierenden (50% – 100%, je nach Studiengang) vorbereitet sind. Danach beantwortet der Dozent die Verständnisfragen der Studierenden. Nun folgen die Teile „Aufgaben lösen“ und „Fallstudien besprechen“, die immer erst als Gruppenarbeit von drei bis fünf Minuten (meist in Zweiergruppen) beginnen. Im Anschluss stellen die Studierenden ihre Lösungen vor, diese werden im Plenum diskutiert, und am Schluss zeigt der Dozent die Musterlösung [Popp 2016].

Die sechs digitalen Facetten unserer Definition von Blended Learning 4.0 leben – in Anlehnung an die „Industrie 4.0“-Definition – von der Vernetzung und dem Einsatz von Techniken der Künstlichen Intelligenz (KI) auf folgende Art (siehe Abb. 1):

- Individuelle Strukturierung von Lernprozessen durch Personalisierungsmethoden
- Verbesserte Anpassung des Lernmaterials an den Kenntnisstand der Lerner durch Adaptivitätsmethoden
- Vernetzung von Lernenden in virtuellen Lerngruppen zu Communities of Practice
- Früherkennung von gefährdeten Studierenden durch Learning Analytics und das Einleiten von Gegenmaßnahmen, die die Durchfallquote senken
- Entlastung der Dozenten bezüglich der Kommunikation mit den Studierenden durch Chatbots als „intelligente“ Teletutoren
- Entlastung beim Prüfungsaufwand durch E-Assessment.

Im Folgenden beschreiben wir nun die Realisierung dieser sechs Bereiche des digitalen Teils von Blended Learning 4.0.

Abb. 1: Die Facetten von Blended Learning 4.0 mit ihren didaktischen Zielen



III. Personalisierung und Adaption

Zur Realisierung der Personalisierung (im Sinne von Anpassung an die Bedürfnisse der Studierenden) ist in unseren Kursen der Stoff für eher textuell Lernende als „interaktives Buch“, für mehr mediengetriebene Lernende als „interaktives Video“ aufbereitet. Beide Varianten decken jeweils den ganzen Stoff ab. Die Steuerung beim interaktiven Buch ist der mit Hypertext verlinkte Text, der mit Videos und interaktiven Kontrollfragen durchsetzt ist. Beim interaktiven Video geschieht sie durch das sich wiederholende Tripel „kurzes Video, Test des Gesehenen und Video zum Test“ [Popp 2016]. Nach unseren Beobachtungen ist der Benutzungsgrad der beiden Lerntypen ähnlich.

Die erforderliche Adaptivität wird auf zwei Wegen realisiert: Einerseits erfolgt zu Beginn eine Anpassung durch einen Einstiegstest mit Kurskonfigurator (siehe [Ciolacu und Beer 2016]). Realisiert wurde der Einstiegstest in Moodle mit Java Skript-Teilen und die Kurskonfiguration mit einem speziellen Template. Darüber hinaus werden permanent Anpassungen über die empfohlenen „Kursnuggets“ vorgenommen, die entweder zum Vorbereiten oder Nachbereiten der aktuellen Lehreinheit dienen: Wenn bei Quizzes (Kontrollfragen) das Lernprogramm einen Fehler feststellt, verlinkt es auf eine Zusatzlehreinheit, in der die Studierenden die zur Fehlervermeidung notwendigen Kenntnisse erwerben können.

IV. Learning Analytics-Methoden finden Lerner mit Problemen und warnen sie rechtzeitig

Da Blended Learning einen merklichen Anteil digitaler Lehre umfasst, kann man die Weblogs der Kurse im Lernmanagementsystem (LMS) Moodle analysieren. In einer früheren Arbeit untersuchten wir rein virtuelle Kurse mit verschiedenen Maschinellen Lernverfahren (ML) [Ciolacu u. a. 2017]. Daher betrachten wir hier nur die Ergebnisse des Maschinellen Lernens bei Blended Learning und auch nur das Verfahren, das bei unseren Tests am besten abgeschnitten hatte, nämlich Neuronale Netze.

Datenbasis aus den Lernmanagementsystemen

Das Lernmanagement-System (LMS) Moodle protokolliert jeden Zugriff auf den Kurs, z. B. auf die Kursseiten, auf Ressourcen oder auf Quizzes (ohne die Ergebnisse der Quizzes zu beachten). Insofern liegt es nahe, diese ohnehin vorhandenen Log-Daten des LMS auszuwerten. Also haben wir die Zugriffsdaten monatsweise aggregiert, wobei wir die Benutzer aus Datenschutzgründen mit der Hash-Funktion MD5 anonymisiert haben. Ein möglicher Datensatz des Wintersemesters könnte wie folgt aussehen:

Username (MD5 hashed)	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.
354fef4daa4dfa4	102	20	115	190

Unsere Experimente erbrachten ein interessantes Ergebnis: Im Gegensatz zu rein virtuellen Kursen bietet in Blended-Learning-Veranstaltungen die Benutzung der Quizclicks wenig Aussagen. Daher berücksichtigen wir bei Blended Learning 4.0 die Quizclicks pro Monat nicht als eigenständigen Input, sondern benutzen lediglich die monatsweise aggregierten Aktivitätszahlen während des Semesters als Inputmuster in der Lernphase. Der beim jeweiligen Inputmuster zu lernende Output ist binär: „Klausur bestanden“ bzw. „Klausur nicht bestanden“. Letztere Werte konnten den Daten des Hochschulinformationssystems (HIS) entnommen werden. Sie wurden ebenfalls mit MD5 anonymisiert zur Verfügung gestellt. Beim Einsatz des Neuronalen Netzes berücksichtigten wir daraus aber nur die Klickdaten der Monate Oktober und November: Einerseits hatten unsere Tests ergeben, dass die LMS-Aktivitäten der ersten beiden Semestermonate für die Erstsemester signifikanter für Bestehen oder Nichtbestehen waren als die des gesamten Zeitraums (75% Genauigkeit hier anstatt 70% Genauigkeit bei der Berücksichtigung aller vier Monate); andererseits sollten die Studierenden so frühzeitig wie möglich über ihre Gefährdung informiert werden, damit sie noch genügend Zeit hatten, zu reagieren.

Als Beispiel für die Untersuchungen wählten wir den Kurs Mathematik im ersten Semester des Studiengangs BWL. Unser Neuronales Netz lernte an den Weblog-Daten des WS 2015/16 mit 115 Studierenden. Die Qualität dieses Verfahrens wurde an den 111 Studierenden des Mathematikurses vom WS 16/17 evaluiert. Im WS 17/18 erfolgte der erste Live-Einsatz. Zur Bestätigung der Konformität der drei untersuchten Jahrgänge benutzten wir die durchschnittliche Abiturnote des jeweils ganzen Jahrgangs (WS 15/16: 2,50; WS 16/17: 2,54; WS 17/18: 2,55).

Ergebnisse

Die Implementierung des Neuronalen Netzes erfolgte in Python mithilfe des Frameworks „Keras“ (<https://keras.io>; basiert auf „Tensor-Flow“). Als Lernverfahren in insgesamt 200 Lernepochen verwendeten wir Backpropagation, die Aktivierungsfunktion der Neuronen war die Sigmoidfunktion, die zu minimierende Fehlerfunktion war Logarithmischer Fehler. Als Netztopologie verwendeten wir 2-4-2, also 4 Neuronen in der versteckten Schicht. Nach der Lernphase mit den Daten WS 15/16 erbrachte die Evaluation mit den Daten vom WS 16/17 eine Prognosegenauigkeit von 76%. Daher wagten wir im WS 17/18 den ersten Feldversuch. Das so erzeugte Neuronale Netz prognostizierte aus den Spuren beim digitalen

Abb. 2: Aufgrund Prognose an Gefährdete verschickte E-Mail (Auszug)

„Liebe BWL-Studierende,

...

Das im WS 15/16 trainierte Neuronale Netz lokalisierte Sie aus ihren ilearn-Kursaktivitäten mit einem Fehler von 24% zu Gefährdeten in der Mathematiklausur. Ich bitte Sie, ihre Anstrengungen in Mathematik zu steigern, damit wir uns über eine erfolgreiche Mathematiklausur freuen können.

Prof. Popp“

Abb. 3: Chatbot-Dialog über Logik

Student: Kannst du mir sagen, was eine Implikation ist?

Bot: Bei der Implikation ...

Student: Hast du auch ein Beispiel dazu parat?

Bot: Nehmen wir z. B. ...

Student: Was ist dann aber eigentlich der Unterschied zwischen Implikation und Äquivalenz?

Bot: Der Unterschied ...

Abb. 4: Chatbot-Dialog unter Verwendung einer Ontologie

Student: „Was ist Fachinformation?“

Bot: Ich kenne Fachinformation nicht, aber Informationen sind ...

Student: Was ist Wissensmanagement?

Bot: Ich kenne Wissensmanagement nicht, aber Contentmanagement ist ...

Lernen des untersuchten Semesterkurses BWL (Anzahl der Klicks) von Okt. und Nov. 2017 21 Gefährdete. Diesen schickte das System folgende E-Mail (Auszug; Abb. 2):

Die Korrektur dieser Mathematiklausur im Januar 2018 war spannend wie das Auswerten von Laborergebnissen. Die Freude war groß, da sich die Durchfallquote auf 11% gegenüber den Vorjahren nahezu halbiert hatte, bei sonst gleich schwieriger Klausur, wie Vergleichsprüfungen in anderen Studiengänge zeigten. So hat hier zum ersten Mal Künstliche Intelligenz die Prüfungsleistung an der TH Deggendorf verbessert.

V. Intelligente Teletutoren in Form von Chatbots beantworten einen Teil der Fragen

Ein sehr gutes Beispiel eines „klugen“ Frage-Antwort-Systems im Bereich Mathematik ist „WolframAlpha.com“. Diese Suchmaschine findet nicht nur Informationen, sondern versucht sie schon gleich aufzubereiten, und berechnet Antworten mithilfe der Software Mathematica.

Wir verwenden zum Programmieren von Chatbots die Sprache „AIML“, und zum Pattern Matching zwischen Suchanfrage und Wissensbasis das Bot-Programm „O“. Die Wissensbasis besteht aus vorüberlegten Fragen in verschiedenen Varianten, auch mit wild characters, mit der möglichen Antwort darauf. Abb. 3 zeigt einen Auszug aus dem Dialog mit dem Bot über Logik.

Dieser Bot wird jetzt durch den Einbau einer Ontologie (Begriffsnetz mit Ober-, Unter-, Synonymbeziehung usw.) „intelligent“ gemacht. Bei einer Anfrage eruiert das System erst, ob es zu den angefragten Wörtern Synonyme gibt, und benutzt dann auch diese in der Frage. Gibt es keine passende Antwort, sucht das System in der Ontologie nach Unter- und Oberbegriffen und benutzt diese in der entsprechend modifizierten Frage, um Treffer in der Wissensbasis zu erhalten. Im Beispiel der Abb. 4 hat der Chatbot einmal den Oberbegriff (Information) und einmal den Unterbegriff (Contentmanagement) genommen, da die Ursprungsbegriffe nicht in der Wissensbasis vorhanden waren.

VI. Communities of Practice ergänzen die Lehrinhalte

Die Lernenden sind vernetzt und bilden Communities of Practice, also virtuelle Lerngruppen. In diesen Lerngruppen geben kundige Studierende ihr Wissen weiter, wie es auch im Wissensmanagement „von Studierenden für Studierende“ der Technischen Hochschule Deggendorf geschieht. Hier pflegen die Studierenden in jedem Studiengang folgende Wissenseinheiten zur Verbesserung der Prüfungsleistungen ein:

- „Tipps & Tricks“ zu Prüfungen (Wie sollte man sich am besten auf die Prüfung vorbereiten?) und
 - digitale Materialien wie Mitschriften zu Vorlesungen oder Klausurlösungen [Popp u. a. 2015].
- 1.100 Studierende rufen pro Semester hieraus Wissen ab.

VII. Entlastung der Dozenten durch automatische Auswertung von Tests

Seit vier Jahren werden an der TH Deggendorf, ebenfalls mit dem LMS Moodle, nicht curriculare Mathematik Klausuren mit Testfrage durch Auswahlboxen automatisch abgewickelt. Um auch textliche Antworten durch den Computer verifizieren zu können, forschen wir an Neuronalen Netzen, die Wortpositionen und Beziehungen zwischen den Wörtern erlernen (semantische Textanalyse) können. Dazu werden die Texte in eine numerische Darstellung transformiert, also die Texte durch Vektoren mit numerischen Zahlen repräsentiert (Word2Vec). Erste Ergebnisse beim Einsatz von Word2Vec-Techniken zum Erkennen richtiger textlicher Antworten sind vielversprechend.

VIII. Fazit

Blended Learning 4.0 entlastet die Lehrenden mithilfe von E-Assessment oder Fragen beantwortenden Chatbots, es individualisiert zielorientiert den elektronisch gestützten Lernprozess und motiviert durch Notenprognose. Insgesamt konnte damit die Durchfallquote nahezu halbiert werden.

Literatur

Ciolacu M., Beer R.: Adaptive user interface for higher education based on web technology, IEEE- 22nd International Symposium SIITME Oradea Romania, DOI: 10.1109/SIITME.2016.7777299, 2016.

Ciolacu M., Tehrani A. F., Beer R. and Popp H.: Education 4.0 – Fostering Student Performance with Machine Learning Methods, IEEE- 23rd International Symposium SIITME, 2017, Constanta Romania, DOI: 10.1109/SIITME.2017.8259941, p. 225 – 226.

Hermann M., Pentek T., Otto B: Design Principles for Industry 4.0 Scenarios, IEEE – 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), DOI: 10.1109/HICSS.2016.488, 2016, pp. 3928 – 3937 .

Popp, H., Semke E., Ciolacu M.: Virtueller, wissensbasierter und analytischer MINT-Coach (VWA-MINT). In Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst: Erfolgreicher MINT-Abschluss an bayerischen Hochschulen, 2015. S. 72 – 81.

Popp, Heribert: Blended Learning Interaktiv in Mathematik. In Waldherr, Franz; Walter, Claudia (Hg.): Forum der Lehre: Wissen – Kompetenz – Persönlichkeit. Tagungsband Hochschule Coburg 2016, S.103 – 107.

Popp H., Ciolacu M.: Lehre 4.0 revolutioniert E-Learning in Hochschule und Weiterbildung, DNH 4 2017, S. 12 – 15.

Prof. Dr. Dr. Heribert Popp

M. Sc. Rick Beer

Fakultät AWW, TH Deggendorf

Dipl. Ing. (Uni.) Monica Ciolacu

CETTI – Center for Technological Electronics and Interconnection Techniques

University Politehnica of Bucharest (UPB), Romania

Vorlesungsbegleitende Aufgaben auf Moodle – ein digitaler Fingerabdruck der Studierenden

Joachim Günther

Wenn Studierende Test-Aufgaben auf Moodle bearbeiten, hinterlassen sie einen Datensatz bzw. einen digitalen „Fingerabdruck“ auf Moodle. Diesen zu beschreiben und wie man ihn analysieren kann, ist Inhalt des vorliegenden Beitrags. Von Interesse sind dabei zum Beispiel folgende Fragestellungen:

- Wieviele Studierende eines Semesters nehmen an den Angeboten auf Moodle im Laufe eines Semesters teil?
- Gibt es Unterschiede zwischen Studentinnen und Studenten?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen den Ergebnissen auf Moodle und den Prüfungsergebnissen?

In der Grundlagenvorlesung „Mathematik 1 für Wirtschaftsingenieure“ im ersten Semester werden seit einigen Jahren die Lehrmethoden Peer Instruction, Just-in-Time-Teaching und Tests auf Moodle (TaM) vorlesungsbegleitend eingesetzt. Auch eine klassische Übung zur Vorlesung findet statt.

Die hier vorgestellten Untersuchungen beziehen sich auf einen durchgeführten Kurs. Im Laufe des Semesters haben die Teilnehmer die Möglichkeit, vier Tests auf Moodle zu verschiedenen Themen zu bearbeiten. Die Teilnahme ist freiwillig, man kann keine Bonuspunkte für die Prüfung durch die Testteilnahme erwerben. Die Tests umfassen vier bis zehn Aufgaben und erfordern etwa 20 bis 45 min Arbeitszeit. Nach dem Öffnen des Tests sehen die Studenten die Aufgabenstellungen und jeweils ein Eingabefeld für das Ergebnis. Nach dem Abgeben bzw. Schließen des Tests erhalten die Studenten die Aufgaben, ihre eigenen Ergebnisse und die richtigen Ergebnisse zur Ansicht.

Als die Tests zum erstenmal eingesetzt wurden, gaben Studierende in einer über drei Semester laufenden Befragung eine Beurteilung dazu ab. Ein Ergebnis der Befragung war, dass für mehr als 80% der Studierenden die Tests einen positiven Beitrag für ihren Lernfortschritt liefern. Hauptbegründungen waren, die Tests gäben eine schnelle Rückmeldung über den eigenen Wissensstand und böten Übungsmöglichkeiten [1].

Rahmenbedingungen und Einschränkungen

Wenn wir digitale Fingerabdrücke und Leistungsdaten von Studenten untersuchen, ist Anonymität das höchste Gebot. Ein Rückschluss auf Personen und auch auf bestimmte Semester darf nicht möglich sein.

Die hier vorgestellten Untersuchungen beziehen sich auf die vom Autor gehaltene Lehrveranstaltung und die dort verwendeten Tests. Sie dürfen nicht verallgemeinert werden.

Im Rahmen dieses Beitrags werden keine abgeschlossenen Forschungsarbeiten, sondern einige beispielhafte Auswertungen vorgestellt. Es geht dem Autor darum, eine Diskussion mit Lehrenden und Forschern aufzunehmen und Anregungen zu Auswertungen und Analysemethoden zu erhalten.

Tab. 1: Datensatz für einen Testteilnehmer

Name des/der Studierenden
Test begonnen am/Datum und Uhrzeit
Test beendet am/Datum und Uhrzeit
Verbrauchte Zeit
Erzielte Gesamtpunkte aus richtigen Ergebnissen
Für Frage 1: Ergebnis richtig oder falsch oder keine Eingabe
Für Frage 2: Ergebnis richtig oder falsch oder keine Eingabe
usw.

Welche Daten werden aus einem Test auf Moodle gewonnen?

Moodle generiert von jedem Studierenden, der einen Test öffnet, bearbeitet und abgibt, nebenstehenden Test-Datensatz. Als Administrator des Moodle-Kurses kann man auch die einzelnen abgegebenen Ergebnisse (Zahlenwerte) ansehen.

Einige Forscher untersuchen nicht nur den Datensatz der Tests, sondern sie verwenden das komplette log-file in Moodle. Dort ist jede Aktivität des Studierenden in Moodle protokolliert [2]. Ciolacu et al. [3]¹ verwenden Informationen aus dem log-file, die sie mit neuronalen Netzen verarbeiten, um Studierenden mit hoher Durchfallwahrscheinlichkeit in der Mitte des Semesters eine automatisierte Warnung per E-mail zu senden.

Nutzung der Daten aus Moodle für Studierende und Lehrende

Aus den Datensätzen der vier Tests kann man für jeden Studierenden ein eigenes Test-Profil erstellen. Abb. 1 zeigt das Testprofil von zwei Studierenden: A mit starken Testergebnissen, B mit schwachen Testergebnissen. B hat

¹ vgl. Popp, Beer und Ciolacu in diesem Tagungsband, Seite 72 ff.

in keinem Test mehr als 30% der möglichen Punkte erreicht. An Test 1 hat er nicht teilgenommen. Man kann Studierenden mit diesem Testprofil mitteilen, wo sie im Vergleich zu allen Studenten ihres Kurses liegen (z. B. im unteren, oberen oder mittleren Drittel).

Interessante Fragen für den Lehrenden sind: Wieviele Studierende haben an einem Test teilgenommen? Wie schneiden sie dabei ab? Moodle liefert die Antworten darauf automatisch. Das Ergebnis für Test 4 ist in Abb. 2 zu sehen. Der Test besteht aus sieben Aufgaben. Vier Testteilnehmer – ganz rechts im Diagramm – haben alle sieben Aufgaben richtig beantwortet, neun haben sechs richtige, usw. Acht Teilnehmer haben keine (0) Aufgabe richtig beantwortet. Summiert man die Höhe aller Säulen, so gewinnt man die Gesamtanzahl der Teilnehmer, in diesem Fall 45 Studierende.

In der Vorlesung wird diese Grafik nach dem jeweiligen Testende immer gezeigt, um den Studierenden, die ihre Zahl an richtigen Lösungen kennen, ein Feedback zur eigenen Leistung zu geben. Dazu gibt der Autor einige konstruktive Anregungen für die schwächeren Teilnehmer, wie sie sich verbessern können (in Abb. 2 für die Studierenden mit 0, 1, 2 und 4 richtigen Antworten). Der Mehrwert ist, dass der Lehrende mit relativ geringem Zeitaufwand dem ganzen Kurs eine individuelle, aber anonyme Rückmeldung zum Testergebnis geben kann.

Abb 1: Testprofile zweier Studierender A und B

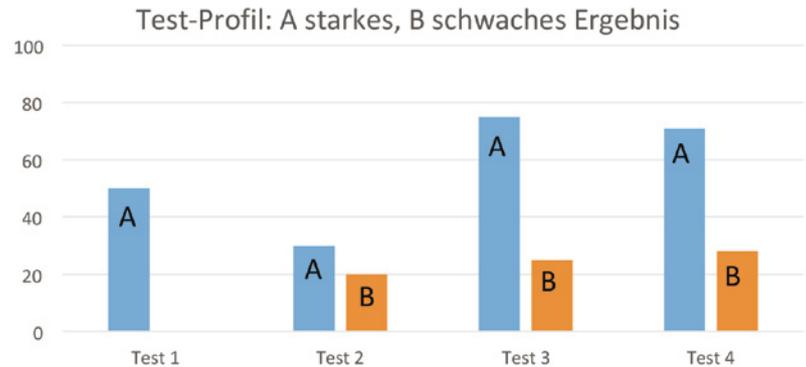
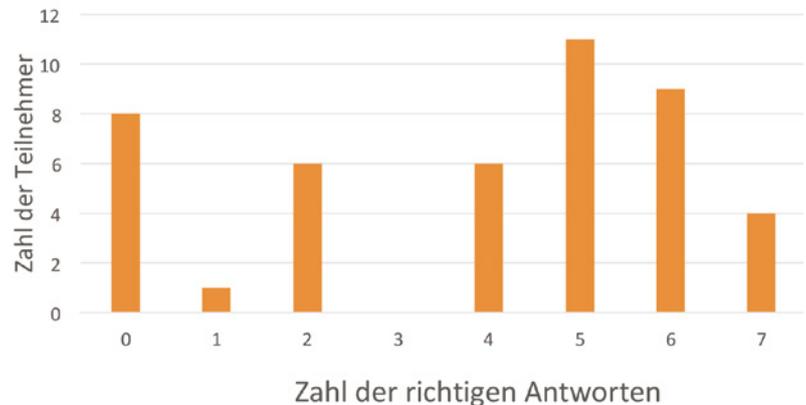
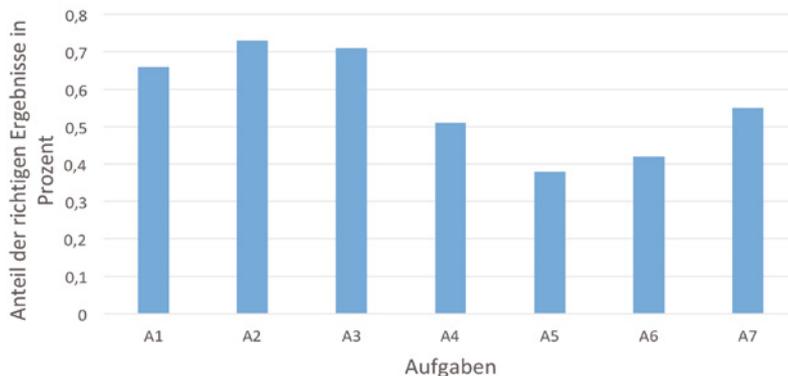


Abb. 2: Anzahl der Studierenden mit 0 bis 7 richtigen Antworten in Test 4



Tab. 2: Anzahl der Teilnehmer in Test 1 bis 4.

	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4
Teilnehmerzahl	56	60	54	45

Abb. 3: Anteil der richtigen Ergebnisse pro Aufgabe in Prozent in Test 4

Die Anzahl der Testteilnehmer pro Test zeigt Tabelle 2. Die Gesamtzahl der Testteilnehmer ist größer als 60, aber es haben nicht immer die gleichen Personen an den Tests teilgenommen. 72 Studierende haben mindestens einen Test bearbeitet und einen Test-Datensatz generiert.

Die Anzahl der richtigen Antworten pro Aufgabe für Test 4 in Prozent zeigt Abb. 3. Diese Daten kann man ohne großen Aufwand aus den Test-Datensätzen der Studierenden generieren. Der Mehrwert für den Lehrenden liegt darin, dass er sieht, welche Aufgaben den Studierenden schwer fallen, hier z.B. Aufgabe A5. Dann kann er im Rahmen der Übung diese Aufgaben mit den Studierenden diskutieren, verstehen, wo die Probleme liegen und, falls nötig, Theorie oder Anwendung wiederholen.

Vergleich Erstsemester/Zweitsemester und Frauen/Männer

Als Ausgangsbasis für Gruppenvergleiche wurden 120 Studierende verwendet. Dies sind alle Studierenden, die sich zur Prüfung beim Autor offiziell angemeldet haben. Diese 120 teilen sich auf in 65 Erstsemesterstudierende und 55 Studierende, die sich im zweiten oder einem höheren Semester befinden. Die Mehrzahl der „Zweitsemester“ hat die Prüfung Mathematik 1 bereits einmal nicht bestanden, einige wenige zweimal und Einzelfälle haben die Prüfung „geschoben“, das heißt im ersten Semester nicht mitgeschrieben.

Wie viele der 120 Studierenden haben sich in Moodle im Kurs Mathematik 1 angemeldet? Abb. 4 zeigt für die Erstsemester eine Anmeldequote von fast 97%, das sind 63 von 65 Studierenden. Die Anmeldequote der Zweitsemester beträgt nur 54,5%. Man kann nur an den Tests teilnehmen, wenn man auf Moodle angemeldet ist. Von den 63 auf Moodle angemeldeten Erstsemestern haben 52 an den Tests teilgenommen, das sind 82,5%. Dies ist eines der Ergebnisse, welches den Autor darin bestärkt, die Tests auf Moodle weiterhin vorlesungsbegleitend anzubieten. Mit den Tests werden etwa 80% der Erstsemester erreicht.

Ein überraschendes Ergebnis ist, dass 25 (von 55) Zweitsemestern, die ein hohes Interesse an gutem Übungsmaterial für die Prüfungsvorbereitung haben sollten, die Moodle-Plattform nicht nutzen. Dort stehen das Skript zur Vorlesung, die wöchentlichen Übungsaufgaben, ausgewählte Aufgaben mit Lösungsweg und die Tests zur Verfügung. Auch Hinweise zu Kursinhalten werden über Moodle an die Studierenden versendet.

Wie viele Frauen bzw. Männer haben sich auf Moodle angemeldet? In unserer Stichprobe sind 33 Studentinnen und 87 Studenten vertreten.

Schaut man sich die Prozentanteile in Abbildung 4 an, so beträgt die Anmeldequote der Frauen auf Moodle 87,9%. Von den Angemeldeten nahmen 89,7% an den Tests teil. Dies ist ein deutlicher Unterschied zu den männlichen Studenten (73,6% bzw. 71,9%). Die Ergebnisse erlauben die Hypothese, dass die Studentinnen sich aktiver an der Nutzung der Moodle-Plattform und an den Tests beteiligen. Dieselbe Hypothese gilt auch für die Erstsemester. Interessant wäre in diesem Zusammenhang, die Nicht-Anmelder und Nicht-Testteilnehmer nach ihren Gründen zu befragen.

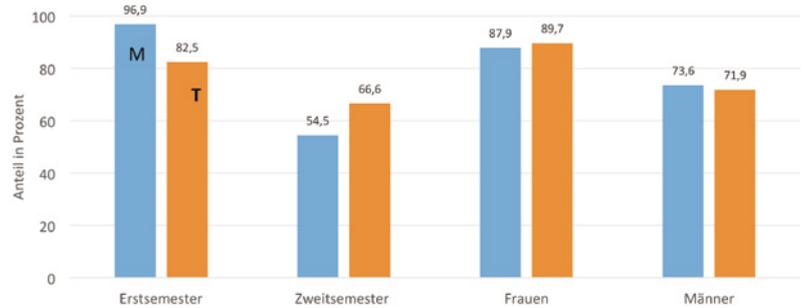
Keller und Köhler [4] haben festgestellt, dass Frauen neue Lehrmethoden, bei denen sie nicht direkt mit männlichen Kommilitonen zusammenarbeiten müssen, bevorzugen. Dieser Effekt könnte einen Beitrag zum vorliegenden Ergebnis liefern.

Es gibt eine Vielzahl von Auswertemöglichkeiten, wovon einige beispielhaft vorgestellt wurden. Ein nächster Schritt ist, auch Testleistungen (Punkte) und Prüfungsergebnisse in die Analyse miteinzubeziehen. Für statistische Betrachtungen sollte die Stichprobe durch weitere Datensätze vergrößert werden.

Literatur

- [1] Günther J., Brunnhuber M. (2016): Aktivierende Lehr- und Lernmethoden in der Ingenieurmathematik – Ein Erfahrungsbericht. In: Wege zum Verständnis bauen – Das Projekt HD-Mint. Herausgeber: Zentrum für Hochschuldidaktik (DiZ). ISSN 1612-4537 / 2016 / Seite 40 – 52.

Abb. 4: Anmeldequote auf Moodle (M) und Teilnahmequote an den Tests (T)



- [2] Rebucas Estacio R., Callanta Raga R. (2017): Analyzing students online learning behavior in blended courses using Moodle. In: Asian Association of Open Universities Journal, Vol. 12 Issue: 1, Seite 52 – 68.
- [3] Ciolacu, M.; Tehrani, A.; Rick, B.; Popp, H. (2017): Education 4.0 – Fostering Student Performance with Machine Learning Methods. IEEE – 23rd International Symposium SIITME, 2017, Constanza Romania, Seite 225 – 226.
- [4] Keller, U.; Köhler, T. (2015): Aktivierende Lehrmethoden in den MINT-Fächern aus der Genderperspektive. In: Kammasch, G.; Dehning, A.; van Drop C. A.; (Hrsg.): Anwendungsorientierung und Wissenschaftsorientierung in der Ingenieurbildung – Wege zur technischen Bildung. Universität Siegen 2016, p. 124 – 131.

Prof. Dr. Joachim Günther

Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen, Hochschule München

Blended Learning und Flipped Classroom an der vhb: Aufbau einer Plattform für die hochschulübergreifende Nutzung von digitalen Lerneinheiten

1. Einführung

Edda Currlé

Die Virtuelle Hochschule Bayern (vhb) ist ein Verbund der neun bayerischen Universitäten und 17 Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie weiteren fünf staatlich anerkannten Hochschulen. Sie wurde im Jahr 2000 mit dem Ziel gegründet, die Studienbedingungen für die wachsende Zahl der Studierenden an den bayerischen Hochschulen zu verbessern. Die vhb unterstützt ihre Trägerhochschulen dabei, qualitativ hochwertige und mediendidaktisch anspruchsvolle Lehre anzubieten und fungiert so als Ergänzung und Entlastung der Präsenzlehre. Die vhb fördert und koordiniert die Entwicklung und den Einsatz von bedarfsgerechten Online-Lehrangeboten.

1.1 Classic vhb

Mit einem Portfolio von rund 500 Online-Kursen in derzeit 15 Fächergruppen erweitert die vhb das Angebotsspektrum der bayerischen Hochschulen erheblich; weitere 50 Kurse werden derzeit entwickelt. Im Studienjahr 2016/2017 wurden mehr als 180.000 Kursbelegungen von über 60.000 Studierenden vorgenommen. Die hochschulübergreifende Kursnutzung hat sich dabei bewährt: Mehr als die Hälfte aller Belegungen nehmen die Studierenden in Kursen vor, die nicht von ihrer Heimathochschule angeboten werden.

Ein Vorteil, den die vhb-Kurse bieten, ist zeitliche und örtliche Flexibilität für Studierende zum Beispiel, wenn sie ihr Studium mit einer Berufstätigkeit, mit Kinderbetreuung oder der Pflege von Angehörigen vereinbaren müssen oder aus anderen Gründen ihr Präsenzstudium mit digitalen Veranstaltungen ergänzen möchten. Den Studierenden stehen alle Lehrangebote der vhb entgeltfrei und unabhängig von ihrem Studienfach zur Verfügung.

Die bayerischen Hochschulen wiederum haben mit der vhb die Möglichkeit, ihre Studiengänge flexibler zu gestalten, indem sie die vhb-Kurse in ihre Lehre integrieren. Die Mitwirkung in der vhb steht allen Lehrenden der Trägerhochschulen offen.

Um eine nachhaltige Nutzung der Kurse sicherzustellen, investiert die vhb nicht nur in die Entwicklung, sondern auch in die Durchführung ihrer Kurse und stellt semesterbezogene Betreuungsmittel zur Verfügung. Dadurch wird eine kontinuierliche Betreuung der Kurse gewährleistet.



In den mehr als 17 Jahren ihres Bestehens lag der Fokus der vhb stets auf Blended Learning auf der Makroebene, d.h. es wurden komplett online studierbare Kurse gefördert und angeboten. Diese Kombination entspricht dem so genannten „A-La-Carte-Modell“ (Christensen, Horn, Staker 2012, 26), wonach Studierende zusätzlich zu ihrem Präsenzangebot Online-Kurse anderer Hochschulen belegen.

Charakteristika dieser „klassischen“ Kurse sind deren curriculare Verankerung, das Angebot eines abschließenden Leistungsnachweises und die tutorielle Betreuung während der Laufzeit. Dieser Angebotsbereich wird als classic vhb bezeichnet.

1.2 Portfolioerweiterung

Aktuell erweitert die vhb ihr Portfolio. 2018 werden zwei neue Förderlinien aufgesetzt. Im Rahmen des Masterplans „Bayern Digital II“ der Bayerischen Staatsregierung werden offene Kurse auf Hochschulniveau gefördert und angeboten werden („open vhb“). Die zweite neue Förderlinie „smart vhb“ ermöglicht den Lehrenden der Trägerhochschulen die Entwicklung und das hochschulübergreifende Angebot flexibel einsetzbarer Lerneinheiten, die sich für Blended Learning auf der Mikroebene (Kursebene) eignen. Lehrende können die Einheiten in ihre Präsenzveranstaltungen integrieren; Studierende können die Lerneinheiten auch unabhängig davon nutzen. Im vorliegenden Beitrag wird das Konzept smart vhb nach einem kurzen Überblick über die Organisation der vhb vorgestellt.

2. Organisationsstruktur der vhb

Die vhb ist ein Verbundinstitut von 31 Trägerhochschulen. Zentrales Gremium ist die Mitgliederversammlung. Sie wählt das Präsidium sowie die Programmkommission und trifft Grundsatzentscheidungen. Jede Trägerhochschule entsendet einen Vertreter oder eine Vertreterin. Diese vhb-Beauftragten sind in der Regel Mitglieder der Hochschulleitung und an ihrer Hochschule die zentralen Ansprechpartner für alle Belange rund um die vhb.

Das Präsidium besteht aus einem Präsidenten und zwei Vizepräsidenten. Der vhb-Präsident ist, wie einer der Vizepräsidenten, Präsident einer bayerischen Universität; der zweite Vizepräsident ist Präsident einer Hochschule für angewandte Wissenschaften. Diese Zusammensetzung gewährleistet die Verzahnung mit den Landeskonferenzen der Präsidentinnen und Präsidenten. Das Präsidium entwickelt die strategischen Leitlinien der vhb, stellt den Haushalt fest, bestellt die Geschäftsführung und entscheidet über die Förderungen.

Die Programmkommission berät das Präsidium in allen Fragen des Kursprogramms und des Qualitätsmanagements. Fünf der acht Mitglieder der Programmkommission sind Vizepräsidenten oder Vizepräsidentinnen an bayerischen Universitäten bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften. Zusätzlich gibt es drei Expertenpositionen. Die Geschäftsführerin leitet die Geschäftsstelle und unterstützt das Präsidium und die Programmkommission. Das Personal der in Bamberg angesiedelten Geschäftsstelle arbeitet in den Bereichen Administration, Projektmanagement, Haushalt & Finanzen, PR & Kommunikation, Studierendenverwaltung und Technik.

3. smart vhb: Blended Learning auf der Mikroebene

Viele Experten definieren Blended Learning als Kombination aus Präsenzlehre und Online-Lehre und implizieren dabei die Kursebene (z. B. Bonk, Graham 2006, 5). Eine Kurseinheit mit einem Mix aus Input im persönlichen Kontakt mit den Lehrenden und webbasiertem Lernmaterial stellt besondere Ansprüche im Hinblick auf didaktisches Design und Qualität der Lehre. So wird beispielsweise an den Hochschulen für angewandte Wissenschaften nach eigenen Angaben ein besonderes Augenmerk auf die Verzahnung von Theorie, Übung und Anwendung von Wissen im selben Kurs gelegt. Diese Lernziele werden beispielsweise mit dem Modell des Flipped Classroom erreicht. Die Studierenden bereiten die Inhalte der Präsenzveranstaltung mittels webbasierten Lernens zu einem selbst gewählten Zeitpunkt im Vorfeld auf. Die wertvolle Zeit im Seminarraum hingegen wird genutzt, um zu vertiefen oder zu diskutieren.

Mit ihrer neuen Förderlinie kommt die vhb zentralen Anforderungen an moderne Lehre nach. Das Angebot kommt insbesondere den Anforderungen eines seminaristischen Lehrformates an den Hochschulen entgegen. Die Hochschulen für angewandte Wissenschaften hatten im Sommer 2016 in einem Positionspapier zur Zukunft der Virtuellen Hochschule Bayern (vhb) eben solche Erwartungen formuliert. Eine ausschließliche Konzentration auf reine Online-Kurse wurde als nicht mehr zielführend erachtet.

Auf einer Strategiesitzung der Gremien wurden im September 2017 die Grundlinien der neuen Förderlinie festgelegt. So sollen die Blended Learning-Lerneinheiten bedarfsorientiert erstellt werden und können sich aus verschiedenen Lehrmaterialien zu einem Thema zusammensetzen. Die hochschulübergreifende Nutzung für Lehrende und Studierende ist ein grundlegendes Prinzip. Als Mindeststandards für die Lerneinheiten wurden eine Bearbeitungszeit von 45 Minuten, die Definition von Lernzielen sowie die Integration von Selbstkontrollaufgaben vereinbart.

3.1 Finanzierung

Die Hochschulen melden über ein Antragsverfahren ihren Mittelbedarf zur Erstellung von Lerneinheiten an. Der erste Stichtag für den Förderantrag ist der 15. Juni 2018, Projektstart der 1. September 2018. Die Mittelverteilung erfolgt innerhalb der Hochschulen. Anbieter/Entwickler erhalten für die Aufbereitung bereits vorhandener Lehrmaterialien 500 € pro Lerneinheit. Neu zu erstellende Lehrmaterialien werden mit 2.000 € pro Lerneinheit gefördert. Für Aktualisierungen und Weiterentwicklungen sollen 500 € pro Lerneinheit zur Verfügung gestellt werden.

3.2 Technische Umsetzung

So weit wie möglich nutzt die vhb die vorhandene Infrastruktur der Trägerhochschulen. Die tutoriell betreuten klassischen Kurse liegen auf Servern der anbietenden Hochschulen. Die kleinteiligen Lerneinheiten der smart vhb und die offenen Angebote der open vhb werden auf einer eigenen Plattform der vhb zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere für Blended Learning bietet sich der Einsatz einer einzigen Plattform an, die allen bayerischen Studierenden und Lehrenden einen kontinuierlichen Zugang zu den Angeboten ermöglicht.

3.3 Sammlung vorhandener Materialien

In einem ersten Schritt wurden Trägerhochschulen um Mitteilung gebeten, welche Blended Learning-Materialien an den Hochschulen bereits vorhanden sind, die sich für eine hochschulübergreifende Nutzung oder für die Erstellung von Lerneinheiten eignen. Dafür steht auf der Homepage der vhb ein Formular zur Verfügung: <https://www.vhb.org/lehrende/blended-learning/meldeformular-lerneinheiten/>. Die gemeldeten Lerneinheiten werden laufend in einer Übersicht erfasst: <https://www.vhb.org/lehrende/blended-learning/lerneinheiten/>. Lehrende, die an der Nutzung von Lerneinheiten interessiert sind, wenden sich an die in der Aufstellung genannten Ansprechpartner. Der Austausch des Materials der Trägerhochschulen erfolgt bilateral zwischen den Lehrenden.

Der Workshop im Rahmen des „Forums Lehre 2018“ bietet eine gute Möglichkeit, die Lehrenden der Hochschulen in Bayern einzubinden, da ihr Bedarf das Angebot von smart vhb bestimmen wird. Die Lehrenden haben die Möglichkeit, Ideen und Anregungen für die Umsetzung des Konzepts einzubringen und so die Weiterentwicklung von smart vhb zu gestalten.

Literatur

Bonk, Curtis J.; Graham, Charles R. (2006): The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs. San Francisco: Pfeiffer

Christensen, Clayton M.; Horn, Michael B.; Staker, Heather (2013): Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction to the theory of hybrids. Clayton Christensen Institute. <https://www.christenseninstitute.org/publications/hybrids/> (zuletzt aufgerufen am 27.02.2018)

Edda Currie

Projektmanagement

Blended Learning, Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Virtuelle Hochschule Bayern (vhb)

Energiespeicher-Praktikum an der TH Ingolstadt: Reale versus simulierte Experimente

Fabian Steger
Alexander Nitsche
Katja Brade
Iouri Belski
Hans-Georg Schweiger

Einleitung

Viele Universitäten und Berufsbildungseinrichtungen führen simulierte Experimente in Praktika durch, um Kosten für Laborausstattung zu sparen. Diese können vor allem bei potentiell gefährlichen Lernobjekten wie z. B. Lithium-Ionen-Zellen^[3] sehr hoch sein.

Die Effektivität simulierter Experimente im Vergleich zu praktischen Übungen wird in diversen Studien betrachtet^[1, 4, 6]. Da die meisten dieser Untersuchungen Studierende aus Versuchs- und Kontrollgruppen signifikant unterschiedlichen Bedingungen (angepasste Lernziele, Betreuungsumfang und -art, Fernlernen vs. Lernen an der Universität, unterschiedliche Lehrmaterialien) aussetzen, sind meist keine allgemein gültigen Schlussfolgerungen bezüglich des Erfolgs der Lernmodi möglich^[5, 6].

Die hier beschriebene Studie vergleicht deshalb die Lernergebnisse aus praktischen Experimenten mit Versuchen auf Basis computergestützter Simulation unter Anwendung einer Methodik, bei der sowohl die Lernziele als auch das experimentelle Vorgehen der Studierenden strikt übereinstimmen.

Vorgehensweise

Das Experiment wurde in den Sommersemestern 2016 mit 40 und 2017 mit 30 Studierenden des Studiengangs „Elektrotechnik und Elektromobilität“ an der Technischen Hochschule Ingolstadt durchgeführt. Die Studierenden wurden beide Male in zwei Vergleichsgruppen eingeteilt. Jede Vergleichsgruppe absolvierte die Aufgaben aller Themengebiete in der exakt gleichen Reihenfolge. Der Lernmodus wechselte zwischen den Sitzungen einer Gruppe. Die erste Vergleichsgruppe führte das erste und dritte Themengebiet mit einer computergestützten Simulation durch, während die zweite Vergleichsgruppe diese Themen als praktisches Experiment durchführte. Im zweiten und vierten Themengebiet wurden beiden Vergleichsgruppen im jeweils anderen Lernmodus unterrichtet (Cross-Over-Methode).

Zu Beginn jeder Laborsitzung wurden 10-minütige Tests zum vorhergehenden Themenbereich durchgeführt, um den Einfluss des Lernmodus auf den Lernerfolg zu bewerten. Zusätzlich wurden die Studierenden zwischen allen Treffen in einer anonymen Online-Umfrage nach ihrer subjektiven Meinung zum jeweiligen Experiment befragt.

Lernziele des Praktikums

Während der Experimente lernen die Studierenden die relevanten Charakteristika von Batteriezellen und die zu ihrer Beschreibung nötigen Parameter kennen. Sie üben, diese Parameter durch geeignete Versuchsaufbauten selbstständig zu bestimmen. Die Lernziele wurden in vier Themen gebündelt: A: Kontakt- und Isolationswiderstand, B: Zellspannung, C: Innenwiderstand und Maximalleistung und D: Energie von Zellen.^[11]

Herstellung von vergleichbaren Gruppenumgebungen

In Crossover-Studien können Unterschiede in den Durchschnittsleistungen der Vergleichsgruppen ausgeglichen werden. Um jedoch den Einfluss des Lernmodus zu isolieren, musste auch die gruppeninterne Interaktion berücksichtigt werden. Ein und derselbe Studierende kann „Lernen“ in verschiedenen Gruppen unterschiedlich erfahren^[12, 13]. Es wurde angenommen, dass sich Studierende mit mehr praktischer Erfahrung hinsichtlich des Forschungsziels im Labor abweichend zu ihren Kommilitonen mit weniger praktischer Erfahrung verhalten. Daher versuchten die Autoren, mit einem Fragebogen jeweils zwei Vergleichsgruppen mit einem ähnlichen Mix an praktischen Fähigkeiten zusammenzustellen^[7, 9].

Durchführung der Laborexperimente

Jedes der vier Themengebiete wurde sowohl als computergestützte Simulation wie auch als praktisches Experiment umgesetzt. Alle Experimente wurden in beiden Modi auf die gleiche Art und Weise durchgeführt. So wurde nur ein einziger Satz Anleitungen für beide Modi erstellt, da auch Anleitungen das Lernergebnis eines Laborexperiments potentiell beeinflussen können^[2]. Alle in den praktischen Experimenten beobachtbaren Eigenschaften der Batteriezelle und der Ausstattung für die praktischen Experimente^[8, 10] wurden über eine Black-Box-Simulation imitiert. Die Studierenden nutzten in beiden Modi die gleiche grafische Benutzeroberfläche, um auch hier Einflüsse auf die Ergebnisse auszuschließen. Die Studierenden arbeiteten in kleinen Teams von drei bis fünf Teilnehmern, die während des jeweils ein Semester dauernden Praktikums konstant blieben, um eine Veränderung bezüglich des kooperativen Lernens zu vermeiden.

Online-Befragung nach der Durchführung der Experimente

In einer kurzen anonymen Moodle-Umfrage bewerteten die Studierenden ihr subjektives Lernerlebnis:

(a) „Ich habe heute durch den Versuch neue Erkenntnisse gewonnen.“ Ja/Nein

(b) „An welcher Stelle im Versuch hatten Sie am meisten Probleme voranzukommen?“

Ausgewertet wurde, ob irgendein Problem erwähnt wurde.

(c) „Die Versuchsdurchführung ist recht schwer/machbar/leicht.“ 3-stufige Likert-Skala

(d) „Der Inhalt des Versuchs hat auch außerhalb der TH Relevanz für mich; ich kann mir vorstellen, im Berufsleben Gewinn aus dieser Versuchsdurchführung zu ziehen.“ 5-stufige Likert-Skala

Prüfen des objektiven Lernergebnisses

Über anonyme schriftliche Kurztests vor Beginn des nächsten Themas wurde der Einfluss des Lernmodus auf die Lernergebnisse der Studierenden ermittelt. Diese bestanden aus Multiple-Choice-Fragen, freier Textantwort und Zeichnungen. Beide Vergleichsgruppen bearbeiteten die Wissenstests in exakt gleicher Umgebung in einem PC-Pool. Es wurden durch die Studierenden selbst generierte Codewörter genutzt, um die Ergebnisse anonymisiert korrelieren zu können.^[11]

Ergebnisse

Objektive Lernergebnisse auf der Grundlage der schriftlichen Tests

Im Jahr 2016 waren die Lernergebnisse der praktischen Durchführungen etwas besser als die der simulierten (Cohen's $d=0,22$; $p_{[2\text{-seitig}]} < 0,2$), aber der Unterschied in der Leistung war statistisch nicht signifikant genug, um alleine darauf basierend Schlüsse zu ziehen.^[7]

Auch die Durchführung im Sommersemester 2017 deutete darauf hin, dass praktische Experimente zu einem besseren Wissenserwerb führten (Cohen's $d=0,34$; $p_{[2\text{-seitig}]} < 0,1$).^[9]

Um spezifischere Aussagen treffen zu können, wurden inzwischen – jeweils leicht der jeweiligen Situation angepasste – weitere (auch internationaler besetzte) Durchführungen abgeschlossen: Summer School Ingolstadt^[11], Gastvorlesung in Chemnitz, einleitendes Praktikum eines Studiengangs an der Fakultät Maschinenbau. Alle Ergebnisse zusammengenommen, zeigen sich eindeutige und signifikante Vorteile des traditionell durchgeführten Praktikums gegenüber der Simulation.

Auswertung bzgl. Studierenden-Charakteristika

Im Jahr 2017 wurde der Vorabfragebogen erweitert, um detailliertere Informationen über die Studierenden zu sammeln. Es wurde keine Korrelation zwischen der Durchschnittsnote aller Fächer im Studium und dem individuell effektiveren Lernmodus gefunden. Studierende, die vor dem Studium eine Berufsausbildung absolviert und erst danach mit dem Studium begonnen hatten, lernten signifikant besser mit praktischen Experimenten als mit Simulationen (Pearson's $r=0,53$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,01$). Sie haben vergleichsweise schlechtere Lernergebnisse mit simulierten Experimenten (Pearson's $r=-0,47$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,02$).^[9, 11]

Subjektive Meinungen der Studierenden aus der Online-Befragung

Die Ergebnisse der subjektiven Feedbacks basieren auf den Ergebnissen beider Durchläufe. Im zweiten Jahr wurde die Rücklaufquote durch Anreize für die Studierenden erhöht (etwas leichteres Bestehen bei den zu führenden Protokollen).^[11]

(a) Bei praktischen Experimenten gaben mehr Studierende an, dass sie neue Erkenntnisse gewinnen konnten (76 % vs. 66 %; Cohens $d=0,23$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,13$).

Sowohl bezüglich auftretender Probleme (b) wie auch bezüglich Schwierigkeit (c) wurden die Experimente in beiden Lernmodi nicht signifikant unterschiedlich bewertet.

(d) Studierende, die die Experimente praktisch durchgeführt haben, bewerteten die Durchführung als etwas vorteilhafter für ihr zukünftiges Berufsleben (0,58 vs. 0,54 Simulation; Cohen's $d=0,20$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,19$).

Es wurde eine signifikante Korrelation zwischen (a) und (d) festgestellt. Sie zeigt, dass Studierende, die angaben, neue Erkenntnisse gewonnen zu haben, tendenziell auch glauben, dass die Durchführung des Experiments ihnen in ihrem zukünftigen Berufsleben helfen wird (Pearson's $r=0,36$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,001$; Spearman's $\rho=0,35$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,001$). Betrachtet man beide Modi getrennt, so war diese Korrelation im Simulationsmodus ausgeprägter (Pearson's $r=0,39$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,001$; Spearman's $\rho=0,40$; $p_{(2\text{-seitig})}<0,001$) als mit praktischen Experimenten (Pearson's $r=0,30$; $p_{(2\text{-seitig})}=0,005$; Spearman's $\rho=0,27$; $p_{(2\text{-seitig})}=0,012$).

Interessant ist eine schwache, aber signifikante Korrelation, die nur bei praktischen Experimenten existiert: Studierende, die (c) ein Experiment als schwierig bezeichnet haben, neigen dazu, (d) es nicht als vorteilhaft für ihr zukünftiges Berufsleben zu betrachten (Pearson's $r=-0,23$; $p_{(2\text{-seitig})}=0,035$; Spearman's $\rho=-0,22$; $p_{(2\text{-seitig})}=0,045$). Bei simulierten Experimenten hingegen liegen Pearson's r und Spearman's ρ bei nur 0,04.

Die derzeitige Methodik erlaubt es nicht, Korrelationen zwischen den individuellen Lernergebnissen und dem Feedback der Studierenden herzustellen, da das Formular nicht nach dem verknüpfenden Codewort fragt. Die Autoren planen, dies für die nächste Iteration zu verbessern.

Diskussion

Objektive Lernergebnisse auf der Grundlage der schriftlichen Tests

Der Strategie folgend, die Lektionen nicht individuell auf den Lernmodus zu optimieren, wurden viele, sonst bei derartigen Studien vermischte Einflüsse auf das Lernergebnis ausgeschlossen. Basierend auf der Auswertung der vorliegenden Daten wurde ein signifikanter, leicht besserer Wissensgewinn mit praktischen Laborexperimenten festgestellt. Dies widerspricht dem Trend der jüngeren Literatur, die oft über besseres oder gleichwertiges Lernen mit nicht-traditionellen (virtuellen/simulierten) Versuchen berichtet^[1, 4]. Einige der ausgeschlossenen Faktoren könnten also einen stärkeren Einfluss auf das Lernen der Studierenden haben, als bisher angenommen. Um dies zu überprüfen, empfehlen die Autoren, auch hier isolierte Versuche durchzuführen, die sich auf einzelne dieser Faktoren konzentrieren.

Es ist kein Zusammenhang zwischen besserer durchschnittlicher Leistung eines einzelnen Studierenden mit einem bevorzugten Lernmodus festzustellen. Dies gilt bezogen auf seine durchschnittlichen Leistungen im Studium fachübergreifend als auch in den Kurztests während des Praktikums.

Interessant hingegen ist der Unterschied zwischen denjenigen, die vor dem Studium eine Berufsausbildung abgeschlossen haben, und denjenigen, die sich direkt nach der Schule an der Universität eingeschrieben hatten. Berufsausbildungsteilnehmer haben mehr praktische Erfahrung aus der Vergangenheit. Auch ohne die Auswertung der Berufsausbildungsinformation verteilte der Fragebogen zur Gruppenbildung die Berufsausbildungsteilnehmer automatisch (nur auf der Grundlage der Befragungsergebnisse zur praktischen Erfahrung) gleichmäßig auf die Vergleichsgruppen. Im Jahr 2017 waren 59% der an der Studie teilnehmenden Studierenden Berufsausbildungsteilnehmer. Betrachtet man die korrelierten Daten, so lernen Studierende mit vorheriger Berufsausbildung in praktischen Experimenten besser als mit Simulationen. Und zwar deswegen, weil sie Nachteile haben, wenn sie durch Simulationen unterrichtet werden. Der Unterschied der Lernmodi bei Studierenden ohne Berufsausbildung ist vernachlässigbar.

Subjektive Meinungen der Studierenden aus der Online-Befragung

Auch die Studierenden werten den traditionellen Lernmodus als vorteilhaft. Der Effekt zwischen beiden Modi in der subjektiven Meinung über das erworbene Wissen (a) ist den objektiven Testergebnissen ähnlich. Hinsichtlich der genannten Probleme (b) und der subjektiven Schwierigkeit (c) kann man beide Varianten als gleichwertig gelten lassen. Es ist geplant, in Zukunft nach den Gründen für die Bewertung der Schwierigkeit zu fragen, um einen tieferen Einblick zu gewinnen.

Enttäuschend war, dass unabhängig vom Lernmodus mehr als vierzig Prozent der Studierenden angaben, dass sie glauben, in ihrem zukünftigen Berufsleben nicht von der Durchführung der Experimente zu profitieren (d). Auch hier ist geplant, in Zukunft detaillierter zu erfragen, welche Teile der Experimente als irrelevant erachtet werden bzw. welche Inhalte die Studierenden für relevant erachten würden.

Die Korrelation zwischen subjektivem Wissensgewinn (a) und Relevanz für das zukünftige Berufsleben (d) deutet darauf hin, dass Studierende, die den Eindruck haben, dass sie Neues verstanden haben, auch glauben, dass die Durchführung des Experiments ihnen in ihrem zukünftigen Berufsleben helfen wird. Die etwas stärkere Korrelation zwischen (a) und (d) im Simulationsmodus legt nahe, dass Dozenten, die Simulationen nutzen, noch stärker darauf achten sollten, die Relevanz des Experiments durch den Kontext herzustellen.

Vergleicht man die Anzahl der positiven Antworten in (a) und (d), so kann man feststellen, dass die Studierenden nicht alle Erkenntnisse, die sie neu gewannen, für ihren späteren Beruf als relevant erachten. Auch die Identifizierung dieser Erkenntnisse kann für die Verbesserung der Experimente von Vorteil sein. Es ist geplant, in zukünftigen Durchläufen gezielt nach den als nützlich (bzw. unnützlich) wahrgenommenen neuen Erkenntnissen zu fragen, um die Möglichkeit zu haben, das Praktikum für die Studierenden relevanter zu gestalten.

Literatur

- [1] Brinson, J. R. (2015). Learning outcome achievement in non-traditional (virtual and remote) versus traditional (hands-on) laboratories. A review of the empirical research. *Computers & Education* 87, pp. 218 – 237.

- [2] Chamberlain, J. M., Lancaster, K., Parson, R., Perkins K.K. (2014). How guidance affects student engagement with an interactive simulation. *Chemistry Edu. Res. & Practice* 15(4), pp. 628 – 638.
- [3] Dahn, J. & Ehrlich, G. M. (2011). Lithium-Ion Batteries, *Linden's Handbook of Batteries 4th Edition*, McGraw-Hill, pp. 26.1-26.79.
- [4] Heradio, R., de la Torre, L., Galan, D., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., Dormido, S. (2016). Virtual and remote labs in education. A bibliometric analysis. *Computers & Education* 98, pp. 14 – 38.
- [5] Lindsay, E. D (2005). *The Impact of Remote and Virtual Access to Hardware upon the Learning Outcomes of Undergraduate Engineering Laboratory Classes*. The University of Melbourne
- [6] Ma, J., Nickerson J. V. (2006). Hands-On, Simulated, and Remote Laboratories: A Comparative Literature Review. *ACM Computing Surveys* 38(3), Article 7
- [7] Steger, F., Nitsche, A., Schweiger, H.-G., Belski, I. (2016). Teaching Battery Basics in Laboratories: Comparing Learning Outcomes of Hands-on Experiments and Computer-based Simulations, 27th Australasian Association for Engineering Education (AAEE) Annual Conference, Coffs Harbour.
- [8] Steger, F., Nitsche, A., Brade, K., Belski, I., Schweiger, H.-G. (2017). Teaching Energy Storages by means of a Student Battery Cell Test System, 45th European Society for Engineering Education (SEFI) Annual Conference, Angra do Heroísmo.
- [9] Steger, F., Nitsche, A., Schweiger, H.-G., Belski, I. (2017). Hands-on Experiments vs. Computer-based Simulations in Energy Storage Laboratories, 45th European Society for Engineering Education (SEFI) Annual Conference, Angra do Heroísmo.
- [10] Steger, F., Peniche dos Santos, A., Belski, I, Schweiger, H.-G. (2017). Impedance Spectroscopy Upgrade to a Student Battery Cell Test System. 10th International Workshop on Impedance Spectroscopy, Chemnitz.
- [11] Steger, F., Nitsche, A., Miley, C., Schweiger, H.-G., Belski, I. (2017). Laboratory Learning: Hands-on versus Simulated Experiments. 28th Australasian Association for Engineering Education (AAEE) Annual Conference, Manly.

[12] Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. International Journal of Educational Research (13)1, pp. 21 – 39.

[13] van der Laan Smith, J., Spindle, R. M. (2007): The Impact of Group Formation in a Cooperative Learning Environment. In Journal of Accounting Education 25(4), pp. 153 – 167.

Diese Studie wurde von der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik der TH Ingolstadt und dem College Human Ethics Advisory Network des RMIT genehmigt. Das Projekt „Akademische Bildungsinitiative E-Mobilität Bayern – Sachsen“ und die Fakultät für Elektrotechnik und Informatik des THl stellten Mittel zur Verfügung, die für die Entwicklung und Herstellung der Laborgeräte verwendet wurden. Solch eine Studie wäre nicht möglich ohne Studierende, die bereit sind teilzunehmen, um die Lernergebnisse künftiger Kohorten zu verbessern.

Fabian Steger, M. Eng.

Entwickler der Geräte und des dazugehörigen Praktikums/Dozent im Energiespeicherpraktikum
School of Engineering, Royal Melbourne Institute of Technology
Fakultät Elektrotechnik und Informatik, Technische Hochschule Ingolstadt

Alexander Nitsche, M. Sc.

Entwickler der Steuer- und Simulationssoftware
Forschungszentrum CARISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt

Dr. Katja Brade

Forschungszentrum CARISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt

Prof. Iouri Belski

School of Engineering, Royal Melbourne Institute of Technology

Prof. Dr. Hans-Georg Schweiger

Modulverantwortlicher und Dozent der Energiespeichervorlesungen
Fakultät Elektrotechnik und Informatik/Forschungszentrum CARISSMA, Technische Hochschule Ingolstadt

Über das Lernen lernen: Learning Analytics – Vom Customer Journey zum Learning Journey?

Mirko Kraft
Manuela Weller

Learning Analytics in der Hochschullehre

In diesem Beitrag wird das Lernen in den Vordergrund gestellt, nicht das Lehren. Bevor das Lehren verändert wird, lohnt es sich, das Lernen besser zu verstehen. Natürlich gibt es psychologische, sozialwissenschaftliche und selbstverständlich didaktische Erklärungsansätze. Trotzdem gilt es einen neuen analytischen Blick auf das Lernen zu richten, um über das Lernen zu lernen. Die Lebenswelt der Studierenden ändert sich und unterscheidet sich u. a. durch die mediale Durchdringung des Alltags, bis hinein in die Lehre.

Learning Analytics, als ein relativ neues Forschungsfeld, ist in der Hochschullehre noch kein Standard (vgl. Atif et al. 2013, S. 68; Chatti et al. 2012, S. 22). Ursprüngliches Anwendungsfeld ist in frühen Ausbildungsphasen, insbesondere in der Schule. Doch auch im akademischen Bereich können die Potenziale von Big Data genutzt und große Datenmengen über Lernende und Lernprozesse gesammelt werden. Learning Analytics definiert sich als „the measurement, collection, analysis, and reporting of data about learners and their contexts, for the purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs“ (Siemens 2013, S. 1382). Im Mittelpunkt stehen also die Lernenden, Lernprozesse sowie die Lernumgebung. Diese werden natürlich von den Lehrenden beeinflusst und gestaltet.

Ziele und Potenziale

Ziel von Learning Analytics ist es, das Lernen und die Lernumgebung durch tiefere (statistische) Analysen besser zu verstehen und zu optimieren. Wirkungszusammenhänge der Vermittlung von Inhalten und der Lernumgebung sollen entdeckt und optimiert werden.

Als Potenziale werden u. a. genannt (vgl. Atif et al. 2013, S. 68): Vorschläge zu relevanten Lernressourcen, verstärkte Reflexion und Sensibilisierung, Erkennen von unerwünschtem Lernverhalten bzw. von emotionalen Zuständen wie Frustration bei Lernenden sowie Prognose der Leistung der Lernenden. Unbenommen bleibt, dass diese Ziele auch schon „herkömmlichen“ didaktischen Konzepten innewohnen und evaluiert werden. Im Folgenden sollen jedoch erweiterte Einsatzmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Learning Analytics: Konzept

Im Folgenden werden ausgewählte Einsatzmöglichkeiten skizziert:

- Analyse der Aktivitäten in Diskussionsforen, Anmeldefrequenzen, Verweildauer, Anzahl der Downloads (z.B. Prezi, Moodle) (Atif et al. 2013, S. 69 ff.).
- Verknüpfung von Registrierungsdaten (z. B. demografische Daten) mit anderen Datenquellen (z. B. Noten, akademische Empfehlungen) (Atif et al. 2013, S. 70).
- Verknüpfung unterschiedlicher Datensysteme miteinander, um die Interaktion zwischen Lernenden und der Hochschule, z. B. die Interaktion mit Lehrenden oder die Nutzung von Hochschuleinrichtungen, zu analysieren (vgl. Atif et al. 2013, S. 70).

Derartige Instrumente können Lernenden und Lehrenden Daten zur Entscheidungsunterstützung im Sinne eines (digitalen) Lern-Controllings liefern.

Um es konkret zu machen, sei folgendes Beispiel vorgestellt (aus Ebner 2016): Es geht um das Lernen des 1×1 . Mit Hilfe einer Lern-App konnte bei Kindern untersucht werden, welche Fehler sie wie häufig bei der Multiplikation von Zahlen von 1 bis 9 machen. So zeigen sich insgesamt, klassenweise oder individuell Muster. Vor diesem Hintergrund lassen sich gezielt Lern-Konzepte entwickeln, die diese Muster adressieren.

Auch im Hochschulkontext lassen sich solche Beispiele finden. Ein Beispiel aus der BWL ist die Begriffsabgrenzung zwischen Auszahlung, Ausgabe, Aufwand und Kosten, die in Vorlesungen zum betriebswirtschaftlichen Rechnungswesen („Kosten- und Leistungsrechnung“) thematisiert wird. Klassischerweise werden Studierenden Beispiele von Geschäftsvorfällen vorgelegt, die sie dann zuordnen müssen. Interessant wäre es, genauer zu schauen, welche Geschäftsvorfälle gehäuft Schwierigkeiten hervorrufen.

Customer Journey als Abbildungskonzept

Customer Journey

Der Customer Journey „umfasst alle Erlebnisse, die ein künftiger oder bereits vorhandener Kunde an den einzelnen Berührungspunkten (Touchpoints) mit den Produkten, Marken und Dienstleistungen eines Unternehmens hat.“ (Elsäßer/Pistoia 2017, S. 1113; vgl. Heck 2016). Dabei steht der Kunde mit seiner Wahrnehmung im Mittelpunkt der Betrachtung (vgl. Heck 2016; Schüller/Herzberger 2016).

Abb. 1: Verschiedene Kundenwege am Beispiel des Abschlusses eines Versicherungsvertrags

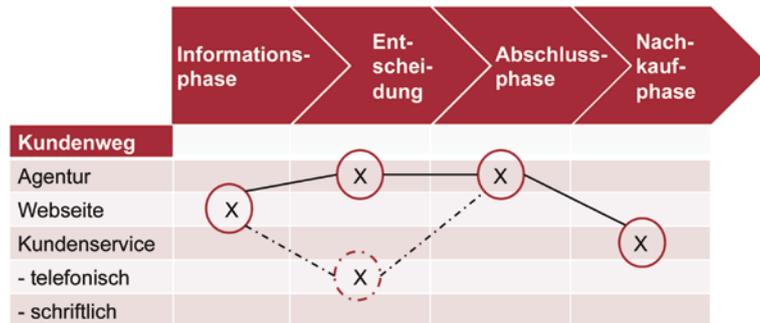
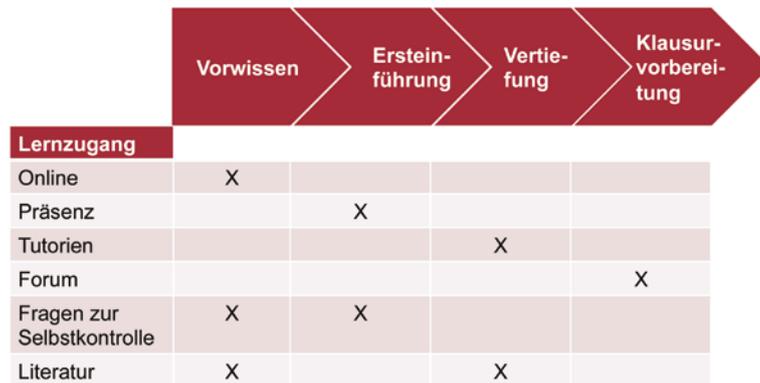


Abb. 2: Illustration eines Learning Journey



Das Konstrukt umfasst jegliche Interaktionen zwischen Unternehmen und Kunden und kann in fünf Phasen gegliedert werden (vgl. Elsäßer/Pistoia 2017, S. 1113): Zunächst holt der Kunde erste Informationen über das Unternehmen und das Angebot ein (Presales-Phase). Daran schließt sich die Kaufphase an. Nach der Servicephase, die z.B. Gewährleistungsrechte oder Vertragsänderungen umfasst, folgt die Loyalitätsphase. Hier geht es um die langfristige Kundenbindung. In der Influencer-Phase wird darauf abgezielt, dass zufriedene Kunden ihre positiven Erfahrungen an Interessenten weitergeben.

Eine tiefere Analyse der Customer Journey unterstützt Unternehmen bei der zielgerichteten Entwicklung von Strategien in den einzelnen Phasen, mit dem Ziel, die Kundenbeziehungen aufzubauen bzw. zu verfestigen (vgl. Heck 2016). Dabei können auch verschiedene Kundenwege zum Ziel führen (Abb. 1). Toll wäre es doch, als Lehrender Studierenden genau solche Empfehlungen zum Lernerfolg zu geben.

Learning Journey in Analogie zu Customer Journey

Unternehmen nutzen das Wissen, das sie durch eine gezielte Analyse von Daten erworben haben. Bildungseinrichtungen hingegen haben erst in den letzten Jahren damit begonnen, ähnliche Instrumente in der Hochschullehre zu verwenden (Rubel/Jones 2016, S. 143). Dabei ist es nicht abwegig,

das Lernverhalten Studierender wie das Kaufverhalten in Phasen eines „Learning Journey“ in Analogie eines Customer Journey zu betrachten. Gerade Blended-Learning-Konzepte nutzen Präsenz- und Online-Lernangebote parallel und aufeinander aufbauend. Je nach Präferenzen der Studierenden sind so auch alternative Wege möglich (Abb. 2).

Ähnlich wie Unternehmen ihre Maßnahmen gezielt auf den Kunden ausrichten, kann durch Learning Analytics die Hochschullehre an die Lernenden angepasst werden. Startpunkt können Download-Raten von Lehrmaterialien aus Lernplattformen sein, die dann durch entsprechende Maßnahmen (Erinnerungsmails) optimiert werden und sich auf die Lehre auswirken.

Zudem kann Learning Analytics, in Analogie zum Kaufabschluss, Lernende bei der Entscheidung unterstützen, welche Schritte sie bei der Erreichung ihrer Ziele als nächstes zu absolvieren haben. Ohne das weitere Lernverhalten konkret vorzugeben, kann dieser Analyseansatz helfen, die Selbstorganisation, -steuerung und -kontrolle der Lernenden zu fördern.

Zusammenfassung

Obwohl der Ansatz von Learning Analytics in der Hochschullehre noch kein Standard ist, bestehen im akademischen Bereich vielfältige Potenziale. Es können große Datenmengen über Lernende und Bildungsprozesse gesammelt und das Lernen durch tiefere Analysen besser verstanden werden.

Learning Analytics fokussiert dabei die Wirkungszusammenhänge der Vermittlung von Lerninhalten und -umgebung, die entdeckt und optimiert werden sollen. Erkenntnisse aus der Unternehmenspraxis können dabei der Orientierung dienen. Die Vorgehensweise des Customer Journey kann auf einen Learning Journey (in der Hochschullehre) übertragen werden.

Der Ansatz von Learning Analytics, der die Bedürfnisse des Lernenden in den Mittelpunkt stellt, ermöglicht die gezielte Erfassung und Analyse (statistischer) Daten über das Lernverhalten. Daraus können Rückschlüsse zum Lernfortschritt sowie zu potenziellen Problembereichen abgeleitet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse ermöglichen wiederum eine (Weiter-) Entwicklung von Lern- und Lehrkonzepten.

Literaturverzeichnis

Atif, Amara; Richards, Deborah; Bilgin, Ayse; Marrone, Mauricio (2013): Learning Analytics in Higher Education: A Summary of Tools and Approaches. In: H Carter, M. Gosper und J. Hedberg (Hg.): Electric dreams. Proceedings ascilite 2013 Sydney. 30th Ascilite conference, S. 68 – 72.

Chatti, Mohamed Amine; Dyckhoff, Anna Lea; Schroeder, Ulrik; Thüs, Hendrik (2012): Forschungsfeld Learning Analytics. Learning Analytics Research Challenges. In: i-com 11 (1), S. 22 – 25.

Ebner, Martin (2016): Emerging Technologies – from past to future. Keynote talk „Education in The Digital Age & Multicultural Society“.

Elsäßer, Marc; Pistoia, Adriano (2017): Begriffe – die man kennen muss. Customer Journey. In: WISU 46 (10), S. 1113.

Heck, Daniel (2016): Customer Journey. In 5 Schritten den Kunden verstehen. https://www.haufe.de/unternehmensfuehrung/marketing-vertrieb/customer-journey-die-5-phasen-der-kaufentscheidung_58_388640.html

Rubel, Alan; Jones, Kyle M. L. (2016): Student Privacy in Learning Analytics: An Information Ethics Perspective. In: The Information Society, 32 (2), S. 143 – 159.

Schüller, Anne M.; Herzberger, Gesine (2016): Die Kaufreise des Kunden verstehen.

Siemens, George (2013): Learning Analytics: The Emergence of a Discipline. In: American Behavioral Scientist 57 (10), S. 1380 – 1400.

Prof. Dr. Mirko Kraft

Hochschule Coburg

Prof. Dr. Manuela Weller MBA

TH Mittelhessen, Gießen

Lernwerkstatt „Digitale Technologien“ – Konzeption, Ausprägungen und Erfahrungen

1. Einleitung

Lars Brehm
Holger Günzel

Die Verwendung von Smartphones und Tablets ist für Studierende eine Selbstverständlichkeit; das Verständnis von Nicht-Informatik-Studierenden für die verwendeten Technologien mit ihren Stärken, Schwächen und den damit verbundenen Chancen und Risiken ist dagegen eher geringer ausgeprägt. Vor allem im Zeitalter der Digitalisierung kann sich Hochschullehre nicht ausschließlich auf Themen der jeweiligen Fachdisziplinen zurückziehen, sondern muss Studierenden auch digitale Kompetenzen näherbringen. Hierunter ist neben den von Kreulich und Dellmann (2016) diskutierten Auswirkungen der Digitalisierung auf Teamfähigkeit, Kommunikationskompetenz, Projektmanagement und Selbstlernkompetenz insbesondere das Verständnis für digitale Technologien und digitale Systemarchitekturen zu verstehen.

Für Studierende des Masterstudiengangs Betriebswirtschaft an der Hochschule München mit der Vertiefung „Digital Technology Entrepreneurship“ ist das Thema digitale Technologien – vor allem die Architekturen von IT-Systemen und deren betriebswirtschaftliche Beurteilung sowie die Innovationstreiber wie Internet of Things (IoT), Big Data oder Virtual Reality/ Augmented Reality – ein wichtiger curricularer Bestandteil ([youtube.com/watch?v=wI7C3EwzZlY](https://www.youtube.com/watch?v=wI7C3EwzZlY)). Die Herausforderungen in diesem Masterstudiengang liegen in der teils fachlichen Distanz der Studierenden infolge ihrer Vorbildung, ihrem heterogenen Wissensstand, aber auch in den unflexiblen und nicht auf Teamarbeit ausgelegten Lernräumen (vor allem Computerpools).

Die Autoren dieses Beitrags haben daher Lösungen zu folgenden Fragen gesucht: Was braucht es für eine gute Lernwerkstatt, um digitale Technologien „richtig“ erproben und be-„greifen“ zu können? Wie kann ein spielerischer, selbstgesteuerter Einstieg im „Selbstlernverfahren“ mit moderaten Kosten erfolgen?

2. Grundlagen des Learning Labs

Das hier vorgestellte Learning Lab „Digital Technologies“ dient als neuer Ansatz, bei dem die Studierenden sich durch konkrete Beispielprojekte mit digitaler Technologie und deren Möglichkeiten vertraut machen – ohne dabei „zu technisch“ zu werden.

Das Learning Lab umfasst dabei die vier Kernbereiche: didaktisches Konzept, Stream-Konzept, Assignment-Repository-Konzept und Community-Konzept.

2.1 Didaktisches Konzept

„Kompetenzbildendes und -reifendes Lernen ist eine Eigenbewegung, durch welche das Lernsubjekt Fähigkeiten zur selbst organisierten und sachgemäßen Problemlösung entwickelt. Dabei bewegt es sich in einer Lernumwelt (die ein Kompetenzprofil und Distribuierungswege vorgibt), realisiert aber zugleich eine Lerninnenwelt (Selbstlernen und Gestaltung)“ (Arnold & Erpenbeck 2014, S. 5 f.). Die damit verbundenen didaktischen Forderungen lauten:

- vom Input zur Infrastruktur
- Öffnung der Fachsystematik zur Situationsdynamik, und
- von der Belehrung zum selbstgesteuerten Lernen (vgl. ebd.).

Grundlegend hierfür ist der Perspektivwechsel von einer Wissensvermittlungsdidaktik zu einer Didaktik der selbst gesteuerten Aneignung von Wissen und Kompetenzen. Dahinter steht die Einsicht, dass Lernen am wirksamsten und effektivsten ist, wenn sich der Lernende die Erkenntnisse selbstständig aneignen kann, deren Tragfähigkeit erleben und in Versuchen anwenden kann (vgl. Schüßler 2008). In diesem Kontext nehmen die didaktischen Rahmenbedingungen (die Lerninfrastruktur) eine besondere Stellung ein. Wie in einer physischen Werkstatt braucht auch die Lernwerkstatt vielfältige Materialien und Werkzeuge, die zum eigenaktiven Lernen und zum Lernen durch Erfahrung anregen. Frontal ausgerichtete Seminarräume mit festem Mobiliar und ohne entsprechende Lehr- und Lernmaterialien sind dafür nur bedingt geeignet. Die Lernwerkstatt zielt im Kern auf die Gestaltung anregender Lernumgebungen und Lernsituationen.

Besonders hervorzuheben ist, dass im Prozess des selbstgesteuerten Lernens durch den Bewertungsaspekt eine ständige Reflexions- und damit Korrekturschleife eingebaut ist. Der Lehrende nimmt im Lernprozess unterschiedliche Rollen ein. Er ist Experte für den Lerninhalt, aktiver Zuhörer und produktiver Frager, Ermöglicher einer konzentrierten und vertrauensvollen (Lern-)Atmosphäre, Trainer, der Übungen empfiehlt, und Prozessbegleiter im Sinne eines „critical friend“ (vgl. Siebert 2009, S. 104 ff.).

In der hier vorgestellten Lernwerkstatt werden die Studierendenteams durch die eigenständige Bearbeitung von Aufgaben bzw. kleinen Beispielprojekten – sogenannten Assignments – zur Verwendung von Hard- und Software herausgefordert; schnelle Erfolge motivieren die Studierenden, sich in weitere Aufgaben selbstständig einzuarbeiten. Die Dozentinnen und Dozenten sind vorwiegend als Coach vor Ort. Abgeschlossen werden die Aufgaben durch Reflexionsarbeit und Lessons-Learned-Elemente. Die Lernwerkstatt wird für die Durchführung in einem Veranstaltungsraum mit flexibler Möblierung temporär aufgebaut.

2.2 Stream-Konzept

Das Learning Lab ist dafür ausgelegt, verschiedene Ausrichtungen anzubieten. Abbildung 1 gibt eine Übersicht der aktuell verfügbaren Ausrichtungen; zusätzliche Richtungen und Themen können leicht zugefügt werden.

Alle Ausrichtungen beruhen auf der Verwendung von einfach beschaffbaren, günstigen und erweiterbaren Technologiebausteinen. Wir verwenden die folgenden digitalen Technologien:

- **Digital Technologies Essentials:** Der Raspberry Pi 3 mit Speicherkarte, Netzteil, Monitorkabel sowie diversen Sensoren und Aktuatoren – wie zum Beispiel dem „SenseHat“ zur Messung von Temperatur und Bewegung sowie einem LED-Feld – erfüllt mit einem Gesamtbetrag von maximal 100 Euro pro Team diese Anforderungen. Für die Einstiegsaufgaben werden zudem Tastatur mit Maus und Bildschirm benötigt, die aus dem Bestand der Fakultät entnommen wurden. Im Bereich der Software wird auf das kostenfreie Betriebssystem Raspbian und frei verfügbare Software-Pakete – wie die Programmiersprache Python – zurückgegriffen.
- **Learn to Code with Cozmo:** Der Roboter Cozmo (www.anki.com), ein Tablet (Android oder iOS) und eine kostenfreie App zur Nutzung der Programmiersprache Scratch oder zusätzlich ein Computer und ein einfacher Editor, um tiefer in die Bedienung von Sensoren und Aktuatoren mit Python einzusteigen. Mit Scratch können die Teilnehmer Programmierkonstrukte wie Schleifen oder Variablen sowie Robotik-elemente wie Fahren oder das Heben eines Würfels kennenlernen.
- **360 VR Collaboration:** Die Studierenden nutzen 360-Grad-Videokameras sowie Virtual-Reality-Brillen (basierend auf Android-Smartphones und Samsung Gear VR Headsets). Innerhalb dieser Ausrichtung nähern sich die Teilnehmer der Technologie, produzieren 360°-Videos (an typischen Orten der Hochschulstadt) und betrachten diese. Zusätzlich ist das Konzept in eine internationale Projektkooperation dreier Universitäten eingebunden. Die Studierendenteams der verschiedenen Hochschulen betrachten auch die Videoproduktionen der anderen Standorte und teilen so nicht nur Inhalte, sondern auch einige Eindrücke ihres Umfelds.

Abb. 1: Gegenwärtige Ausrichtungen des Learning Labs „Digital Technologies“

Digital Technologies Essentials (DTE)	Learn to Code with Cozmo (LC2)	360° Virtual Reality Collaboration (360VR)
Understand digital architectures	Learn programming & robotics basics	Understand virtual reality
		
Raspberry Pi 3 SenseHat	Cozmo Scratch and Python	Gear 360° camera VR Glasses
2,5 days 23 assignments	1 or 2 days ~10-20 assignments	1 days 12 assignments
... IoT, database, cloud	... agile development	... intern. project

2.3 Assignment-Repository-Konzept

Abgeleitet vom didaktischen Konzept und der flexiblen Wiederverwendung von Lehrmaterialien wurde ein Repository mit standardisierten Assignments erstellt. Aus fachlicher Sicht besteht die Schwierigkeit bei der Erstellung dieser Assignments, diese in der richtigen Länge und Autonomie zu entwerfen, damit sie in unterschiedlichen Lehrkontexten wiederholt verwendet werden können, ohne eine komplette und aufwendige Überarbeitung notwendig zu machen. Aus diesem Grund wurden eine gemeinsame Struktur und ein einheitlicher Aufbau festgelegt:

- Titel
- Lernziele
- notwendige Voraussetzung in Software und Hardware
- Lösungsschritte mit der Angabe von weiteren Informationsquellen und Lösungshilfen sowie
- Fragen zum aktuellen Wissensstand in Form einer Retrospektive

Aktuell haben die vorhandenen 55 Assignments der Lernwerkstatt einen Umfang zwischen zwei und zwölf Seiten. Die Struktur lässt Assignments mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden und Assignmentstypen – von theoretischen Grundlagen bis zur Spielanleitung – zu, da über die Detaillierung der Lösungsschritte und Lösungshilfen variiert werden kann.

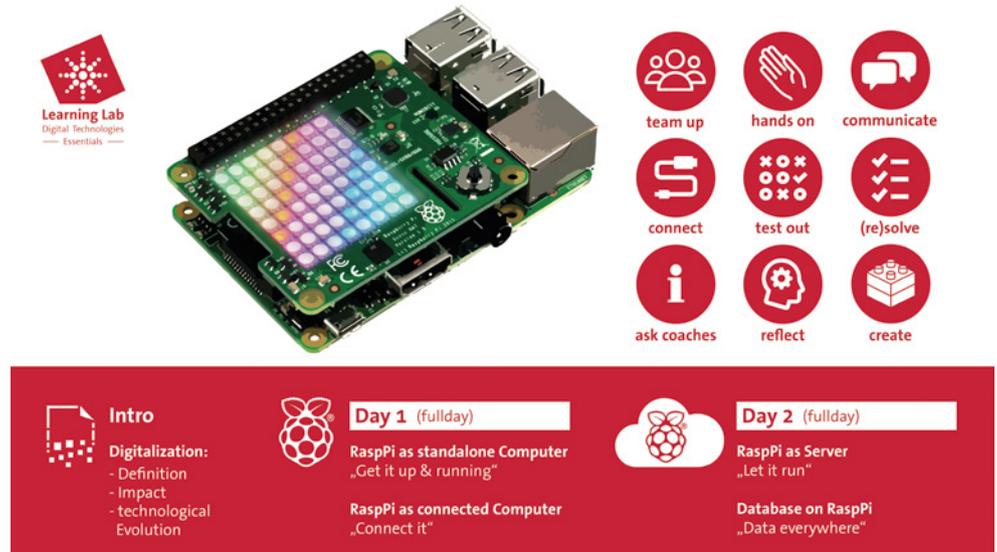
Aus organisatorischer und technischer Sicht werden diese Assignments zentral über GitLab verwaltet. Die Assignments wurden in der Programmiersprache Markdown verfasst, um diese trotz einer verteilten Erstellung durch die Dozentinnen und Dozenten bereits während des Schreibvorgangs einfach lesbar in einer vorgegebenen Struktur und in einem einheitlichen Format zu erhalten. Im Gegensatz zu Markup-Sprachen wie HTML entfallen explizite Formatierungsbefehle. Der Sprachumfang ist klein und schnell zu erlernen. Aus diesem Repository können mit geringem Aufwand spezifische Workshop-Pakete für unterschiedliche Lernszenarien zusammengestellt werden.

2.4 Community-Konzept

Das Konzept des Learning Labs beinhaltet auch die aktive Etablierung einer Community von Dozentinnen und Dozenten, die das Learning Lab sowohl inhaltlich als auch fachlich weiterentwickelt und es zudem zahlreichen Studierenden aus unterschiedlichen Studienrichtungen zugänglich macht. Neben universell verwendbaren Grundlagenmodulen sollen auch fachspezifische Module und Ausrichtungen entwickelt werden.

Die Community umfasst initial Professorinnen und Kollegen an der Hochschule München, die, über Fakultäts-grenzen hinweg, vor einer ähnlichen Herausforderung stehen. Zudem wird die Community hochschulübergreifend erweitert. Für die Kolleginnen und Kollegen sind die Vorteile: ein fertiges und erprobtes didaktisches Konzept, geringe Vorbereitungszeit und – bei Bedarf – eine schnelle Adaptierbarkeit. Gleichzeitig dient das Learning Lab „Digital Technologies“ auch als „Dachmarke“, um neue Formate zu entwickeln.

Abbildung 2: Übersicht zum Learning Lab „Digital Technologies Essentials“



3. Erfahrungen

Im Folgenden beschreiben wir die Erfahrungen mit dem Learning Lab „Digital Technologies Essentials“, welches seit Sommersemester 2017 dreimal durchgeführt wurde. Das Learning Lab „Digital Technologies Essentials“ wurde in wenigen Wochen konzipiert, aufgebaut und durchgeführt. Ausgangspunkt war die Konzeption mit zwei Workshop-Tagen, denen eine Einführung in die theoretischen Grundlagen und einige Texte zum Selbststudium vorangehen (siehe Abb. 2).

Die Durchführung erfolgte in den ersten Wochen zu Semesterbeginn mit einer dreistündigen Einführung als Frontalveranstaltung. Danach folgten die zwei ganztägigen Workshops in den Wochen zwei und drei. Die Assignments wurden den Studierenden an den Workshop-Tagen als Ausdruck zur Verfügung gestellt. Damit wird eine selbstständige und intensive Beschäftigung im jeweiligen eigenen Bearbeitungstempo erreicht.

Aus didaktischer Sicht hat sich als Erfahrung gezeigt, dass die Arbeitsform als Lernwerkstatt einen hohen Spaßfaktor und Motivation für die Studierenden mit sich bringt, da neben dem ungezwungenen Umgang ein eigenes Tempo des Lernens möglich wird. Außerdem zeigten die eigenständigen Gruppenarbeiten eine positive Auswirkung.

4. Ausblick

Neben diesen Verbesserungsmaßnahmen sind über die beschriebene Community von Dozentinnen und Dozenten weitere Assignments und neue Learning-Lab-Streams in Arbeit. Dadurch soll zum einen die fachliche Breite erweitert werden, und zum anderen sollen auch in Spezialthemen vertiefende Assignments entstehen. Weiterhin sind durch die Community auch erste gemeinsame Projekte zwischen den Dozentinnen und Dozenten in der Entstehung. Zudem wird eine umfangreiche Begleitforschung zur Sicherstellung der Qualität und der Messung hinsichtlich der digitalen Kompetenzen sowie zur Generierung wissenschaftlicher Schlussfolgerungen aufgebaut.

Literatur

Arnold, R. & Erpenbeck, J. (2014). Wissen ist keine Kompetenz. Dialoge zur Kompetenzreifeung. Schneider Verlag: Hohengehren.

Kreulich, K. & Dellmann, F. (2016) Digitalisierung: Strategische Entwicklung einer kompetenzorientierten Lehre für die digitale Gesellschaft und Arbeitswelt, Fachhochschule Münster University of Applied Sciences: Berlin.

Schüßler, I. (2008). Reflexives Lernen in der Erwachsenenbildung – zwischen Irritation und Kohärenz. Bildungsforschung, 5 (2). Verfügbar unter: <https://uhh.de/k9dmq> [11.11.2016].

Siebert, H. (2009). Selbstgesteuertes Lernen und Lernberatung. Konstruktivistische Perspektiven. ZIEL Verlag: Augsburg.

Prof. Dr. Lars Brehm

Prof. Dr.-Ing. Holger Günzel

Fakultät Betriebswirtschaft, Hochschule München

Make-Agile

Big Data, Industrie 4.0, Internet of Things und Machine Learning sind Themen, welche die Digitalisierung mit sich bringt und die durch die Informationstechnik geprägt sind. Wie können Studierende an diese Themen herangeführt werden, ohne bei den Grundlagen der Informatik zu starten? Wie werden die vielfältigen Möglichkeiten der Digitalisierung für Studierende greifbar, die wenig Bezug zum Fach Informatik haben? Mit Gamification als DNA, Technologien der digitale Natives, agilen Methoden wie Scrum und praktischer Anwendung gelingt das. Unsere Methode Make-Agile bündelt diese Zutaten in direkt nutzbare Learning-Nuggets.

Markus Stäuble
Leonhard Riedl

Make-Agile ist ein zusammengesetztes Kunstwort aus den Begriffen Make und Agile. Make bezieht sich auf die sogenannte Maker-Bewegung. Ein Maker ist dabei ein technologiegetriebener Macher, der Dinge selbst macht. Das „Selbst“ bezieht sich nicht zwingend auf eine Einzelarbeit, sondern Maker verwirklichen ihre Projekte auch in Gruppen. Diese Bewegung hat viele Werkzeuge hervorgebracht, die Elektronik auch für Nicht-Elektroniker einsetzbar macht und liefert damit das Fundament für schnelle Hardware-Prototypen. Agile ist die Abkürzung für agile Methoden. Darunter fallen z. B. Design Thinking und Scrum. Mit Prototypen und Iterationen wird bei diesen Methoden möglichst früh die potentielle Zielgruppe eingebunden, um bedarfsgerechte Lösungen zu entwickeln.

Die Methode Make-Agile eignet sich nicht nur für MINT-Fächer, sondern für alle Disziplinen, die digitale Technologien behandeln. Mit Make-Agile können einerseits die Technologien aus Sicht der Funktionsweise gelehrt werden. Aufgrund der kostengünstigen Verfügbarkeit können die Werkzeuge aber auch genutzt werden, um die Technologien zu nutzen und anhand der Anwendungsszenarien Lernziele abzuleiten. Nachfolgend werden drei bisher erfolgreich erprobte Methoden vorgestellt:

- Computational Thinking
- Blockbasierte Programmierung
- Prototyping mit Single-Board-Microcontroller

Computational Thinking

„Computational Thinking bezieht sich auf die individuelle Fähigkeit einer Person, eine Problemstellung zu identifizieren und abstrakt zu modellieren, sie dabei in Teilprobleme oder -schritte zu zerlegen, Lösungsstrategien zu entwerfen und auszuarbeiten und diese formalisiert so darzustellen, dass sie von

einem Menschen oder auch einem Computer verstanden und ausgeführt werden können.“ [Comp]. Schlussendlich lässt sich in Computational Thinking zusammenfassen, dass Aufgabenstellungen so formuliert werden, dass diese automatisiert – von einem Rechner – bearbeitet werden können.

Blockbasierte Programmierung

Für die Erstellung eines lauffähigen Programms ist eine Programmiersprache erforderlich, um die angewandten Konzepte der Programmierung in Maschinencode zu überführen. Bei textuellen Programmiersprachen wie z. B. Java müssen neben den Konzepten die Schreibweisen (Syntax) verstanden und gelernt werden. Das Erlernen der Programmierung kann damit in folgende zwei Groblernziele gegliedert werden:

- Konzept: Beherrschen der Konzepte der Programmierung.
- Syntax: Fähigkeit zur Übertragung¹ der Konzepte in einer Programmiersprache unter Nutzung von deren Syntax.

Ohne Programmiererfahrung ist es im Sinne der didaktischen Reduktion effizienter, die beiden genannten Groblernziele voneinander zu trennen. Dieses Vorgehen verfolgen die blockbasierten Sprachen. Das Prinzip von blockbasierter Programmierung ist, dass Programme durch das Verschieben von Blöcken in einer grafischen Oberfläche entstehen. Einzelne Blöcke werden über sogenannte Konnektoren miteinander verbunden. Dieses Verbinden ist wie das Zusammenstecken von Legosteinen (Blöcke) über die Noppen (Konnektoren). Im Hintergrund werden ablauffähige Programme erstellt. Es existieren unterschiedliche blockbasierte Programmiersprachen mit unterschiedlichen Intentionen, wie z. B. Scratch zur spielerischen Vermittlung der Programmierkonzepte.

Prototyping mit Single-Board-Microcontroller

Digitale Technologien haben eine Ausprägung in Soft- und Hardware. Mit sogenannter Prototyp-Hardware ist es möglich, kostengünstig und mit geringem Vorwissen Hardwareprojekte umzusetzen. Anstatt eine eigene Platine zu entwerfen, ist es heutzutage möglich, auf fertige Platinen zurückgreifen. Dabei sind die entsprechenden Anschlüsse herausgeführt und Schaltungen können über ein Steckbrett zusammengesteckt werden. Ein Vertreter der Gattung Single-Board-Microcomputer ist Arduino. Hierbei handelt es sich um ein Ökosystem aus Hardware und Software.

¹ Bei der Übertragung kommt es nicht nur auf einen Transfer des jeweiligen Konzeptes an, sondern es müssen Konzepte kombiniert und zur Lösung des Problems eingesetzt werden.

Erfahrungen mit dem Einsatz von Make-Agile

Bisher haben wir Make-Agile in mehreren Lehrveranstaltungen in zwei Semestern eingesetzt. Unsere bisherigen Erkenntnisse sollen an drei Beispielen ausgeführt werden:

- Computational Thinking mit Scratch
- App-Entwicklung ohne Programmierung mit dem MIT App Inventor
- Produktentwicklung für das Internet der Dinge mit Prototyp-Platinen

Computational Thinking mit Scratch

Bei Scratch handelt es sich um eine blockbasierte Programmiersprache, die gleichzeitig eine dafür passende Programmierumgebung anbietet. Scratch ist ein Projekt der Lifelong-Kindergarten-Group am Media-Lab des MIT [ScratchUe]. Aktuell stehen zwei Versionsstränge von Scratch zur Verfügung: Version 1.4 [Scratch1] ist ein Desktopclient und kann nach dem Download ohne eine Internetverbindung genutzt werden. Scratch 2 [Scratch2] ist eine webbasierte Programmierumgebung, die das Adobe-Flash-Plug-In² benötigt. Beide Versionen stehen „frei von jedweder Gebühr“ [ScratchUe] zur Verfügung. Da lediglich ein Webbrowser mit Flash-Plug-In benötigt wird, wurde auf Scratch 2 gesetzt³.

Scratch 2 kann ohne Anlage eines Accounts (Gastmodus) genutzt werden. Neben dem Gastmodus existiert zusätzlich ein Zugang mittels namentlichen Account. Diesen kostenlosen Account erhält man nach einer Registrierung. Der Unterschied zum Gastzugang besteht darin, dass die Programme abgespeichert werden können⁴. Bisher wurde Scratch 2 in zwei unterschiedlichen Vorlesungen zur Einführung in die Programmierung genutzt. Eine Einführung in die selbsterklärende Oberfläche war nicht notwendig.

Mit spielerischen Arbeitsaufträgen nach dem Scaffolding-Prinzip [Scaffolding] wurden erste Programme in einer 90-Minuten-Einheit durchgeführt. Durch das direkte Feedback – bewegende Katze – waren die Studierenden motiviert und haben die ersten Konzepte der Programmierung erlernt, ohne dabei extra auf die Syntax zu achten. Dies hat zu sehr schnellen Ergebnissen geführt. Die Arbeit mit Scratch eignet sich gut für ein erstes Praktikum, um Studierenden mögliche Hemmnisse vor der Programmierung zu nehmen.

² An einer auf HTML5 basierenden Version 3 wird gerade gearbeitet. Sie soll im Jahr 2018 veröffentlicht werden [Scratch3].

³ Falls im weiteren Textverlauf der Begriff Scratch verwendet wird, so ist Scratch unabhängig von einer Version gemeint. Sollte sich eine Aussage auf eine bestimmte Version beziehen, so ist diese Version genannt.

⁴ Hinweis: Auch im Gastmodus ist es möglich, ein Programm als Datei zu exportieren und zu einem späteren Zeitpunkt oder auf einem anderen Rechner wieder zu importieren. Damit ist Scratch 2 grundsätzlich komplett ohne eine Registrierung, bzw. Anlage eines Accounts nutzbar.

Nach der ersten motivierenden Einheit können Basiskonzepte wie Variablen und Schleifen vermittelt werden – ganz nach dem Motto: „Mit der Katze lernt es sich leichter“. Und falls Ihre Studierenden keine Katzen mögen, so kann die Grafik ausgetauscht werden. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist die Verbreitung von Scratch: Aktuell stehen knapp 30.000.000 Projekte zur Verfügung.

App-Entwicklung ohne Programmierung mit dem MIT App Inventor

Beim MIT App Inventor [MITApp] handelt es sich um eine webbasierte Programmierumgebung für die Entwicklung von Android⁵-Apps unter Einsatz einer blockbasierten Programmiersprache. Ursprünglich wurde der MIT App Inventor von Google entwickelt und an das MIT übergeben. Hier kommt auch direkt der potentielle Nachteil: Das Angebot ist zwar kostenlos, ohne Google-Account ist eine Nutzung aber nicht möglich⁶. Der MIT App Inventor wurde intensiv für die Praktika des Fachs Mobile Devices genutzt. Ziel der Einheiten war die Heranführung der Studierenden an die Erstellung von Apps. Der Fokus wurde hier auf die Konzepte und weniger auf die konkrete Programmierung gelegt. Hierfür eignet sich der MIT App Inventor hervorragend. Das webbasierte System bietet zwei Ansichten: „Designer“ und „Blocks“. Im Designer stehen über eine Palette die Oberflächenelemente zur Verfügung. Diese werden per Drag & Drop zu einer App-Oberfläche zusammengestellt. Die einzelnen Elemente können in einem Eigenschafts-editor konfiguriert werden. Die Funktionalität wird mit blockbasierter Programmierung innerhalb der Ansicht Blocks programmiert. Die App kann auf der Entwicklungsmaschine innerhalb seines Simulators getestet werden oder direkt auf einem Android-Smartphone. Hierfür muss zuvor eine Viewer⁷-App auf dem jeweiligen Smartphone installiert werden. Alternativ kann auch ein Archiv zur Installation auf dem Smartphone heruntergeladen werden.

Das System wurde bisher in drei Veranstaltungen erfolgreich eingesetzt. In allen drei Veranstaltungen wurde das System genutzt, um innerhalb von 90 Minuten eine Android-App zu erstellen und diese auf einem Android-Smartphone zu testen. Die Studierenden hatten zuvor keine Erfahrungen in der App-Entwicklung und waren nach der Einheit sehr motiviert für das jeweilige Fach. In einer der drei Veranstaltungen (Modul Internet of Things) wurde das System genutzt, um Studierenden die Möglichkeit zu geben, ohne Programmierkenntnisse eine App zu erstellen. Der Fokus lag auf der Mobilisierung von Prozessen und nicht auf der Entwicklung von Apps. Damit konnten die Studierenden ihre Konzepte direkt als App umsetzen, ohne in die Programmierung einsteigen zu müssen.

⁵ Im Laufe des Jahres 2018 wird auch eine Version für iOS erscheinen. Inwieweit für die endgültige Erstellung der App ein Apple-Computer mit Mac OS erforderlich sein wird, ist derzeit nicht bekannt. Es ist aber anzunehmen, dass Mac OS für die Erstellung eines signierten App-Archives erforderlich sein wird.

⁶ Auch kein Gastaccount.

⁷ Name der App im Google Play Store: MIT AI2 Companion.

Produktentwicklung für das Internet der Dinge mit Prototypplatinen

Die Masterstudierenden hatten im Wahlpflichtfach Internet of Things die Aufgabe, den Prototyp für ein Produkt für das Internet der Dinge zu entwickeln. Ziel des Moduls war, zu zeigen, welche Möglichkeiten Prototyp-Technologien für die Entwicklung eines Produkts im Internet der Dinge bieten. Da auch ein vernetztes Produkt entwickelt werden sollte, war entsprechende Hardware hierfür erforderlich. Hier wurde auf einen Single-Board-Microcomputer gesetzt, den Adafruit Feather HUZZAH [AdafruitFe]. Da es in diesem Umfeld bereits sehr viele Beispiele gibt, ging es an dieser Stelle vor allem um das richtige „Zusammenstecken“. Es sollte ein Produkt entwickelt werden, das es so noch nicht gibt. Dadurch folgte nach dem grundlegenden Aufbau die Lösung der noch offenen Probleme. Hierfür wurden viele Tools aus dem Rapid-Prototyping-Umfeld genutzt. Folgendes kam zum Einsatz:

- Sammlung der Daten über Adafruit.io [AdafruitIO]
- Verknüpfung von Ereignissen über IFTTT [IFTTT]
- Auswertung der Ergebnisse mit Google Spreadsheet [GoogleSpreadsheet]
- Android-App mit AppSheet [AppSheet]

Weder bei den einzusetzenden Werkzeugen noch bei der Hardware wurden den Studierenden Vorgaben gemacht. Mittels Ansätzen aus Scrum und Design Thinking wurde die Produktidee erstellt. In mehreren Sitzungen wurden unterschiedliche Möglichkeiten vorgestellt, darauf hin haben die Studierenden sich selbstständig für eine Lösung und für ein zu realisierendes Produkt entschieden. Zur Unterstützung der Zeitplanung wurde die Methode Planning Poker aus Scrum durchgeführt. Dadurch haben die Studierenden ein gutes Verständnis für die anstehenden Aufgaben entwickelt.

Ausblick

Da sich digitale Technologien sehr schnell weiterentwickeln, kommen auch ständig neue Tools zur Nutzung dieser Technologien. Im Bereich der Maker entstehen zu neuen Technologien Platinen, mit denen die jeweilige Technologie für Prototypen erschlossen werden kann. Zusätzlich kommen neue webbasierte Systeme auf den Markt, die die Umsetzung solcher Prototypen begünstigen. Für die Lehre stehen häufig kostenlose Accounts zur Verfügung. Um mit dieser Entwicklung Schritt zu halten, wird die Nutzung von Maker-Technologien für die Lehre weiter untersucht. Im Sommersemester 2018 wird u. a. der Single-Board-Microcontroller CodeBug [CodeBug] genutzt, um Programmierung mittels Computational Thinking im zweiten Semester zu vermitteln. Darüber hinaus wird der Single-Board-Microcomputer Raspberry Pi genutzt, um ein Tablet zu bauen. Als Methodik für die Projektorganisation kommt Scrum zum Einsatz.

Quellen:

[AdafruitFe]. Adafruit Feather HUZZAH with ESP8266 WIFI. <https://www.adafruit.com/product/2821> (Abgerufen: 04.03.2018)

[AdafruitIO]. Adafruit IO. <https://io.adafruit.com/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[Appsheet]. Appsheet. <https://www.appsheet.com/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[CodeBug]. CodeBug. <http://www.codebug.org.uk/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[Comp]. Computational Thinking (internationale Zusatzoption zu IEA-ICILS 2018). <https://kw.uni-paderborn.de/institut-fuer-erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/schulpaedagogik/forschung/forschungsprojekte/computational-thinking/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[GoogleSpreadsheet]. Google Spreadsheet. <https://spreadsheets.google.com/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[IFTTT]. IFTTT unter <https://ifttt.com> (Abgerufen: 04.03.2018)

[MITApp]. MIT App Inventor. <http://appinventor.mit.edu/> (Abgerufen 04.03.2018)

[Scaffolding]. Scaffolding. <http://daz-lernwerkstatt.de/glossar/scaffolding/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[Scratch1]. Scratch 1.4. https://scratch.mit.edu/scratch_1.4/ (Abgerufen: 04.03.2018)

[Scratch2]. Scratch 2. <https://scratch.mit.edu/> (Abgerufen: 04.03.2018)

[Scratch3]. Scratch 3.0 Preview. <https://scratch.mit.edu/preview-faq> (Abgerufen: 04.03.2018)

[ScratchUe]. Über Scratch. <https://scratch.mit.edu/about/> (Abgerufen: 04.03.2018)

Prof. Dr. Markus Stäuble

Fakultät 05 Druck- und Medientechnik, Hochschule München

Dr. rer. nat. Leonhard Riedl

Teamleitung Didaktik des Qualitätspakt Lehre Projekts ZUG – Für die Zukunft gerüstet,
Hochschule München

Digitale Prüfungen mit HMPD/EXaHM und Moodle

An den Beispielen HMPD („Hochschule München Prüfungs-Desktop“)/EXaHM (Examination System at Hochschule München) und Moodle erarbeitet derzeit ein Team an der Hochschule München die Nutzung von digitalen Prüfungen, von der Konzeptionierung über die Pilotierung bis hin zur Durchführung. Im Folgenden werden kurz die Ziele, der Arbeitsstand und die ersten Ergebnisse aufgezeigt.

Aike van Douwe
Annette Herzog-Lang

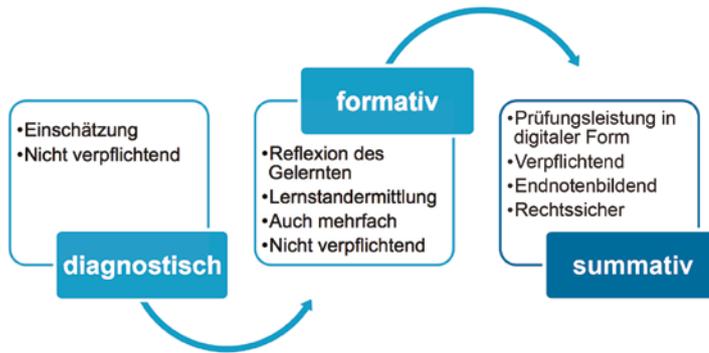
1. Für die Zukunft gerüstet

Das im Qualitätspakt Lehre von 2016 bis 2020 geförderte Projekt „Für die Zukunft gerüstet“ (ZUG) soll hervorragende Studienbedingungen für individuelle Lernerfolge an der Hochschule München schaffen. Dafür werden in den fünf zukunftsweisenden Handlungsfeldern Didaktik, Digitale Diagnostik, Digitale Prüfungen, Praxisbezug und Studienwege Konzepte sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Lehre erarbeitet und umgesetzt. Die ProjektmitarbeiterInnen arbeiten hierzu in stark vernetzten, interdisziplinären Teams zusammen.

Das Team Digitale Prüfungen setzt sich mit dem Computer als Eingabe- und Lösungswerkzeug auseinander, damit die Prüfungsleistung in digitaler Form abgenommen werden kann. Unter der Berücksichtigung von rechtlichen Aspekten, technischer Machbarkeit und der Kompetenzorientierung von Studierenden sollen digitale Prüfungen verstärkt an der Hochschule München umgesetzt werden. Schlussendliches Ziel des Teilprojektes Digitale Prüfungen ist es, digitale, anwendungsorientierte Prüfungen stärker einzusetzen und die Anzahl summativer (hier im Sinne von „Endnoten bildenden“) digitaler Prüfungen zu steigern (Abb. 1), um eine Effizienzsteigerung bei der Korrektur, die Verbesserung von Prüfungsfragen, die Erhöhung der Objektivität bei der Auswertung sowie die Kompetenzerweiterung im Sinne der Anwendungsorientierung zu erreichen.

Derzeit stehen zwei Prüfungsszenarien bei der Umsetzung im Vordergrund: In einem Antwort-Wahl-Verfahren wird die Antwort vorgegeben und ausgewählt respektive zugeordnet oder per Freitext eingegeben. Für dieses Testformat greift das Projekt ZUG auf das Lernmanagementsystem Moodle zurück. In einem weiteren Szenario – sogenannte anwendungsorientierte Prüfungen – wird der Computer als Entwicklungswerkzeug genutzt. Das heißt, die Prüfung findet in den Programmen statt, die später im Beruf zur Anwendung kommen.

Abb. 1: Einsatzmöglichkeiten digitale Prüfungsformate



Quelle: Für Zukunft gerüstet/Hochschule München

2. Digitale Prüfungen

In einem ersten Schritt wurden die Anforderungen an digitale Prüfungen an der Hochschule München formuliert. Im Wesentlichen ist ein vernünftiges Stakeholder-Management, die Etablierung rechtssicherer Rahmenbedingungen sowie die Identifikation und gegebenenfalls der Aufbau der notwendigen Infrastruktur (Technik, Gebäude, Raum) die Grundlage für die Umsetzung digitaler Prüfungen.

Die Einbindung der Stakeholder obliegt der jeweiligen Organisation entsprechend ihres jeweiligen Prozessablaufes. Im Rahmen der Umsetzung digitaler Prüfungen stand ZUG insbesondere im engen Austausch mit der

Zentralen Informationstechnik, dem Gebäudemanagement, der Hochschulleitung, dem Justizariat (Datenschutzbeauftragter) sowie den Lehrenden. Wichtig ist, die allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (ASPO) für digitale Prüfungen fit zu machen, damit rechtssicher geprüft werden kann. Im Rahmen der neuen ASPO sind digitale Prüfungen durch Vorankündigungen im Studienplan möglich. Neben der technischen Verfügbarkeit von Computern muss gewährleistet sein, dass der Zugriff auf die Prüfungsdaten manipulationssicher ist und Datenverlust ausgeschlossen wird (unter anderem über redundante Speicherung). Für digitale Prüfungen gelten darüber hinaus ähnliche Voraussetzungen wie für klassische Prüfverfahren (Identitätskontrolle des Prüflings, Archivierung, Datenschutz). Übrigens bleibt eine Aufsicht – trotz aller Sicherungsmaßnahmen am Computer – dennoch weiterhin unerlässlich.

3. Moodle an der Hochschule München

Moodle wird seit 2012 hochschulweit eingesetzt. Insgesamt 16.663 Personen nutzten im Sommersemester 2016 die Lernplattform Moodle, davon 15.628 Studierende und 691 Lehrende. Moodle hat sich an der Hochschule München fest etabliert. Es ist eine Open-Source- und objektorientierte Software. Neben Möglichkeiten zur Unterstützung kooperativer Lehr- und Lernmethoden bringt Moodle auch die benötigten Komponenten zum Einsatz in Prüfungsszenarien mit. Um Moodle prüfungsbasiert einsetzen zu können, ist eine Absicherung der Prüfungsumgebung – wie beispielsweise mit dem Safe Exam Browser – notwendig.

Bisher wird Moodle an der Hochschule München nur für formative Zwecke genutzt. Das „Team Digitale Prüfungen“ setzt derzeit einen Moodle-Prüfungsserver zu Testzwecken ein, um die Machbarkeit digitaler Prüfungen mittels Moodle zu bestimmen. Moodle beherrscht aktuell die Fragetypen ja/nein beziehungsweise wahr/falsch, Single-Choice, Lückentexte, Multiple-Choice, Markierungen, Reihenfolgen und Zuordnungen (Abb. 2). Derzeit ermöglicht Moodle jedoch nur die Einbindung kleinerer Applikationen wie beispielsweise Excel. Für die Anwendung von umfangreichen Drittanwendungen (beispielsweise CAD) wird HMPD (siehe unten) eingesetzt.

Für das Wintersemester 2018/2019 ist die Pilotierung einer Prüfung in Moodle vorgesehen.

4. HMPD/EXaHM an der Hochschule München

Das an der Hochschule München entwickelte Programm HMPD (Hochschule München Prüfungsdesktop) ermöglicht es, dass nur für die Prüfung zugelassene Programme und Tools gestartet werden können. So wird gewährleistet, dass während der Prüfung ein prüfungsrelevantes Programm (zum Beispiel MATLAB, Visual Studio usw.) genutzt werden kann (Anwendungsorientierung). HMPD wird an der

Abb. 2: Fragetyp in Moodle „Drag & Drop“

The screenshot displays a Moodle quiz question interface. On the left, a 'TEST-NAVIGATION' panel shows a grid of question numbers (1-12), with question 7 highlighted. Below the grid is a 'Versuch beenden...' button. The main question area is titled 'Frage 7' and contains the text 'Welcher Studiengang der Hochschule München lässt sich welcher Fakultät zuordnen?'. It lists five faculties: Fakultät 1, Fakultät 3, Fakultät 5, Fakultät 7, and Fakultät 11. Below these are five boxes representing faculties: 'Architektur', 'Soziale Arbeit', 'Technische Redaktion und Kommunikation', and 'Informatik'. A 'Maschinenbau' box is being dragged from the 'Fakultät 3' input field to the 'Technische Redaktion und Kommunikation' box. At the bottom, there are 'Vorherige Seite' and 'Nächste Seite' buttons.

Quelle: Für Zukunft gerüstet/Hochschule München

Hochschule München seit 2011 von Professor Dr.-Ing. Georg Braun entwickelt, digitale Prüfungen erfolgen seit Sommersemester 2013. Mittlerweile sind mehr als 500 Studierende mit HMPD in verschiedenen Studiengängen geprüft worden. Aufgrund der sehr erfolgreichen Anwendung von HMPD an der Hochschule München setzen weitere Lehrende das Programm bei anwendungsorientierten, digitalen Prüfungen ein. Die stetige Weiterentwicklung von HMPD gipfelt derzeit in der Neuentwicklung EXaHM (Examination System at Hochschule München), ebenfalls unter der Leitung von Georg Braun. Ziel ist, digitale Prüfungen hochschulweit einsetzen zu können. EXaHM erweitert HMPD um viele Komfortfunktionen und gestaltet das Programm anwenderfreundlicher.

Auch im Februar 2018 wurden zahlreiche digitale Prüfungen mit dem Programm HMPD abgehalten und evaluiert. Exemplarisch sei eine davon hier vorgestellt: Befragt wurden 30 Studierende, im Fokus standen Fragen zur Usability von (digitalen) Prüfungen. Ein Großteil der Studierenden sah sich sehr gut vorbereitet auf das digitale Prüfen ($mw=4,8$; 1 =trifft gar nicht zu, 5 =trifft voll zu) und die Prüfoberfläche ($mw=4,7$). Gefragt danach, in welcher Prüfungsform die Studierenden ihre Kompetenzen am besten einbringen können, stand eine PC-Prüfung mit 69 Prozent weit vorn an erster Stelle. Eine „klassische“ Papierprüfung wurde von den Befragten gar nicht (0 Prozent) nachgefragt.

5. Ausblick

Nach den geplanten Pilotierungsphasen von HMPD/EXaHM im Jahr 2019 ist der dauerhafte Einsatz beider Systeme an der Hochschule München vorgesehen. Durch die daraus folgende stärkere Anwendungsorientierung von Prüfungen wird eine Verbesserung des Studienerfolgs erwartet.

Zeitgleich mit dem Projektende wird eine Beratungsstelle für digitale Prüfungen zur Unterstützung von Lehrenden geschaffen, die insbesondere bei der Konzeption und Durchführung von Pilotprüfungen, bei der Entwicklung und Umsetzung digitaler, summativer Prüfungen, bei rechtlichen Fragestellungen, bei der technischen Umsetzung digitaler Prüfungen und bei der Kompetenzorientierung der jeweiligen Prüfungen unterstützen soll.

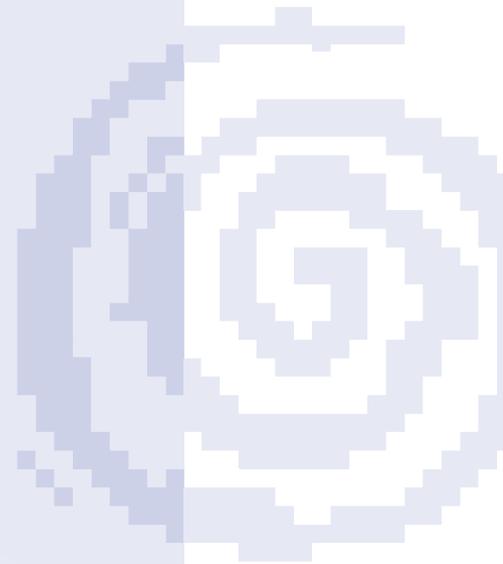
Aike van Douwe

Annette Herzog-Lang

Projektreferat für digitale Prüfungen, Hochschule München

Projekt ZUG – Für die Zukunft gerüstet

FÜHRUNG FORSCHUNGSZENTRUM CARISSMA



Im Dienst der „Vision Zero“ CARISSMA: Als neues Leitzentrum für Fahrzeugsicherheit in Deutschland konzipiert

Jan Christopher Kolb

Verkehrssicherheit ist ein Zukunftsthema, nicht nur in Deutschland. Die Europäische Union hat sich in ihrem Weißbuch zur Verkehrssicherheit verpflichtet, die Anzahl der Verkehrstoten im Zeitraum von 2009 bis 2020 zu halbieren. Länder wie Schweden oder die Schweiz bekennen sich offensiv zur „Vision Zero“, also dem Ziel, Straßen und Verkehrsmittel so zu gestalten, dass keine Verkehrstoten und Schwerverletzten mehr zu beklagen sind. Weltweit treiben Automobilhersteller und Zulieferer die Entwicklung von aktiven und passiven Sicherheitssystemen voran.

CARISSMA will diesen Wandel maßgeblich mitgestalten und so neues wissenschaftliches Leitzentrum für Fahrzeugsicherheit in Deutschland werden. Die Einrichtung des Forschungsbaus an der Technischen Hochschule Ingolstadt (THI) wurde 2010 vom Wissenschaftsrat empfohlen. Am 06. Juni 2016 wurde CARISSMA offiziell eröffnet und in Betrieb genommen. Über 500 Gäste, unter anderem Dr. Johanna Wanka, Bundesministerin für Forschung und Bildung sowie Dr. Ludwig Spaenle, Bayerischer Staatsminister für Bildung und Kultur, Wissenschaft und Kunst, konnten sich zur Eröffnungsfeier selbst ein Bild von den Anlagen machen.

Vorreiter beim Thema integrale Testsysteme

Aktuell arbeiten neben 13 THI-Professoren 60 wissenschaftliche Mitarbeiter und Versuchspersonal im Test- und Forschungszentrum für integrale Fahrzeugsicherheit. Dabei verfolgt CARISSMA ausdrücklich einen interdisziplinären, problemlösungsorientierten Ansatz: Ingenieurwissenschaften wie Fahrzeugmechatronik, Elektrotechnik, Informatik oder Maschinenbau sollen mit anderen relevanten Wissenschaftsdisziplinen wie etwa der Verkehrspsychologie, Verkehrspädagogik oder Verkehrsökonomik in einer ganzheitlichen Betrachtung verknüpft werden. Ziel ist die Realisierung eines „globalen Sicherheitssystems“, bei dem aktive und passive Sicherheitssysteme, die bislang meist getrennt voneinander arbeiten, zu integralen und weiterführend zu kooperativen Sicherheitssystemen verschmolzen werden.

Das interdisziplinäre Know-how und die einmalige Infrastruktur, die für CARISSMA in Ingolstadt geschaffen wurden, stehen nicht nur den Wissenschaftlern und ihren Forschergruppen zur Verfügung: Beides kann im Rahmen von gemeinsamen Forschungsprojekten auch von Unternehmen oder öffentlichen

Einrichtungen genutzt werden. Den Leitlinien des Programms „Forschungsbauten“ sowie seiner Aufgabenstellung entsprechend versteht sich CARISSMA als eine Plattform für Experten aus der Wissenschaft. Daneben steht CARISSMA aber auch der Industrie und verschiedenen Kooperationspartnern aus Europa und der Welt offen.

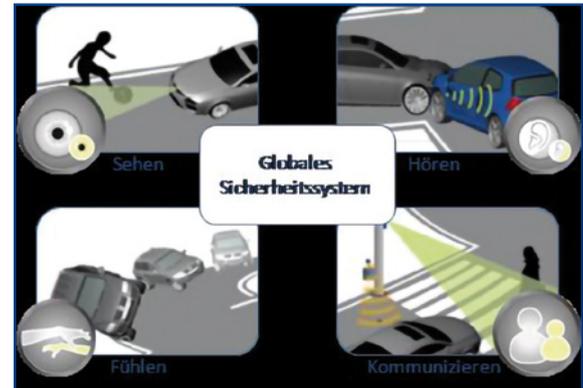
Gemeinsame Forschungsprojekte

CARISSMA initiiert zahlreiche wissenschaftliche Aktivitäten aus allen Bereichen der Verkehrs- und Fahrzeugsicherheit. Aktuelle Forschungsthemen betreffen beispielsweise die Entwicklung einer leistungsfähigeren Crashesensorik, die Entwicklung verbesserter Testmethoden für integrale und kooperative Sicherheitssysteme wie neue Targetsysteme für Fußgänger und Fahrradfahrer, XiL-Testverfahren für komplexe vernetzte Systeme im Fahrzeug teilweise kombiniert mit fahrzeugübergreifender Car2X-Kommunikation, die Erforschung von Algorithmen zur Vermeidung von Kollisionen sowie die Erforschung des Zusammenspiels von Mensch und Sicherheitssystemen, etwa hinsichtlich der Fahrerakzeptanz von Pre-Crash-Systemen. Der Bereich Elektromobilität wird durch die Entwicklung von sicheren Batteriesystemen unterstützt.

Mögliche Szenarien für künftige gemeinsame Forschungsprojekte mit Industriepartnern oder öffentlich geförderten Kooperationen betreffen neben der besseren Verknüpfung von aktiven und passiven Sicherheitssystemen zu integralen Konzepten auch Themenfelder wie die Kommunikation von Fahrzeugen untereinander und zur Umwelt, die Verbesserung bestehender Schutzeinrichtungen in Fahrzeugen, die Verwendung neuer Werkstoffe oder Materialien sowie die Entwicklung von Algorithmen und Datenstrukturen zur Bewertung von Gefahren im Straßenverkehr und die Einleitung von Gegenmaßnahmen durch das Fahrzeug.

CARISSMAs Ressourcen werden sowohl für viele Industrieprojekte als auch für größere öffentliche Projekte genutzt. Im übergreifenden FH-Impulsprojekt SAFIR, gefördert durch eine Initiative des BMBF, wird in Kooperation mit hochspezialisierten kleinen und mittleren Unternehmen eine strategische Partnerschaft aufgebaut, die an innovativen Technologien in der Fahrzeug- und Verkehrssicherheit forscht. Durch dieses und ähnliche weitere Projekte wird kontinuierlich die Forschungsprogrammatik erweitert, auf der CARISSMA basiert.

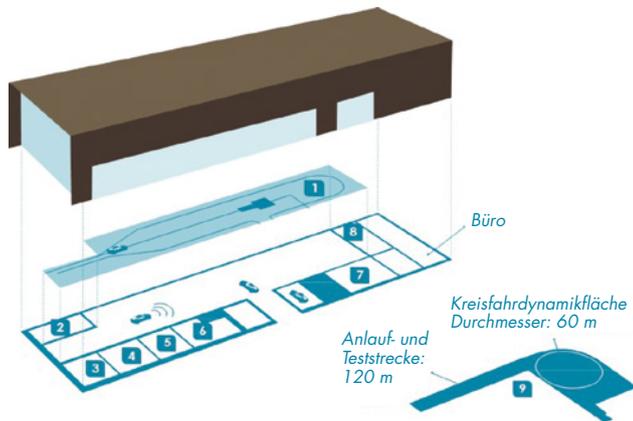
Abb. 1: Steigerung der Sicherheit im globalen Sicherheitssystem durch Nachbildung und Kombination menschlicher Sinne und Fähigkeiten. Quelle: THI



Indoor- und Outdoor-Versuchsanlage und Labore

Der interdisziplinäre Ansatz spiegelt sich im Aufbau und in der Ausstattung der Anlage wider. Für ihre Forschungen können die Wissenschaftler von CARISSMA auf eine Infrastruktur zurückgreifen, die weltweit wohl einmalig ist. So bewilligte die Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG) auf Antrag der THI hochmoderne Großgeräte, mit denen sich nahezu alle aktuell relevanten Testszenarien abbilden lassen. Darüber hinaus sind die Anlagen für zukünftige Testszenarien direkt verwendbar oder werden zusammen mit Kooperationspartnern entsprechend erweitert. Insgesamt ermöglicht der Prüflaborverbund virtuelle und reale Tests sowie Ersatzversuche für die aktive, passive und integrale Sicherheit.

Abb. 2: Grundriss des Forschungsbaus CARISSMA



Kernstück des CARISSMA-Gebäudes ist die Indoor-Versuchsanlage (1), in die eine Crashanlage integriert ist, auf der Crash-Tests mit kompletten Fahrzeugen oder einzelnen Komponenten durchgeführt werden. Bei demontiertem Anprallblock steht die gesamte Fläche der Indoor-Halle barrierefrei zur Verfügung, um neue kooperative Fahrzeugsicherheitsfunktionen wie Notbrems- oder Ausweichassistent mittels Fahrversuch zu validieren. Hierfür können einfache Auffahrsituationen bis hin zu komplexen Kreuzungsszenarien realisiert werden. Sofern nicht alle Verkehrsteilnehmer real eingesetzt werden können, wird im Verbund mit den angrenzenden Laboren ein Mixed-Reality-Szenario aufgebaut. Um den Einfluss der Wetterbedingungen, die die Sicherheitssysteme beeinflussen können, nicht außer Acht zu lassen, ist die Indoor-Halle mit einer Regen- und Nebelanlage ausgestattet. Somit können am CARISSMA Systeme der passiven, aktiven und integralen Fahrzeugsicherheit während der Pre-Crash-, In-Crash- und Post-Crash-Phase reproduzierbar erprobt werden.

Ergänzt wird die Indoor-Anlage von einer 12.500 Quadratmeter großen Freiversuchsfläche (9), die wenige Kilometer entfernt im Gewerbegebiet Ingolstadt Nord-Ost angesiedelt ist. Hier können Versuche mit hoher Dynamik und unter realen Umwelt- und Wetterbedingungen gefahren werden. Die Outdoor-Anlage verfügt über eine Dynamikfläche von 60 x 70 Metern, eine Anlaufstrecke von 112 Metern und ein Werkstattgebäude.

Weitere Forschungsmöglichkeiten bieten der Fallturm (3), das HiL-Labor (4), der Gesamtfahrzeugprüfstand (5), das Labor für sichere Energiespeicher (6), das Car-2-X-Labor (7), das Simulationslabor (8) sowie der Hexapodenprüfstand. Hier spielt CARISSMA seinen großen Vorteil aus: Alle Labore und Großgeräte sind untereinander vernetzt und können auch synergetisch kombiniert werden, bis auf den Hexapodenprüfstand befinden sich alle unter einem Dach. So können die Wissenschaftler den kompletten Entwicklungsprozess eines neuen Produkts interdisziplinär im gleichen Haus abwickeln.

Labore & Komponenten im Überblick

HiL-Labor [Hardware-in-the-Loop-Labor] (6):

Zur Absicherung werden technische Umgebung und verbundene Systemteile elektronischer und mechatronischer Fahrzeugsysteme im HiL-Labor simuliert. Notwendige Methoden für den effizienten Test umfeldsensorbasierter Sicherheitssysteme werden dabei erforscht, durchgängige Simulationsverfahren für die Pre-, In- und Post-Crashphase entwickelt. Im Fokus stehen Entwicklungsmethoden für Umwelt- und Umfeldsensormodelle sowie neue Technologien zur Einspeisung simulierter Daten in die Fahrzeugsysteme, die in HiL- und ViL-Szenarien [Vehicle-in-the-Loop] genutzt werden.

Fallturm (3):

Der Fallturm dient der Untersuchung des Energieabsorptionsverhaltens an Werkstoffen, Bauweisen, Komponenten und Strukturen. Ein Prüfkörper bzw. definiertes Gewicht wird von einem bestimmten Höheniveau aus entlang einer Linearführung auf einen Prüfling bzw. eine Prallfläche fallengelassen. Anhand des entstehenden Kurzzeitimpacts lässt sich beurteilen, wie Energie im Falle eines Crashes absorbiert wird und welche nieder- bzw. hochfrequenten Crashsignale entstehen. Das System ist für Impact-Tests von Bauteilen aus Kunststoff, Verbundwerkstoff und diversen anderen Materialien geeignet.

Labor für sichere Energiespeicher (6):

Hier werden Energiespeicher, wie sie auch von Hybrid- und Elektrofahrzeugen verwendet werden, hinsichtlich ihrer Eignung in sicherheitskritischen Fahrsituationen erforscht. Dazu stehen verschiedene Prüfstände für Batteriesysteme und deren Komponenten mit unterschiedlichen Spannungs- und Strombereichen wie z. B. 800 V / 300 A, 60 V / 4*1000 A und 5 V / 8 * 100 A zur Verfügung. Ergänzt werden diese Prüfstände durch Temperatur- und Klimakammern, mit denen extreme Umweltbedingungen simuliert werden können, um die Funktion und den sicheren Betrieb der Batterien für alle Umgebungen abzusichern.

Ebenso stehen in diesem Labor umfangreiche Test- und Analysemöglichkeiten für sicherheitsrelevante Bauteile von Batteriesystemen wie zum Beispiel Schütze, Sicherungen, Stecker etc. zur Verfügung. Abgerundet wird die Ausstattung des Labors durch einen Werkstattbereich zum Aufbau und zur Modifikation von Hochvolt-Traktionsbatterien inkl. deren Batteriemangement-Elektronik.

Car-2-X-Testlabor (7):

Die Kommunikation zwischen Verkehrsteilnehmern und der Infrastruktur (Ampeln, Verkehrszeichen etc.) wird methodisch im Car-2-X-Labor getestet. Neben einer leistungsstarken Simulations-Hardware stehen ein Testfahrzeug mit aktueller Sensorik sowie diverse Entwicklungsplattformen für Ad-hoc-Netzwerke auf IEEE-802.11p-Basis zur Verfügung. Dadurch ist es möglich, Car-2-X-Anwendungsideen bis zur prototypischen Realisierung zu entwickeln.

Simulationslabor (8):

Ein leistungsfähiges Servercluster ermöglicht die rechenzeitintensive Simulation von Unfällen, Fahrdynamik und VR-Umgebungen. Hierfür kommen die gängigen FEM- und Simulationsprogramme zum Einsatz. Ergänzt werden diese durch eine große Auswahl an Konstruktionsprogrammen. Für die Geometrieerstellung, Modellaufbereitung und Datenauswertung stehen zwanzig leistungs- und grafikstarke Arbeitsplatzrechner zur Verfügung.

Fahrsimulator mit Hexapod-Bewegungsplattform:

Der Fahrsimulator besteht aus einem realen Halbfahrzeug, welches auf eine hydraulische Bewegungsplattform montiert ist. Die in sechs Freiheitsgraden bewegliche Kabine bietet dem Fahrer das gewohnte Bedienfeld zur Steuerung des Fahrzeugs. Durch die Projektion des Fahrzeugumfeldes auf Leinwände sowie die Simulation von Lenkräften und Fahrgeräuschen entsteht ein realistisches Fahrscenario. Eingesetzt wird der Fahrsimulator z. B. in Probandenstudien zur Untersuchung von (Pre-) Crash-Szenarien oder HMI-Konzepten diverser Fahrzeugsicherheitsfunktionen.

Jan Christopher Kolb

Versuchsleiter – Head of Testing, Abteilung ZAF/CARISSMA,
Technische Hochschule Ingolstadt

DiNa Sonderausgabe

ISSN 1612-4537