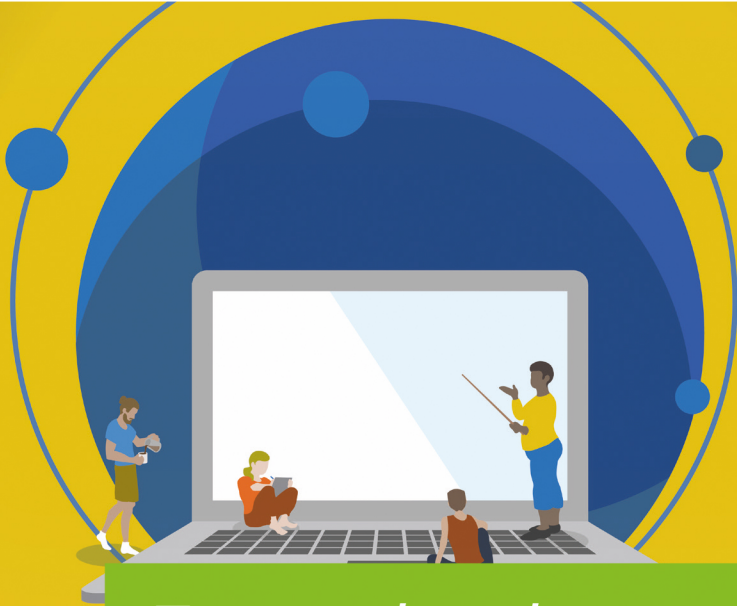




Hochschule  
Zittau/Görlitz

UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Alltag statt Projekt



E-Learning an Hochschulen

## Tagungsband

*18. Workshop on e-Learning*

GÖRLITZ

24. September 2020

Wissenschaftliche Berichte der Hochschule Zittau/Görlitz  
Heft 134 - 2020  
Nr. 2751 - 2766

STUDIERN\_OHNE\_GRENZEN

Jürgen Kawalek • Klaus Hering • Enrico Schuster (Hrsg.)

---

**HOCHSCHULE ZITTAU/GÖRLITZ**  
**UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES**

---

# **TAGUNGSBAND**

## **18. Workshop on e-Learning (WeL'20)**

**24. September 2020**

**im Rahmen des Wissenschaftsjahres 2020/21**  
**der Hochschule Zittau/Görlitz**



**Zentrum für eLearning [Zfe]**

**Titel** 18. Workshop on e-Learning (WeL'20)  
am 24. September 2020  
an der Hochschule Zittau/Görlitz

**Herausgeber** Jürgen Kawalek  
Klaus Hering  
Enrico Schuster

**Veranstalter** Zentrum für eLearning [Zfe]  
Prof. Dr. phil. Jürgen Kawalek  
Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hering

Hochschule Zittau/Görlitz  
Zentrum für eLearning [Zfe]  
Brückenstraße 1  
02826 Görlitz

**Kontakt** Tel.: 03581 374-3340 / 03583 612-3340  
E-Mail: [elearning@hszg.de](mailto:elearning@hszg.de)  
Web: <https://elearning.hszg.de>

**Redaktion** Enrico Schuster

**Redaktionsschluss** 24.09.2020

Ein Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur mit Genehmigung der Hochschule Zittau/Görlitz gestattet.

© 2020 Hochschule Zittau/Görlitz

**ISBN 978-3-941521-29-2**

# INHALTSVERZEICHNIS

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
Jürgen Kawalek & Klaus Hering	
<b>Reflexion kompetenzorientierter Lehrformate im Vergleich von Offline und Online Workshops.</b>	<b>7</b>
David Sauer (Hochschule Zittau/Görlitz)	
<b>Internationale Teamarbeit als Lehralltag – Virtuelle Mobilität trotz Covid19.</b>	<b>17</b>
Alexander Clauss, Mattis Altmann (Technische Universität Dresden)	
<b>Lehren und Lernen mit multimedialen Lehrbriefen.</b>	<b>29</b>
Daniel Winkler, Fabian Lindner (Hochschule Zittau/Görlitz)	
<b>Wie kann ich die aktive Mitarbeit Studierender in Videokonferenzen fördern?</b>	<b>37</b>
Steffi Heidig (Hochschule Zittau/Görlitz)	
<b>Interaktion in der Mathematikausbildung durch digitale Hilfsmittel.</b>	<b>47</b>
Elena Klimova, Markus Klose (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden)	
<b>Der Sprung ins digitale Semester – ein Rückblick vom E-Learning-Service der Universität Leipzig auf das digitale Sommersemester 2020.</b>	<b>57</b>
Konstanze Pabst, Franziska Brenner (Universität Leipzig)	
<b>Ingenieurwissenschaftliche Praktikumsversuche im virtuellen Raum – Ein Erfahrungsbericht.</b>	<b>61</b>
Mathias Rudolph, Paul Gallin, Eduard Betko (Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig)	



<b>Workshop: Virtuelle Lehrkooperationen.</b>	
<b>Organisationsmodelle in der virtuellen Lehrkooperation. Dokumentation und Auswertung der didaktischen Lernszenarien eines Verbundprojektes.</b>	<b>71</b>
Konstantina Paraskevopoulou, Thomas Köhler, Eric Schoop, Alexander Clauss, Mattis Altmann (Technische Universität Dresden); Anne-Katrin Haubold, Ronny Baierl, Nils Dähne (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden)	
<b>Virtuelle Lehrkooperation mit BIM: Fazit Projektphase 1.</b>	<b>87</b>
Karsten Menzel, Johannes Schüler (Technische Universität Dresden); Ulrich Möller, Tom Radisch (Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig)	
<b>Workshop: Open Topics.</b>	
<b>Verbundvorhaben Open Topics.</b>	<b>95</b>
Ralph Sonntag (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden)	
<b>Die digitale Abschlussarbeit – Konzeption und aktueller Stand.</b>	<b>97</b>
Toralf Trautmann (Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden)	
<b>Entwicklung digitaler Lernressourcen mittels Crowdsourcing.</b>	<b>101</b>
Roman Nuss, André Schneider (Hochschule Mittweida)	
<b>Los geht's – Lerndesign mit Playful OPAL.</b>	<b>105</b>
Corinna Lehmann, Helge Fischer, Hélène Gottschalk (Technische Universität Dresden)	
<b>Digitalisierungsbezogene Kompetenzen Hochschuldozierender im Lehramt – Eine Bestandsaufnahme.</b>	<b>109</b>
Verena Odrig, Christine Dallmann, Nadine Schaarschmidt, Juliane Tolle (Technische Universität Dresden)	
<b>Workshop: Advanced Learning and Examination Spaces in Saxony (ALExS.sax).</b>	<b>113</b>
Sebastian M. Herrmann, Marios Karapanos, Norbert Pengel, Heinz-Werner Wollersheim (Universität Leipzig); Andreas Thor (Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig); Marcel Jablonka, Florian Lenk, Eric Schoop, Cathleen M. Stützer, Johannes Winter (Technische Universität Dresden)	
<b>Autoren</b>	<b>135</b>

# VORWORT

Der 18. WeL ist ein anderer als die Jahre zuvor. Die corona-bedingte Umstellung auf ein reines online Tagungsformat und die Erfahrungen des Sommersemesters 2020 zeigen, dass virtuelle E-Learning-Formen nicht nur über viele Jahre ein rein akademisches Thema waren, sondern dass Virtualität sowohl im wissenschaftlichen wie auch im Hochschulalltag angekommen ist – auch wenn es anders geschah, als erhofft. Und trotz sicherlich vielfältiger Probleme hat sich gezeigt, dass die Umstellung von Präsenz- auf online-Lehre, die quasi über Nacht geschehen musste, doch irgendwie funktionierte. Ohne die jahrelangen Bemühungen relevanter Akteure, den sukzessiven Ausbau technischer und organisatorischer Infrastrukturen und – nicht zuletzt – dem Engagement aller Beteiligten wäre es kaum möglich gewesen, die Herausforderungen des hinter uns liegenden Semesters bzw. Schuljahres zu bewältigen.

Der diesjährige WeL greift mit seinem Motto – „Alltag statt Projekt“ – die aktuelle Situation auf und setzt daher einen seiner Schwerpunkte auf den konkreten Erfahrungsaustausch von Lehrenden, die im zurückliegenden Semester unterschiedlichste E-Learning-Formate realisiert haben. Dieser Erfahrungsaustausch soll auf individueller Ebene den Akteuren bei ihren nachfolgenden E-Learning-Aktivitäten konkrete Hilfen anbieten und auf institutioneller Ebene dazu beitragen, für zukünftige Entwicklungen die richtigen Akzente zu setzen.

Darüber hinaus wird natürlich auch in diesem Jahr den vom SMWK geförderten Verbundprojekten eine Plattform geboten, ihre Ergebnisse einer – virtuellen – Öffentlichkeit vorzustellen.

Wir freuen uns, wenn der diesjährige Workshop einen Beitrag leisten kann, das Thema „E-Learning“ alltäglicher werden zu lassen und hoffen, dass er allen Beteiligten einen Raum für vielfältige Anregungen bietet.

Prof. Dr. phil. Jürgen Kawalek  
Zentrum für eLearning [Zfe] der HSZG

Prof. Dr. rer. nat. Klaus Hering  
Institut für Digitales Lehren und Lernen der HTWK Leipzig



# REFLEXION KOMPETENZORIENTierter LEHRFORMATE IM VERGLEICH VON OFFLINE UND ONLINE WORKSHOPS

David Sauer

Hochschule Zittau/Görlitz  
Zentrum für Wissenstransfer und Bildung (ZWB)  
d.sauer@hszg.de

## Zusammenfassung

Aufgrund der Corona-Krise musste in vielen Bereichen umgedacht werden, da die Kontaktbeschränkungen keine Präsenzveranstaltungen ermöglichten. Aufgrund dessen mussten bereits vorahnde Lehrinhalte wie beispielsweise handlungsorientierte Workshops als Onlineversion angeboten werden. Diese Erfahrung ermöglicht mir den Vergleich der Offline (Präsenz) und Online Version desselben Planspiels. Am Beispiel des Planspiels SysTeamsChange möchte ich in diesem Artikel u.a. die wahrgenommenen Veränderungen bei den erzeugten Lernsituationen reflektieren.

## 1 Einführung

Planspiele werden als handlungsorientiertes Lehrformat nun mehrfach im Semester in verschiedenen Fakultäten der Hochschule Zittau/Görlitz durchgeführt. Seit 2017 wurde der kompetenzorientierte Fokus bei der Didaktik dieses Lehrformat im Karriereservice der Hochschule Zittau/Görlitz weiterentwickelt.

Dieser Artikel beschreibt das Prinzip der kompetenzbasierten Lehre am Beispiel des Planspiels SysTeamsChange und reflektiert die Besonderheiten einer online-Umsetzung im Rahmen der digitalen Lehre. Demnach fokussiert sich die Betrachtung auf die veränderten Möglichkeitsräume der Lehrenden, um die Kompetenzentwicklung der Studierenden zu fördern.

Um Kompetenzentwicklung beschreiben, beurteilen und fördern zu können muss klar sein, was Kompetenz ist, sie muss also definiert werden. Im folgenden Abschnitt soll nun kurz auf den Kompetenzbegriff eingegangen werden, um darauf aufbauend die Kompetenzentwicklungsmöglichkeiten des Planspiels zu beschreiben.

## 2 Was sind Kompetenzen?

Es gibt keinen einheitlichen Kompetenzbegriff in den beteiligten Disziplinen der Bildungsforschung (Klieme & Hartig, 2007). Kompetenzen in der empirischen Bildungsforschung sind nicht direkt beobachtbare Konstrukte. Ihnen liegen verfügbare oder erlernbare Fähigkeiten und Fertigkeiten zugrunde. Kompetenzen wiederum sind die Grundlage der Performanz (Hartig, 2008).

Im Bildungsbereich wird allgemein zwischen Performanz und Kompetenz unterschieden.



Abb. 1: Oberflächen- und Tiefenstruktur (Meyer, 2007)

Die Performanz stellt demnach die Handlungsebene des beobachtbaren Verhaltens dar und fundiert auf erworbenem Wissen und Kompetenzen.

Walzik (2017) beschreibt die Kompetenzentwicklung in drei Handlungsdimensionen. Demnach entstehen Kompetenzen aus dem Zusammenwirken von Wissen, Einstellungen und Fertigkeiten.

Nach Heyse und Erpenbeck (2009) werden „Kompetenzen ... von Wissen im engeren Sinne fundiert, durch Regeln, Werte und Normen konstituiert, durch Interiorisationsprozesse personalisiert, als Fähigkeiten disponiert, durch Erfahrungen konsolidiert und aufgrund von Willen realisiert.“



Abb. 2: Einheit von Wissen im engeren Sinne (i.e.S.), Qualifikation, Kompetenzen (Heyse & Erpenbeck, 2009)

REFLEXION KOMPETENZORIENTierter LEHRFORMATE IM VERGELICH VON OFFLINE UND ONLINE WORKSHOPS.

Werte und Einstellungen begründen die Ausprägung von Kompetenzen. Im Zusammenspiel mit dem erworbenen Wissen werden diese als Fähigkeiten sichtbar.

Zusammenfassend beschreibt die Performanz das beobachtbare Verhalten auf der Handlungsebene. Aus den beschreibbaren Tätigkeiten, Fertigkeiten und Fähigkeiten lassen sich Qualifikationsanforderungen und Kompetenzanforderungen für bestimmte Lernziele herleiten.



Abb. 3: Eigene Darstellung in Anlehnung an Walzik (2017)

Im nächsten Abschnitt möchte ich auf zwei Kompetenzmodelle eingehen, die Orientierung bei der Kompetenzentwicklung geben sollen.

### 3 Kompetenzmodelle

Die Rahmenbedingungen der Lehre werden durch den Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) beschrieben. Das Kompetenzmodell des HQR definiert folgende vier Kompetenz-Dimensionen:

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Fachkompetenzen</b> | <b>(Fachunabhängige) personale Kompetenzen</b> |
| • Fachkompetenzen      | • Sozialkompetenzen                            |
| • Methodenkompetenzen  | • Selbstkompetenzen                            |

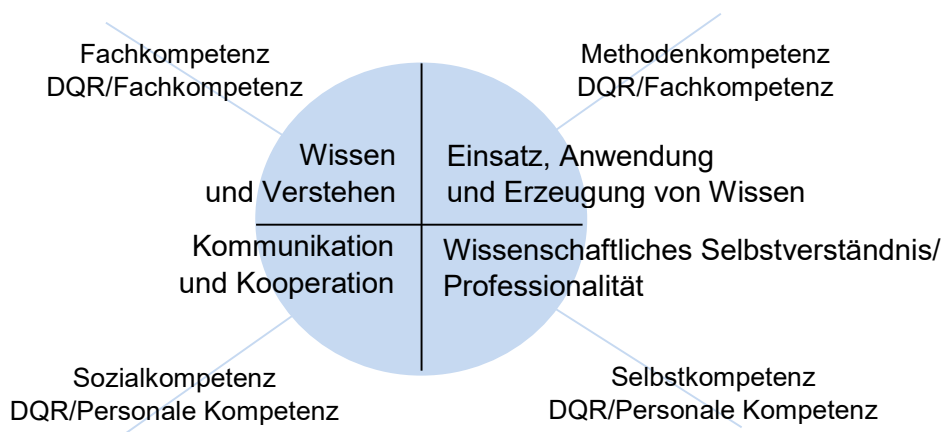


Abb. 4: HQR Kompetenzmodell (HQR 2017)

Eine nähere Spezifizierung der Kompetenzdimensionen und eine greifbare Anwendung für die Lehre lässt sich mit Hilfe des Kompetenzmodells nach Heyse und Erpenbeck (2009) erreichen. Dieses Kompetenzmodell orientiert sich am individuellen Wertesystem und leitet die 4 Grundkompetenzen her:

- **Fach und Methoden Kompetenz**, in Bezug auf Sachverhalte
- **Sozial-kommunikative Kompetenz** in Bezug auf den Umgang mit anderen Personen
- **Personale Kompetenz** reflexiv in Bezug auf seine eigene Person
- **Aktivitäts- und Handlungskompetenz** in Bezug auf die eigene Handlungsausführung

Auf Basis der Grundkompetenzen sind auf dem KODE Kompetenzatlas 64 Einzelkompetenzen bzw. Fähigkeiten auf der Handlungsebene abgeleitet.

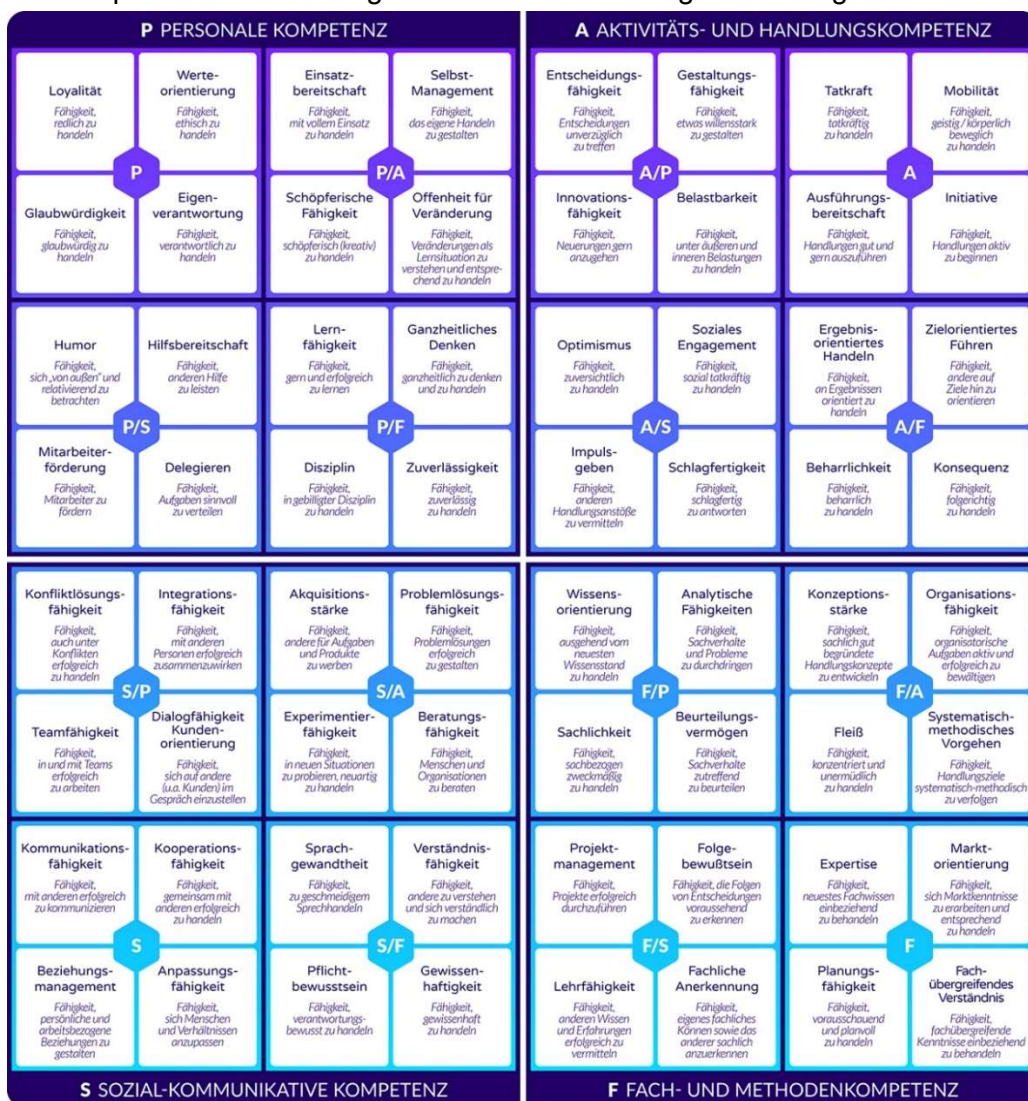


Abb. 5: KODE Kompetenzatlas nach Heyse & Erpenbeck (2009)



REFLEXION KOMPETENZORIENTIERTER LEHRFORMATE IM VERGELICH VON OFFLINE UND ONLINE WORKSHOPS.

Diese beschriebenen Fähigkeiten nach dem KODE-Kompetenzatlas lassen sich auf das Kompetenzmodell des HQR übertragen, wenn die vier Grundkompetenzen nach Heyse & Erpenbeck (2009) auf den HQR Kompetenzdimensionen zugeordnet werden.



Abb. 6: Zuordnung Fähigkeiten nach KODE in das HQR Kompetenzmodell (eigene Darstellung)

Da die Einzelkompetenzen auf ein bis zwei Grundkompetenzen fußen, sind nicht alle Fähigkeiten aus dem KODE Kompetenzatlas strikt und eineindeutig zu einer der vier HQR-Kompetenz-Dimensionen zuordenbar; einzelne Kompetenzen stehen daher in obiger Grafik auf Grenzpositionen (grün markiert). Hier ist im Einzelfall der jeweilige Kontext für eine Zuordnung z.B. bei der Modulbeschreibung zu einer der vier Dimensionen entscheidend. Ferner gibt es teilweise Schnittstellen und damit fließende Übergänge zwischen den Fähigkeiten.

Insbesondere bei handlungsorientierten Lehrformaten helfen die Beschreibungen von Fähigkeiten auf der Handlungsebene, Lernsituationen und somit Lernchancen für Studierende zu erkennen und durch Reflexion zu nutzen. Diese Lernsituationen können beispielsweise bei der Modulbeschreibung dem HQR Kompetenzmodell zugeordnet werden.



## 4 Kompetenzentwicklung mit handlungsorientierten Planspielen

Planspiele bieten als Lernformat einen abstrakten Rahmen, welcher Möglichkeitsräume zur Kompetenzentwicklung eröffnet. Die erlebten Situationen entfalten nach einer Reflexion ein Potential zur Veränderung der individuellen Wertesysteme und so zur Kompetenzentwicklung der Einzel- bzw. Grundkompetenzen.

Insbesondere mit handlungsorientierten Workshops, wie Planspielen, erfolgt eine emotionale Aktivierung und Verankerung der Inhalte durch regelmäßige Reflexionsrunden. Jede Reflektionsrunde umfasst in Anlehnung an Walzik (2017) die drei Handlungsdimensionen Performanz, Theoriebezug sowie Wertebildung und kann demnach ein Kompetenzentwicklungszyklus abschließen. Die erzeugten Lernschleifen können hierbei als Interiorisationsprozesse personalisiert werden.

Im Unterschied zu konventionellen Lehrmethoden bekommen beim Planspiel die Studierenden zuerst die zu lösende Problemsituation präsentiert. Erst danach werden die theoretischen Inhalte während des Prozesses als sogenannte "Lernnuggets" vermittelt. Aufgrund der sozialen Interaktionen ergeben sich Lernsituationen für einen multidimensionalen Kompetenzerwerb. Die Herausforderung für die Lehrenden ist die Identifizierung einer Situation als Chancen für eine Lernschleife.

Handlungsorientierte Planspiele wie das Planspiel SysTeamsChange gehören zu den innovativen Workshopformaten. Sie ermöglichen einen multidimensionalen Kompetenzerwerb und fördern eine verbesserte Integration von explizitem Qualifikationswissen sowie durch den kompetenz- und handlungsorientierten Ansatz auch den Aufbau von Erfahrungswissen, dem impliziten Wissen. Einzelne Kompetenzfelder werden dabei durch gezielte Reflektionsmethoden angesprochen.

Die angestrebten Lernziele des Planspiels SysTeamsChange sind neben der nachhaltigen Verankerung der Theorie eines Changeprozesses auch die Förderung der Kompetenzentwicklung der Studierenden insbesondere in den fachunabhängigen Kompetenzen. Hierbei stehen vor allem die Einzelkompetenzen Entscheidungsfähigkeit, ganzheitliches Denken, systematisches und methodisches Vorgehen, Folgebewusstsein im Fokus. Diese beruhen auf den im KODE Kompetenzatlas beschriebenen 64 Einzelkompetenzen und lassen sich im Planspiel gezielt beobachten und bei Bedarf (fehlende oder zu starke Ausprägung) über eine individuelle Reflexion beeinflussen.

REFLEXION KOMPETENZORIENTierter LEHRFORMATE IM VERGELICH VON OFFLINE UND ONLINE WORKSHOPS.

Im Rahmen dieser Reflexion wird sich auf die Erfahrungen aus zwei handlungsorientierten Präsenzworkshops mit dem Planspiel SysTeamsChange (Workshop OFF) und zwei Workshops mit der Onlineversion des Planspiels SysTeamsChange 4.0 (Workshop ON) bezogen.

Stichprobe	Anzahl	Gruppengröße	Sprache	Dauer	Zeitraum
Workshop OFF 1	5 Gruppen	7 Teilnehmer	deutsch	2 Tage	07.-18.01.2020
Workshop OFF 2	4 Gruppen	6 Teilnehmer	deutsch	2 Tage	23.-24.01.2020
Workshop ON 1	2 Gruppen	3-4 Teilnehmer	deutsch	2 Tage	05.-06.06.2020
Workshop ON 2	5 Gruppen	4-5 Teilnehmer	englisch	2 Tage	19.-20.06.2020

Tab. 1: Stichproben der durchgeführten Workshops (eigen Darstellung)

Alle Workshops fanden mit interdisziplinären Teams statt, deren Teilnehmer sich vor dem Kurs größtenteils nicht kannten.

Das Planspiel SysTeamsChange gehört zu den interaktiven Lerntechniken. Die wahrgenommenen Unterschiede zur Onlineversion decken sich weitestgehend mit der Bewertung von Robbins & Judge (2009) zur Wirksamkeit in Gruppenarbeit.

Technique/Effective-ness Criteria	Interacting	Brainstorming	Nominal	Electronic
Number and quality of ideas	Low	Moderate	High	High
Social pressure	High	Low	Moderate	Low
Money costs	Low	Low	Low	High
Speed	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate
Task orientation	Low	High	High	High
Potential for interpersonal conflict	High	Low	Moderate	Low
Commitment to solution	High	Not applicable	Moderate	Moderate
Development of group cohesiveness	High	High	Moderate	Low

Tab. 2: Bewertung der Wirksamkeit in Gruppenarbeit (Robbins & Judge 2009)

In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Arbeitsphasen und deren Inhalte dargestellt sowie für welche Einzelkompetenzen passende Lernsituationen erwartet werden.

Phase	Inhalt	Kompetenzentwicklungspotentiale
<b>Bestimmung des Studienobjekts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Welches Szenario/Thema ist passend/resonanzfähig für die Zielgruppe?</li> <li>• Motivation und Aktivierung durch Beantwortung der Frage: Warum?</li> <li>• Spielregeln, Rahmenbedingungen</li> </ul>	Ausführungsbereitschaft, Einsatzbereitschaft
<b>Clustern der Aktionen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wer ist im Team?</li> <li>• Welchen Handlungsspielraum gibt es?</li> <li>• Umgang mit Komplexität.</li> <li>• Teamrollenfindung, Teamentwicklung</li> </ul>	Konzeptionsstärke, ganzheitliches Denken, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit
<b>Durchführung der Spielrunden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidungssituation in einer Prozesssimulation.</li> <li>• Anwenden der Theorie und emotionale Verankerung</li> </ul>	systematisches und methodisches Vorgehen, Entscheidungsfähigkeit, Beurteilungsvermögen, Folgebewusstsein, Kommunikationsfähigkeit, Problemlösungsfähigkeit, ergebnisorientiertes Handeln, Lernfähigkeit
<b>Reflexion der Spielrunden</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernschleifen und Einordnung von Erfahrungen sowie emotionale Verankerung von Erkenntnissen</li> <li>• Inhaltliche Verankerung von erlebten Situationen</li> </ul>	Lernfähigkeit, Beurteilungsfähigkeit, analytische Fähigkeit, Integrationsfähigkeit,
<b>Lessons Learned</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Vertiefung der Ankerpunkte</li> </ul>	ganzheitliches Denken, Wissensorientierung, Expertise, Lernfähigkeit
<b>Debriefing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessreflexion der Gruppe</li> <li>• Persönlicher Transfer</li> </ul>	Teamfähigkeit, Lernfähigkeit, ganzheitliches Denken

Tab. 3: Kompetenzentwicklungspotentiale des Planspiels SysTeamsChange (eigene Darstellung)

Im Rahmen des Offline-Formats des Planspiels hat der Spielleiter die Gruppen und deren Gruppenprozess im Blick. In der Onlineversion ist dies nur punktuell möglich. Schlechtere oder verzögerte Wahrnehmung des Lernfortschritts durch u.a. fehlende Körpersprache erfordern zusätzliche kognitive Feedbackschleifen. In der Onlineversion besteht die besondere Herausforderung die Gruppenprozesse und Lernprozesse im Blick zu haben, um den Lernkontext interaktiv anpassen zu können und so eine Unterforderung oder Überforderung der Studierenden zu vermeiden.

## REFLEXION KOMPETENZORIENTierter LEHRFORMATE IM VERGELICH VON OFFLINE UND ONLINE WORKSHOPS.

Work-Flow-Unterbrechung aufgrund technischer Störungen förderten zusätzlich die Problemlösungsfähigkeit im Team, z.B. durch Nutzen weiterer digitalen Werkzeuge.

Aktivierete Teilnehmer\*innen zeigten eine kommunikative Fokussierung auf das Studienobjekt mit hohem Energielevel.

Gruppendynamische Prozesse sind in Offlineformat deutlich ausgeprägter als in der Onlineversion. Daher sind die Lernsituationen und somit die Lernchancen im Offlinebereich für die Einzelkompetenzen Teamfähigkeit, Integrationsfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit erhöht.

Das Fehlen des interaktiven Einstiegsplans als Warmup-Phase am zweiten Tag bei der Onlineversion erschwerten ebenso den Wiedereinstieg ins Thema.

Zusammenfassend ergeben Offlineworkshop ideale Lernsituationen zur Entwicklung von Einzelkompetenzen im Bereich sozial-kommunikative sowie personale Kompetenzen. In der Onlineversion liegt der Fokus eher auf Einzelkompetenzen der Fach- und Methoden Kompetenz sowie der Aktivitäts- und Handlungskompetenz.

## 5 Literatur

*Hartig, Johannes* (2008) Kompetenzfassung in pädagogischen Handlungsfeldern. Theorien, Konzepte und Methoden. Berlin u.a.: BMBF

*Heyse, Volker & Erpenbeck, John* (2009): Kompetenztraining, Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag.

*HQR* (2017) Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse [https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-02-Qualifikationsrahmen/2017\\_Qualifikationsrahmen\\_HQR.pdf](https://www.hrk.de/fileadmin/redaktion/hrk/02-Dokumente/02-03-Studium/02-03-02-Qualifikationsrahmen/2017_Qualifikationsrahmen_HQR.pdf) (zugriff 31.08.2020).

*Klieme, Eckhard & Hartig, Johannes* (2007): Kompetenzkonzepte in den Sozialwissenschaften und im erziehungswissenschaftlichen Diskurs, [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-90865-6\\_2.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-531-90865-6_2.pdf) (zugriff 31.08.2020).

*Meyer, Hilbert* (2007): Leitfaden zur Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Verlag Scriptor.

*Robbins, Stephen P. & Judge, Timothy A* (2009). Organizational Behavior. 13. ed. p. 342, exhibit 9-9.

*Walzik, Sebastian* (2017) Kompetenzen: Zusammenwirken von Hirn, Herz und Hand [http://www.walzik.de/downloads/hd3-01-kompetenzbegriff\\_handout.pdf](http://www.walzik.de/downloads/hd3-01-kompetenzbegriff_handout.pdf) (zugriff 31.08.2020).



# INTERNATIONALE TEAMARBEIT ALS LEHR- ALLTAG – VIRTUELLE MOBILITÄT TROTZ COVID19

Alexander Clauss

Professur Wirtschaftsinformatik,  
insb. Informationsmanagement,  
TU Dresden  
Alexander.Clauss@TU-Dresden.de

Mattis Altmann

Professur Wirtschaftsinformatik,  
insb. Informationsmanagement,  
TU Dresden  
Mattis.Altmann@TU-Dresden.de

## Zusammenfassung

Die Fähigkeit, in interkulturellen Teams erfolgreich zusammenzuarbeiten, gilt als Schlüsselkompetenz für den weltweiten Arbeitsmarkt. In der Vergangenheit stand ihr Erwerb für Studierende in direktem Zusammenhang mit physischer Mobilität. Mittlerweile ermöglichen Social Software Plattformen die Kollaboration in internationalen Teams unabhängig vom Standort im Sinne einer virtuellen Mobilität. Das Projektmodul „Collaboration in the Virtual Classroom“ fördert diese und folgt dem Format des „Virtual Collaborative Learning“ (VCL). Dabei sind die Entwicklung von interkulturellem Bewusstsein, Interdisziplinarität, kollaborativer Fähigkeiten und Medienkompetenzen zentrale Lernziele. Trotz COVID19 erarbeiteten im Sommersemester 2020 neununddreißig deutsche und iranische Studierende in diesem Modul Lösungsvorschläge für eine Transformation der Gas- und Ölindustrie im Mittleren Osten. Das Lehrangebot fördert den standortunabhängigen Austausch von Ideen und das Sammeln von Erfahrungen in der internationalen Zusammenarbeit. Im Sinne eines Best-Practice-Reports stellt dieser Beitrag das zugrundeliegende Gestaltungsframework sowie aktuelle Gestaltungsdimensionen zur Qualitätssicherung vor. Darauf aufbauend wird die konkrete Umsetzung beschrieben sowie Gestaltungsempfehlungen für internationale Teamarbeitsmodule abgeleitet.

## 1 Einleitung

In der Hochschulbildung wird es zunehmend wichtiger, die Studierenden auch auf die sich immer stärker wandelnden Arbeitsumstände vorzubereiten. Die entscheidenden Entwicklungen sind dabei die Veränderung von Industrie zu Wissensarbeit, die Verteilung von Arbeit über große geografische Distanzen, die wachsende Bedeutung der Remote-Arbeit sowie der Wechsel von traditionellen vertikalen Hierarchien zu sich selbst managenden Teams, der einhergeht mit einer veränderten Beziehung zwischen Angestellten und ihren Arbeitgebern (Perez-Sabater, Montero-Fleta, MacDonald, & Garcia- Carbonell, 2015). Die Fähigkeit, in interkulturellen Teams erfolgreich zusammenzuarbeiten, gilt als

Schlüsselkompetenz für den weltweiten Arbeitsmarkt. In der Vergangenheit stand ihr Erwerb für Studierende in direktem Zusammenhang mit physischer Mobilität, bspw. in Form von Auslandssemestern und -praktika. Aber auch in Zeiten eingeschränkter Mobilität, wie bei der COVID 19-Pandemie im Jahr 2020, werden Alternativen zur physischen Mobilität immer wichtiger. Vor allem, weil sie es den Studierenden ermöglichen, an ihrem Heimatstandort internationale Erfahrungen zu sammeln. Mittlerweile ermöglichen Social Software Plattformen die Kollaboration in internationalen Teams unabhängig vom Standort im Sinne der Virtual Mobility. Trotz fehlender Reisemöglichkeiten können die Studierenden so auch im Homeoffice einen Einblick in ihren potentiellen, internationalen Arbeitsplatz von morgen gewinnen.

Das von der Professur für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement (WIIM) unter Leitung von Prof. Eric Schoop an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dresden angebotene Master/Diplom Modul „Collaboration in the Virtual Classroom“ schöpft dieses Potenzial aus. International und interdisziplinär gemischte studentische Kleingruppen arbeiten im Rahmen des 5 ECTS-Projekts gemeinsam an realistischen Aufgabenszenarien. Die Entwicklung von interkulturellem Bewusstsein, Interdisziplinarität, kollaborativen Fähigkeiten und Medienkompetenz sind zentrale Lernziele. Trotz COVID 19 war es in der diesjährigen 63. Auflage des Lehr-Lernszenarios möglich, dass insgesamt 39 iranische Studierende der Universität Shiraz sowie deutsche Studierende der TU Dresden erfolgreich zusammenarbeiteten. Dabei wurden sie von sowohl von qualifizierten E-Tutoren bei der Zusammenarbeit als auch von Fachexperten inhaltsbezogen unterstützt. Die Aufgabe der Studierenden war es, auf einer gemeinsamen Online-Plattform interdisziplinäre und multiperspektivische Lösungen für eine nachhaltige Transformation der Gas- und Ölindustrie im Mittleren Osten zu entwickeln.

Im Sinne eines Best-Practice-Reports stellt dieser Beitrag im Folgenden das zugrundeliegende Gestaltungsframework sowie vier aktuelle Gestaltungsdimensionen zur Qualitätssicherung vor. Darauf aufbauend wird die konkrete Umsetzung im diesjährigen Modul beschrieben, um daraus Gestaltungsempfehlungen für internationale Teamarbeitsmodule abzuleiten. Der Beitrag schließt mit einem zusammenfassenden Fazit.

## 2 Gestaltungsframework

### 2.1 VCL Konzept

VCL ist ein Best-Practice-Framework für innovative online Learning-Arrangements, das auf kontinuierlicher multiperspektivischer Forschung der Professur WIIM basiert (Balázs, 2005; Rietze, 2019; Tawileh, 2017). VCL-Arrangements werden seit 2001 kontinuierlich in über 60 formalen, meist internationalen Lernmodulen eingesetzt. Ziel dabei ist es, den Gruppenunterricht in den virtuellen Raum zu übertragen. Die Studierenden arbeiten über einen kurzen

Zeitraum, in der Regel sechs Wochen, an authentischen Fallbeispielen mit Fokus auf die Praxis. Um interdisziplinäres und multiperspektivisches Arbeiten zu ermöglichen, nehmen die Studierenden unterschiedliche Rollen ein, die oft mit ihren interdisziplinären Studiengängen zusammenhängen. Für ihren Austausch und die Prozessdokumentation verwenden die Teilnehmenden soziale Software und digitale Kommunikationsmittel. Die Lernenden werden in ihrer Zusammenarbeit von qualifizierten E-Tutoren unterstützt, um sowohl die individuellen als auch die Gruppen-Lernergebnisse zu maximieren.

## **2.2 Virtual Mobility & Virtual Exchange**

IKT-gestützte kollaborative Lernsettings unter Verwendung erschwinglicher, flexibler Technologien ermöglichen es einheimischen und internationalen Studenten, sich virtuell zu verbinden. Dies erlaubt es den Studierenden, einen interkulturellen Austausch zu erleben, der an ihre Studieninhalte angepasst und in ihr reguläres Studium vor Ort integriert ist, ohne dass sie zusätzlich Zeit oder Geld investieren müssen (Tawileh, 2016). Es eröffnet neue Möglichkeiten für Studierende, die wirtschaftlich oder sozial von der physischen Mobilität ausgeschlossen sind, die traditionell notwendig ist, um internationale und interkulturelle Erfahrungen zu sammeln (Otto, 2018).

Zwei Schlüsselkonzepte, welche VCL-Arrangements in sich vereinen, sind Virtual Mobility und Virtual Exchange. Virtual Mobility wird definiert als "die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), um die gleichen Vorteile zu erzielen, die man mit physischer Mobilität hätte, aber ohne die Notwendigkeit zu reisen" (Bijnens, Boussemaere, & Rajagopal, 2006, S.5) und konzentriert sich auf die Zusammenarbeit von Bildungseinrichtungen sowie die Anerkennung von Leistungen. Virtual Exchange als ein verwandtes Konzept konzentriert sich auf die Interaktion und Kommunikation geographisch getrennter Teilnehmender (Virtual Exchange Coalition, 2019). Anstelle des Zugangs zu Bildungsangeboten grenzüberschreitender Hochschulen steht der Austausch, der Kompetenzaufbau und die Interaktion in kleinen Gruppen im Vordergrund (European Commission, 2018). Die Verantwortlichen, die diese Konzepte in der Hochschulbildung umsetzen, sehen sich mit einer Vielzahl von organisatorischen, didaktischen und administrativen Herausforderungen konfrontiert.



### 3 Gestaltungsdimensionen

Zur Unterstützung des Umgangs mit den zahlreichen Herausforderungen der Gestaltung solcher komplexen virtuellen Arrangements basiert das VCL-Framework aktuell auf vier Stellschrauben der Qualitätssicherung, die als Gestaltungsdimensionen dazu beitragen, situationsgerechte Lösungen zu schaffen und eine bedarfsgerechte Anpassung zu erlauben.

*Professionalisierte pädagogische Unterstützung:* In VCL-Szenarien werden Lernprozesse durch E-Tutoren unterstützt. Obwohl sich die E-Tutoren innerhalb der Gruppen befinden, tragen sie nicht direkt zu den Ergebnissen der Gruppen bei. Vielmehr fungieren sie als Lernbegleiter, die den Gruppen Unterstützung in den Bereichen Individual- und Gruppenleistung, Technik, Evaluation und Organisation bieten. Dieses breite Spektrum an Aufgaben macht eine professionelle Qualifikation der E-Tutoren notwendig. Diese wird in einem speziell entwickelten, einsemestrigen Qualifizierungsmodul für Masterstudierende vermittelt, welches als Blended-Learning-Arrangement mit einer anschließenden Praxisphase anhand einer komplexen Fallstudie konzipiert ist (Jödicke et al., 2012).

*Realistische Fallbeispiele und Arbeitsaufgaben:* Die Teilnehmenden arbeiten an didaktisch aufbereiteten, praxisrelevanten Fallstudien. Ziel ist es, durch realistische Fälle, die ein kollaboratives und selbständiges Arbeiten erfordern, die Interaktion zwischen den Teammitgliedern zu maximieren (Schoop, Clauss & Safavi, 2020) und so die Entwicklung von Fähigkeiten zur internationalen Zusammenarbeit zu fördern (Tawileh, Bukvova, & Schoop, 2013). Um eine multiperspektivische Analyse des Fallbeispiels zu ermöglichen, müssen die Teilnehmenden dabei vordefinierte Rollen übernehmen.

*Technische Plattform:* Während der virtuellen Projektphase arbeiten die Teilnehmenden auf einer zentralen sozialen Lernplattform. Tawileh, Bukvova und Schoop (2013) nennen die Verfügbarkeit von asynchronen sowie synchronen Kommunikationsmitteln und Gruppenarbeitswerkzeugen zur gemeinsamen Arbeit an Arbeitsaufgaben sowie persönliche als auch aufgabenspezifische Koordinationswerkzeuge als entscheidende technische Voraussetzungen.

*Learning Analytics und Informationsvisualisierung:* Social Learning Analytics konzentriert sich auf die halbautomatische Analyse von Sozialverhalten in virtuellen Gruppen und von wiederkehrenden Interaktionsmustern, die für effektive Lern- und Kooperationsprozesse charakteristisch sind (Shum & Ferguson, 2012). Ziel ist die Verbesserung von Lern- und Unterstützungsprozessen durch die systematische Messung des Datenoutputs und der Spuren der Lernenden. Nach entsprechender Einwilligung werden die Datenspuren der Lernenden mit Hilfe von speziell für die VCL-Supervision entwickelten Analysewerkzeugen evaluiert. So können nutzeraktivitätsbezogene Daten voraggregiert und für die E-Tutoren und Lehrverantwortlichen visualisiert werden, um die formative Bewertung zu erleichtern und zu objektivieren. Eine Echtzeitvisualisierung als Ad Hoc-Rückmeldung für die Lernenden selbst wird derzeit angestrebt.

## 4 Konkrete Umsetzung im SoSe 2020

Für die Umsetzung der Fallstudie kann die Professur WIIM auf einen großen Erfahrungsschatz zurückgreifen. Die Realisierung von virtuellen Lehrarrangements auf didaktischer, technischer und organisatorischer Seite ist erprobt und kann bei Bedarf auch auf analoge Unterrichtsformate angewandt werden. So wurde in den letzten Semestern das internationale VCL Modul „Collaboration in the Virtual Classroom“ nach dem Flipped Classroom Prinzip abgehalten, was eine Anpassung zur rein digitalen Veranstaltung vereinfachte. Trotzdem sind noch viele Fragen offen, wie beispielsweise die sichere Umsetzung von virtuellen Prüfungsleistungen. Im hier vorgestellten Modul haben die Studierenden diese mit einer Projektarbeit erbracht, wodurch keine digitale Klausur notwendig war. Im folgenden Abschnitt werden die in diesem Semester wichtigsten Pfeiler für das Gelingen der Lehrveranstaltung vorgestellt.

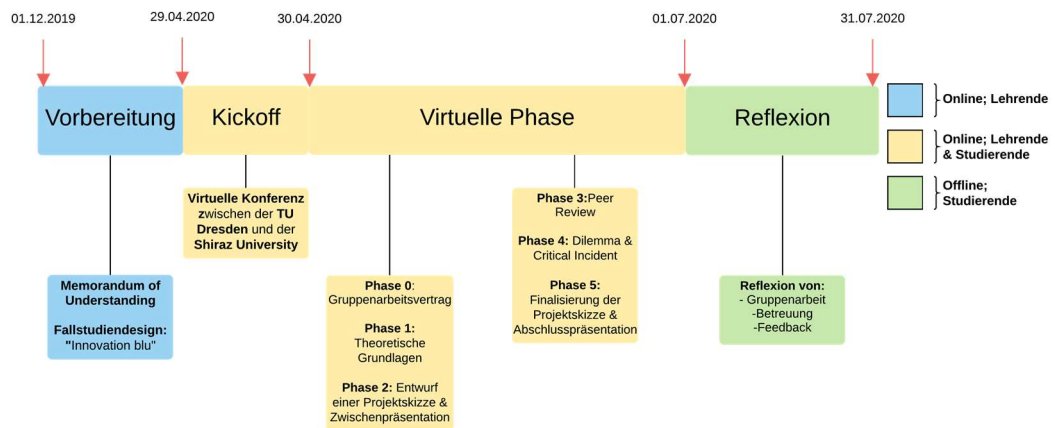


Abb. 1: Ablaufschema VCL (eigene Darstellung)

*Planung in virtueller Kollaborationssoftware:* Der in Abbildung 1 dargestellte Ablauf zeigt den Prozess von der Planung bis zum Abschluss des aktuellen Moduls „Collaboration in the Virtual Classroom“. Für die konkrete Umsetzung wurde zunächst auf die bestehende Partnerschaft mit der Shiraz University aus dem Iran zurückgegriffen. Durch die Nutzung der seit 2018 bestehenden Partnerschaft konnte auch das bereits vorhandene *Memorandum of Understanding* genutzt werden. Im letzten Quartal 2019 wurde über die Kollaborationssoftware MS Teams mit der Planung und Ausarbeitung der Fallstudie begonnen. Das Team setzte sich aus jeweils einem Doktoranden und einer FHK der TU Dresden und der Shiraz University zusammen. Mit Unterstützung eines zweistufigen Review-Verfahrens wurden zunächst die Aufgaben und Lernziele erarbeitet und schließlich in eine Coverstory eingebettet. Dabei fungierte die TU Dresden als Hauptakteur in der Erstellung der Dokumente und die Shiraz University gab Feedback zu Didaktik, Organisation und kulturellen Gegebenheiten. Ebenfalls wurde ein Zeitplan für die Semesterplanung erstellt. In einem finalen, virtuellen

Meeting wurden die Gruppeneinteilung der Studierenden sowie letzte Anpassungen an der Fallstudie vorgenommen.

*Realitätsnahe Fallstudien:* Neben den inhaltlichen Aufgaben wird die Fallstudie von einer Coverstory begleitet. Im Sommersemester 2020 fanden sich die Teilnehmenden als Mitarbeitende von Innovation Blu, einer Tochterfirma eines Öl- und Gaskonzerns im Mittleren Osten zusammen. Ihr übergeordnetes Ziel bestand darin, eine Projektskizze für die Entwicklung neuer Geschäftsfelder im Bereich der erneuerbaren Energien zu erarbeiten. Die Fallstudie gliederte sich dabei in sechs Teilbereiche, eine virtuelle Kickoff-Veranstaltung sowie eine virtuelle Zwischen- und Abschlusspräsentation: So haben sich die Teilnehmenden in ihren Gruppen auf der Plattform MS Teams eingefunden und zunächst mit der Erarbeitung eines Gruppenarbeitsvertrags begonnen, in dem sie sich selbstständig über die Regeln ihrer Zusammenarbeit einigten. Die zweite Phase diente der Bildung einer theoretischen Basis, um in Phase 3 die ersten gemeinsamen Ideen für das Projektvorhaben zu skizzieren und diese in der Zwischenpräsentation vorzustellen. Im Anschluss folgte ein Peer-Review, in dem die Studierenden die Skizze einer anderen Gruppe erhielten und Verbesserungsvorschläge für diese erarbeiteten. Weiterhin wurden Critical Incidents und die Komponenten *People*, *Planet* und *Profit* von den Gruppen hinsichtlich ihrer Projektidee näher beleuchtet. Schließlich wurden in einer letzten, 2-wöchigen Phase die Projektvorschläge für eine finale Präsentation vor einer virtuellen Jury vorbereitet. Nach Abschluss des Seminars haben die Studierenden ihre Arbeit auf der Kollaborationsplattform schriftlich reflektiert.

*Unterstützung durch Experten aus der Industrie:* Unter den 39 Teilnehmenden im Projekt waren insgesamt zehn Experten aus iranischen Industrieunternehmen, welche unter den Gruppen aufgeteilt waren. Sie unterstützten die Rollen des Projektmanagers, Projektreporters und Researchers durch ihre berufliche Erfahrung. So sahen sich die Studierenden nicht nur mit theoretischer Arbeit konfrontiert, sondern mit einer Lernerfahrung, die der betrieblichen Praxis in internationalen Unternehmen nahe kommt.

*Technische Realisierung:* Durch den Wechsel der Kollaborationsplattform von Elgg auf Microsoft Teams konnte den Studierenden ein breiteres Angebot an Tools zur Arbeit und Kommunikation bereitgestellt werden. In einer quantitativen Untersuchung der Veranstaltung aus dem Vorjahr wurde dies als größter Änderungswunsch der Studierenden angegeben. So konnten die Studierenden simultan an Dokumenten arbeiten, Kalender, Text-, Audio- und Videochat nutzen sowie eigene Kommunikationskanäle und Cloudstrukturen erstellen.

*ECTS Anerkennung an allen Partneruniversitäten:* Ein kritischer Erfolgsfaktor für die Motivation und Chancengleichheit aller Teilnehmenden ist die Anerkennung der Studienkreditpunkte an der jeweiligen Heimatinstitution (Teresevičienė, Volungevičienė, & Dauksiene 2013). Im Fall dieses Moduls war die Anerkennung bereits durch vorangegangene Kooperation in der Lehre und ein zuvor abgeschlossenes Memorandum of Understanding abgesichert.

*Feedbackoptimierung:* Auf Grundlage der im Sommersemester 2019 durchgeführten Reflexion wurde dem deutlichen Wunsch der Studierenden nach regelmäßigem Feedback nachgekommen. Im Sommersemester 2020 wurde im Modul Feedback nach dem Scaffolding-Prinzip gegeben. Nach zwei obligatorischen Feedbackrunden am Anfang und in der Mitte der virtuellen Phase wurde weiterhin auf Anfrage Feedback gegeben. Dabei befand sich das Feedback auf Gruppenebene und bezog sich auf die Zusammenarbeit sowie formelle Hinweise. Weiterhin erfolgte in der zweiten obligatorischen Feedback-Runde auch eine Prüfung der Umsetzung des ersten Feedbacks mit ggf. Empfehlungen zur Nachbesserung. Im Anschluss an die virtuelle Phase reflektierten die Studierenden das erhaltene Feedback. Hier ergab sich vor allem der Wunsch nach mehr aufgabenbezogenem Feedback. Aber auch für die Anfangsphase, in der sich die Gruppe bilden, wurde vielfach der Wunsch nach intensiverem Feedback genannt. In einem nächsten Schritt sollen die Erkenntnisse aus den Reflexionen durch Interviews mit den Gruppenmitgliedern ergänzt werden und in einem Feedbackkonzept, welches im Sommersemester 2021 getestet und evaluiert werden kann, münden.

*Reflexion zur stetigen Verbesserung:* Nach Abschluss der kollaborativen Arbeit auf der Lernplattform wurden die Teilnehmenden dazu aufgefordert, ihre Zusammenarbeit zu reflektieren. Dabei wurde auch von den Studierenden hervorgehoben, dass die gleiche Bewertungsgrundlage für alle Studierenden wichtig ist, da sonst mit unterschiedlicher Motivation in der Gruppe gearbeitet wird und somit ein erhöhtes Konfliktpotenzial entstehen kann. Auch die Kommunikation sowohl innerhalb der Gruppe als auch mit E-Tutoren und Dozenten sollte regelmäßig, verständlich und transparent gestaltet werden. Im Hinblick auf die didaktische Gestaltung wünschten sich die Teilnehmenden am Anfang mehr Zeit zum Kennenlernen der digitalen Arbeitsumgebung und der eigenen Gruppenmitglieder.

## 5 Handlungsempfehlungen

Die andauernden Einschränkungen durch die COVID19 Pandemie mit der einhergehenden Unsicherheit über den Zeitpunkt, an dem zu einem normalen Präsenzbetrieb in der Hochschullehre zurückgekehrt werden kann, fördern den Ausbau virtueller Lehr-Lern Arrangements. Die in diesem Paper beschriebene Vorgehensweise soll auch anderen Lehrenden eine Anpassung ihrer Lehre im Alltag der COVID19 Pandemie und darüber hinaus ermöglichen und werden im Folgenden durch das Akronym VMOBIL zusammengefasst:

V	M	O	B	I	L
Virtualität ermöglichen	Mobilität planen	obligatorisches Feedback	Begleiten statt Leiten	Interkulturalität fördern	Lehrtransfer ermöglichen

Abb. 2 VMOBIL – Handlungsempfehlungen für virtuelle Mobilität im Lehralltag

**Virtualität ermöglichen:** Virtual Mobility muss zunächst technisch ermöglicht werden. Dafür ist die Auswahl einer virtuellen Lernplattform erforderlich, die Studierenden und Lehrenden synchrone und asynchrone sowie transparente Kommunikation und Dokumentenbearbeitung ermöglicht. Weiterhin von Vorteil ist bei der Auswahl der Software darauf zu achten, dass diese nicht nur über den PC, sondern auch über mobile Endgeräte z.B. in Form einer App zugänglich ist. Dabei ist auf eine möglichst barrierefreie und anwenderfreundliche Softwarelösung zu achten, da die technische Realisierung nicht im Vordergrund der Arbeit der Studierenden stehen sollte.

**Mobilität planen:** Neben dieser technischen Perspektive ist auch eine Vorbereitung auf organisatorischer Ebene von Bedeutung. Die Sicherstellung der ECTS Anerkennung von Studierenden aller teilnehmenden Partneruniversitäten ist dabei besonders kritisch, da sonst eine unterschiedliche Motivation der Studierenden im Hinblick auf ihre Bewertung und somit ein erhöhtes Potential für Konflikte in den Arbeitsgruppen entsteht. Das kann etwa durch ein vorangestelltes Memorandum of Understanding zwischen den Partneruniversitäten gefördert werden. Neben den positiven Effekten für die Studierenden können auch Lehrende von der Nutzung einer virtuellen Kollaborationssoftware profitieren und die Inhalte innerhalb der Softwarelösung, die auch den Studierenden zur Verfügung gestellt wird, planen.

**Obligatorisches Feedback:** Gerade in den ersten Wochen der Kollaboration in einer virtuellen Umgebung sollte ein obligatorisches Feedback für die Studierenden nicht fehlen. Das gibt ihnen Sicherheit im Umgang mit der neuen Gruppe und Arbeitsumgebung. Dabei sollte ein multiperspektivisches Feedback forciert werden, das aus Rückmeldungen von Lehrenden und E-Tutoren besteht. Praxisnahe Empfehlungen sollten durch die Experten aus der Industrie an die Gruppen gegeben werden. Aber auch innerhalb ihrer Gruppe sollten die Studierenden dazu ermuntert werden, sich gegenseitig Feedback zu geben, um die Besonderheiten der Kommunikation im virtuellen Raum abzufedern und Missverständnisse zu vermeiden. Schließlich empfiehlt sich, ein oder mehrere Peer-Reviews der studentischen Gruppen untereinander zu ermöglichen.

**Begleiten statt Leiten:** Im virtuellen Fallstudienarrangement sind die Studierenden damit konfrontiert, Lösungen auf kollaborativem Weg für die komplexen Aufgabenstellungen zu ermitteln. Dabei sollten sie durch E-Tutoren und Experten begleitet, aber nicht geleitet werden. Die Arbeitsleistung besteht dabei auch in der gemeinsamen Erarbeitung eines Lösungsweges für die komplexe Aufgabenstellung, die nicht im Alleingang gelöst werden kann. Für die Sicherstellung einer gleichwertigen Betreuung beim Einsatz mehrerer E-Tutoren sollten diese zuvor ein Qualifizierungsprogramm durchlaufen und vor Beginn ihrer Tätigkeit durch Best-Practice-Beispiele, Feedbackvorlagen und Besprechungen des Erwartungshorizontes auf ein möglichst ähnliches Betreuungslevel gebracht werden. Auch während der Veranstaltung sollte ein ständiger Kontakt zwischen Lehrenden und E-Tutoren sichergestellt werden, so etwa durch einen gemeinsamen Kommunikationskanal auf der Lernplattform.

*Interkulturalität fördern:* Die virtuelle Austausch Erfahrung sollte durch die Zusammenstellung möglichst heterogener Gruppen unterstützt werden. Sprachkenntnisse sollten bei allen Teilnehmenden soweit vorhanden sein, dass sie keine Barriere für die Kollaboration darstellen. Den teilweise stark divergierenden kulturellen Prägungen sollte durch zusätzliche Zeit im Seminar, die für den interkulturellen Austausch zur Verfügung steht, begegnet werden. Auch eine Verankerung in der Aufgabenstellung ist denkbar. Dabei sollten den Studierenden möglichst wenige Vorgaben gemacht werden, damit sie nicht in die Situation kommen, stereotypische Bilder aufzubauen, sondern sich möglichst unbefangen begegnen und ihre individuellen interkulturellen Erfahrungen sammeln.

*Lehrtransfer ermöglichen:* Der Austausch zwischen den Partneruniversitäten bietet neben der gemeinsamen Abwicklung der Lehre auch das Potential, die gewonnenen Erkenntnisse und didaktischen Konzepte zu übertragen. Aber auch die realitätsnahe Gestaltung der Fallstudien ermöglicht den Teilnehmenden, ihre gewonnenen Erfahrungen auf die spätere berufliche Praxis anzuwenden.

## 6 Fazit

Abschließend lässt sich feststellen, dass Virtual Mobility und Virtual Exchange es erlauben, internationale Teamarbeiten in den lokalen Studienablauf zu integrieren, ohne zusätzliche finanzielle Belastung der Lernenden in Form von Reise- und Aufenthaltskosten. Solche virtuellen Angebote lassen sich auch bei eingeschränkter physischer Mobilität vollumfänglich umsetzen. Die aktuelle COVID19 Pandemie macht deutlich, welche hohe Bedeutung ihrer Gestaltung zukommt. Gleichzeitig zeigte sich aber auch deutlich, mit welchen vielfältigen Herausforderungen Lehrkräfte bei der Entwicklung dieser konfrontiert sind.

VCL ist ein etabliertes Best-Practice-Framework für die Umsetzung von Virtual Mobility und Virtual Exchange Lehrveranstaltung. Die vier Stellschrauben der Qualitätssicherung –professionalisierte pädagogische Unterstützung, realistische Fallbeispiele und Arbeitsaufgaben, technische Plattform und Learning Analytics und Informationsvisualisierung– tragen als Gestaltungsdimensionen dazu bei, situationsgerechte Lösungen zu entwickeln und lassen eine bedarfsgerechte Anpassung zu. Die konkrete Umsetzung des VCL-Frameworks wird an Hand des im Frühjahr 2020 durchgeführten deutsch-iranischen Master-Moduls „Collaboration in the Virtual Classroom“ deutlich. Die Beschreibungen können interessierten Lehrenden als Vorlage für eigene Umsetzungen dienen. Aus den Erfahrungen der Durchführung konnten Handlungsempfehlungen nach dem Akronym VMOBIL abgeleitet werden, die Lehrverantwortlichen konkrete Anhaltspunkte zur Gestaltung solcher virtuellen Austauschformate liefern. Im Fokus stehen dabei die Punkte der technischen Umsetzung von Virtual Mobility sowie ihre organisatorische Planung als auch didaktische Empfehlungen zur Gestaltung von obligatorischem Feedback und eines auf Begleiten statt Leiten ausgerichteten Betreuungskonzeptes, um dem Lernziel Vermittlung von Interkulturalität gerecht zu werden und den Lehrtransfers auf weitere Hochschulpartner zu ermöglichen.

## 7 Literaturverzeichnis

- Altmann, M.* (2019). Fallstudiendesign als Baustein von Virtual Mobility auf Basis kollaborativer und internationaler Fallstudienarbeit – Ein Action Research Report. Technische Universität Dresden.
- Balázs, I. E.* (2005). Konzeption von Virtual Collaborative Learning Projekten: Ein Vorgehen zur systematischen Entscheidungsfindung. TU Dresden.
- Bijnens, H., Boussemaere, M., & Rajagopal, K.* (2006). European Cooperation in Education through virtual mobility: a best-practice manual. Europace.
- European Commission.* (2018). Erasmus+ goes virtual. Abgerufen 15. Dezember 2019, von [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_1741](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_1741).
- Jödicke, C., Schoop, E., Rudzok, R., Sonntag, R. R., Jung, M., Kruse, P., ... Sonntag, R. R.* (2012). E-Tuqual: Qualifizierung von E-Tutoren zur Lernprozessbegleitung im virtuellen Klassenzimmer. In J. Kawalek, K. Hering, & E. Schuster (Hrsg.), Tagungsband zum 10. Workshop on e-Learning 2012 (S. 27–35). Görlitz: Hochschule Zittau/Görlitz.
- Otto, D.* (2018). The challenge of virtual mobility: pedagogical models and good practices. In International Technology, Education and Development Conference (S. 3368–3376). ESP.
- Perez-Sabater, C., Montero-Fleta, B., MacDonald, P., & Garcia-Carbonell, A.* (2015). Modernizing Education: The challenge of the European project CoMoViWo. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197, 1647–1652. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.214>.
- Rietze, M.* (2019). eCollaboration in der Hochschullehre – Bewertung mittels Learning Analytics. TU Dresden.
- Schoop, E., Clauss, A., & Safavi, A. A.* (2020). A Framework to Boost Virtual Exchange through International Virtual Collaborative Learning: The German-Iranian Example. In Virtual Exchange Borderless Mobility between the European Higher Education Area and Regions Beyond Selection of Conference Papers Presented on December 11, 2019 (S. 19–29). Erasmus+ National Agency for EU Higher Education Cooperation DAAD – Deutscher Akademischer Austauschdienst.
- Shum, S. B., & Ferguson, R.* (2012). Social learning analytics. *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge - LAK '12*, 15, 23.
- Tawileh, W.* (2016). Preparing Business Students for The Enterprise 2.0—A Case Study From Germany. *New Challenges of Economic and Business Development—2016*, 817–830.

INTERNATIONALE TEAMARBEIT ALS LEHRALLTAG - VIRTUELLE MOBILITÄT TROTZ COVID19.

*Tawileh, W.* (2017). Design Principles for International Virtual Collaborative Learning Environments Based on Cases from Jordan and Palestine. TU Dresden.

*Tawileh, W., Bukvova, H., & Schoop, E.* (2013). Virtual Collaborative Learning: Opportunities and Challenges of Web 2.0-based e-Learning Arrangements for Developing Countries. In N. A. Azab (Hrsg.), *Cases on Web 2.0 in Developing Countries: Studies on Implementation, Application, and Use* (S. 380–410). Hershey, PA: IGI Global Information Science Reference.

*Virtual Exchange Coalition.* (2019). What is Virtual Exchange? Abgerufen 15. Dezember 2019, von <http://virtualexchangecoalition.org/>.





# LEHREN UND LERNEN MIT MULTIMEDIALEN LEHRBRIEFEN

Daniel Winkler

Hochschule Zittau/Görlitz  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften  
und Wirtschaftsingenieurwesen/  
Projekt: European Open Academy  
(EurOpA)  
daniel.winkler@hszg.de

Fabian Lindner

Hochschule Zittau/Görlitz  
Fakultät Wirtschaftswissenschaften  
und Wirtschaftsingenieurwesen/  
Projekt: Integrated Development 4.0  
(iDev40)  
fabian.lindner@hszg.de

## Zusammenfassung

Wie können Lernende – trotz der Einschränkungen durch das Coronavirus – effektiv und effizient lernen? Welche Möglichkeiten und Herausforderungen bieten dafür Lehrbriefe? Im Fokus dieses Beitrags steht ein Anwendungsbeispiel, welches die Möglichkeiten und Herausforderungen der Lehre mittels multimedial angereicherter Lehrbriefe aufzeigt. Zusammenfassend werden in diesem Beitrag die Rahmenbedingungen beschrieben, didaktische Herausforderungen erläutert, das Vorgehen und der Lösungsansatz dargelegt, Ergebnisse der Evaluation ausgewertet sowie ein Fazit gezogen.

## 1 Rahmenbedingungen

Das hier skizzierte Lehr-Lern-Szenario ist an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften und Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule Zittau/Görlitz durchgeführt worden. In der einsemestrigen Lehrveranstaltung Fertigungswirtschaft lernen und lehren sieben Studierende (angehende Diplom-Wirtschaftsingenieurinnen und Diplom-Wirtschaftsingenieure) im dritten Fachsemester Theorie und Praxis des Fachgebiets Produktionswirtschaft.

Mit Methoden des E-Learnings werden zukünftige Fachkräfte geschult, die neben Fach- und Methodenkompetenzen auch über sozial-kommunikative Kompetenzen, personale Kompetenzen, Aktivitäts- und Handlungskompetenzen sowie über digitale Kompetenzen verfügen.

Ein Teil des gesamten Lehr-Lern-Konzepts der Lehrveranstaltung Fertigungswirtschaft wurde mittels multimedial angereicherter Lehrbriefe durchgeführt. Dieses Szenario wird in diesem Beitrag nachfolgend als Anwendungsbeispiel beschrieben.

## 2 Didaktik

### 2.1 Didaktische Herausforderung

Mitte März 2020 wurde die Präsenzlehre an der Hochschule Zittau/Görlitz für das Sommersemester 2020 auf Grund des Coronavirus ausgesetzt. Das bisherige didaktische Konzept für das Modul Fertigungswirtschaft, welches unter „Erklärvideos von Studierenden für Studierende im Fachgebiet Produktionsoptimierung“ (Keil und Winkler 2018) beschrieben wird, war deshalb in Teilen nicht praktikabel. Um diese Herausforderung zu meistern, mussten neue effektive und effiziente Wege der Wissensvermittlung gefunden und angewendet werden.

### 2.2 Didaktisches Vorgehen und Lösungsansatz

Ein Lösungsansatz, um dieser Herausforderung zu begegnen, ist der Einsatz von Lehrbriefen, wie sie an Fernhochschulen bereits erfolgreich verwendet werden. Damit sind verschriftlichte bzw. visualisierte kleine Lerneinheiten gemeint, welche die Lehre orts- und zeitunabhängig ermöglichen.

Als Basismedium wurden in dieser Lehr-Lern-Situation mittels E-Mail versendete PDF-Dateien eingesetzt. Diese multimedialen Lehrbriefe wurden zur lernförderlichen Repräsentation von Informationen mit Elementen des Mobile Learnings wie Micro Teaching Videos, Learning Snacks aber auch mit Aufgaben zum kollaborativen Arbeiten etc. angereichert.

Die auf diese Weise entstandenen Lehrbriefe behandelten folgende Themen: Einführung in die Fertigungswirtschaft, Von der handwerklichen Produktion bis zur Industrie 4.0, Ziele von Unternehmen am Beispiel der Produktion und Formen der Fertigungsorganisation, Methoden der Prozessoptimierung am Beispiel der Wertstrommethode sowie Konstruktives Feedback.

LEHREN UND LERNEN MIT MULTIMEDIALEN LEHRBRIEFEN.

Titel	Multimediale Elemente			Aufgabe
	Micro-teaching Video	Abbildung	Sonstiges	
Einf. in die Fertigungswirtschaft	1	2		Vorstellung, Erfahrungsabfrage, Lerntypentest
Von der handwerklichen Produktion bis zur Industrie 4.0	5	5	1 Learning Snack	Rechercheaufgabe zu KMU und Großunternehmen der Branchen: Maschinen- und Anlagenbau, Elektrische Ausrüstung, Informations- und Kommunikationstechnologie, Chemischen Industrie etc.
Ziele von Unternehmen am Bsp. der Produktion und Formen der Fertigungsorganisation	2	6		Praxisbeispiel zu Termintreue, Durchlaufzeit, Kapazitätsauslastung oder Bestand erstellen
Methoden der Prozessoptimierung am Beispiel der Wertstrommethode	1	1	2 Infografiken	Lehrbrief zum Thema: Single Minute Exchange of Dies (SMED), Pareto-Prinzip und Pareto-Diagramm, Overall Equipment Effectiveness (OEE), Production-Planning Process (3-P), Qualitätszirkel, Qualitätsregelkreise und Quick Response Quality Control (QRQC), Ishikawa-Diagramm oder Total Productive Maintenance (TPM) erarbeiten
Konstruktives Feedback	1	1		Kommilitonen oder Kommilitonen konstruktives Feedback zu erstellten Lehrbrief geben

Tab. 1: Überblick über das Lehr-Lern-Szenario mit Angaben zu multimedialen Elementen und der jeweiligen Aufgabe der Studierenden

## Von der handwerklichen Produktion bis zur Industrie 4.0

Mit diesem Lehrbrief begeben wir uns auf eine Zeitreise. Wir beginnen mit der handwerklichen Produktion im Mittelalter und enden bei intelligenten und digital vernetzten Systemen der Industrie 4.0 in der heutigen Zeit.

Die Entwicklung von der handwerklichen Produktion im Mittelalter hin zu Industrie 4.0 vollzog sich in mehreren Phasen, welche nachfolgend grundlegend beschrieben werden.

### Handwerkliche Produktion

Mittelalter, 6.–15. Jahrhundert

In der handwerklichen Produktion wurden in der Regel alle Arbeitsschritte durch ein und dieselbe Person in Handarbeit durchgeführt. Zu den handwerklichen Berufen dieser Zeit zählen unter anderem Dachdecker, Maurer, Tischler, Zimmermann, Schmied, Eimermacher, Kesselflicker, Sattler, Färber, Schumacher, Seilmacher, Brauer, Müller und Leinenweber.



Ein Zimmermann bei der Arbeit mit einer Säge.  
(Feldhaus 1922)

### Vorindustrielle Produktion

17. und 18. Jahrhundert

In der vorindustriellen Produktion wurden die Prozesse der Herstellung auf unterschiedliche Arbeitskräfte verteilt. Als Beispiel dafür gelten Manufakturen zur Fertigung von Luxus- und Konsumgütern wie zum Beispiel Porzellan, Tuche, Leinen, Nähnadeln und Knöpfen.

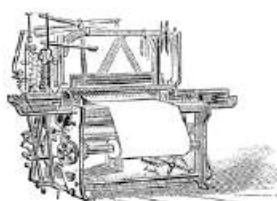


Die Sächsische Porzellanmanufaktur mit ihrer vorindustriellen Produktion im frühen 18. Jahrhundert.  
(Wikimedia 2008)

### 1. Industrielle Revolution »Mechanisierung«

Beginn: gegen Ende des  
18. Jahrhunderts

Die erste industrielle Revolution ist eng mit der Mechanisierung von Produktionsanlagen verbunden. Diese wurden zum Beispiel mit Wasser- oder Dampfkraft betrieben. Die Dampfmaschine wurde 1765 von James Watt und der erste funktionsfähige mechanische Webstuhl wurde 1785 von Edmund Cartwright erfunden. Durch letztgenannten kam es zur Industrialisierung der Textilwirtschaft und in dessen Folge zu den Weberaufständen. (Lucks 2020)



Ein mechanisierter Webstuhl (Osbach und Lynch 2014)

Damit Sie sich die damaligen Veränderungen von der handwerklich geprägten vorindustriellen Produktion hin zur ersten industriellen Revolution besser vorstellen können, empfehle ich Ihnen die beiden folgenden Videos.



Handwebstuhl (Squizzero 2015)



Mechanisierter Webstuhl (bscomputerfab 2000)

### Arbeitsteilung

In der Zeit der ersten industriellen Revolution veröffentlichte Adam Smith das Buch: „Der Wohlstand der Nationen“. In diesem beschreibt er die zunehmende Arbeitsteilung und damit ein Schlüsselprinzip der Wirtschaftswissenschaften. Nachfolgend ein kurzer Auszug aus diesem Buch in welchem beschrieben wird, welche Auswirkungen die Arbeitsteilung auf die Herstellung von Stecknadeln hatte:

Abb. 1: Ein Beispiel für einen multimedialen Lehrbrief. Hier die erste Seite des Lehrbriefs „Von der handwerklichen Produktion bis zur Industrie 4.0“, der den Studierenden am besten gefiel.

Die aufeinander aufbauenden Lehrbriefe wurden, wie die geplanten Vorlesungen und Seminare, im wöchentlichen Turnus angeboten. Jeder Lehrbrief schloss mit Aufgaben zur Verständnisabfrage und Fähigkeitsentwicklung ab. Die Antworten wurden dem Dozenten via E-Mail übermittelt. Dieser bewertete sie und gab der oder dem Studierenden ein konstruktives Feedback. Am Ende des Semesters wurden diese Lösungen zu einer Dokumentation und Reflexion des Lernens im Rahmen der Prüfungsleistung als Lernportfolio durch die Studierenden zusammengefasst.

### 3 Evaluation

Zur Feststellung der Zufriedenheit der Studierenden mit der Veranstaltungsform und zur Dokumentation des Verbesserungspotenzials der Lehr-Lern-Situation wurde jeweils zur Mitte und zum Ende des Semesters eine Evaluation durchgeführt.

#### 3.1 Ablauf

Die Befragung fand online mit geschlossenen und offenen Fragentypen statt. Damit die Antworten aus beiden Befragungen jeweils derselben Person zuzuordnen und gleichzeitig anonymisiert sind, wurde ein individueller Code vergeben, der keine Rückschlüsse auf die Person zulässt.

Unter anderem folgende Fragen (und Antwortmöglichkeiten) wurden den Lernenden in der Mitte des Semesters und zum Ende des Semesters gestellt:

- Frage 1. „Wie zufrieden sind Sie mit dem derzeitigen Distance Learning (Fernlehre) im Modul Fertigungswirtschaft?“ (von „1: gar nicht“ bis „5: völlig“)
- Frage 2. „Bitte erläutern Sie, warum (in minimal zwei Sätzen)!“ (offen; nur am Ende des Semesters gestellt)
- Frage 3. „Wenn Sie die Wahl hätten, welches Lehr-/Lernszenario würden Sie im kommenden Wintersemester bevorzugen?“ („Distance Learning (Fernlehre) mit multimedialen Lehrbriefen“ oder „Präsenzlehre mit Vorlesung und Seminar“)
- Frage 4. „An dieser Stelle können Sie uns gern noch mehr Feedback geben. Hier ist Platz für Ihre kreative Ideen, erfüllbaren Wünsche, konstruktive Anmerkungen etc. Einfach alles, was Sie uns schon immer über das Modul oder darüber hinaus sagen wollten.“ (offen)

### 3.2 Ergebnisse

Sechs der sieben Studierenden haben insgesamt an der Evaluation teilgenommen, aber nicht jede oder jeder an beiden Befragungen.

In der Mitte des Semesters waren zwei von vier Lernenden völlig (5) zufrieden mit dem Distance Learning im Modul Fertigungswirtschaft, während die anderen eher zufrieden (4) damit waren (Frage 1). Am Ende des Semesters waren schließlich drei Studierende völlig und eine Studierende oder ein Studierender eher zufrieden.

Als Begründung für ihre Antworten (Frage 2) führten sie am Ende des Semesters an:

- die Gestaltung der Lehrbriefe („[...] die Lehrbriefe sind sehr übersichtlich gestaltet“, „[...] anschaulich gestaltete Lehrbriefe [...]“),
- den allgemeinen Aufwand und die Qualität der Online-Lehre („Man erkennt, dass sich der Dozent sehr viel Mühe gibt, was die Qualität der Online-Lehre auf ein sehr hohes Niveau bringt“),
- die Strukturierung des Modulablaufs („es gibt per Mail klare Anweisungen was zu tun ist [...]“, „Strukturierte Arbeitsweise möglich, da rechtzeitig ein Zeitplan für Abgabetermine feststand“) sowie
- die durch die Studierenden selbst erfahrenen Lerneffekte („habe viel gelernt“, „sehr gutes Lernen möglich [...]“).

Drei von vier Studierenden würden auch für das anschließende Modul im nächsten Semester Distance Learning bevorzugen (Frage 3). Im Allgemeinen (Frage 4) heben die Lernenden auch noch hervor:

- den Abwechslungsreichtum („Fertigungswirtschaft war für mich bis jetzt das abwechslungsreichste und auch spannendste Modul“),
- die Lerneffekte („ich kann anhand der Lehrbriefe wunderbar lernen [...]) und sowohl
- den Faktor Zeit („vor allem gut finde ich, dass einem die nötige Zeit zur Bearbeitung der Aufgaben gegeben wird“) als auch
- die Erreichbarkeit des Dozenten („bei Problemen oder Fragen hat man schnell Antwort per Mail bekommen, das war richtig gut“).

## 4 Auswertung und Fazit

Die Antworten der Studierenden zeigen, dass sie mit der Ausgestaltung des Moduls mithilfe von multimedialen Lehrbriefen sehr zufrieden sind und auch ihren eigenen Lernfortschritt als überaus positiv betrachten. Neben Lehrbrief-spezifischen Effekten wirken sich aber auch eine ausreichende Bearbeitungszeit für Aufgabenstellungen und die gute Erreichbarkeit des Dozenten vorteilhaft auf das Lehr-Lern-Szenario aus.

Auch aus Sicht des Dozenten zeigten sich Vorteile der multimedialen Lehrbriefe, die zukünftig in der Hochschullehre eine größere Rolle spielen könnten. Mit diesen wurde die bisher favorisierte Präsenzlehre, welche auf Grund der Einschränkungen bezüglich des Coronavirus nicht möglich war, abgelöst durch die Möglichkeit orts- und zeitunabhängigen Lernens zum Beispiel individuell nach eigenem Tempo. Nichtsdestotrotz ist der Aufwand zur Erstellung, Organisation und die fachliche Begleitung der multimedialen Lehrbriefe mit einem nicht zu unterschätzenden Aufwand verbunden.

Alles in allem zeigt dieses kurze Anwendungsbeispiel auf, dass die Distanzlehre mithilfe von multimedialen Lehrbriefen positive Effekte auf die Studierenden haben kann. Diese Beobachtungen müssen nun fortgeführt werden, um weitere Aussagen darüber treffen zu können, inwiefern Lehrbriefe mit multimedialen Inhalten auch zukünftig die Lehrmethoden an Hochschulen, in der beruflichen Bildung und ähnlichen Bereichen erfolgreich ergänzen können.

## 5 Literatur

*Keil, Sophia und Winkler, Daniel (2018):* Erklärvideos von Studierenden für Studierende im Fachgebiet Produktionsoptimierung. In: Kawalek, J.; Hering, K. & Schuster, E. (Hrsg.): 16. Workshop on e-Learning – Tagungsband. 27. September 2018, Hochschule Zittau/Görlitz. Wissenschaftliche Berichte, Heft 132 - 2018, Nr. 2728–2739.



## Danksagung

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 03WIR2704 gefördert.

Teile der zugrundeliegenden Arbeit wurden auch durch das Projekt iDev40 unterstützt. Das Projekt iDev40 wird von ECSEL Joint Undertaking unter der Grant Agreement Nr. 783163 gefördert. Das JU wird vom EU-Programm für Forschung und Innovation Horizont 2020 unterstützt. Das Projekt wird von den Konsortiumspartnern sowie Förderungen von Österreich, Deutschland, Belgien, Italien, Spanien und Rumänien kofinanziert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren und gibt nicht notwendigerweise die Meinung des BMBF oder des JU wieder.



# WIE KANN ICH DIE AKTIVE MITARBEIT STUDIERENDER IN VIDEOKONFERENZEN FÖRDERN?

Steffi Heidig

Hochschule Zittau/Görlitz  
Kommunikationspsychologie  
steffi.heidig@hszg.de

## Zusammenfassung

Die ad-hoc-Umstellung der Hochschullehre auf Online-Lehre während der Covid-19-Pandemie stellte für viele Lehrende eine große Herausforderung dar. Sie war andererseits aber auch eine Chance digitale Lehrformate auszuprobieren. Videokonferenzen wurden aufgrund ihrer konzeptuellen Nähe zur Präsenzlehrveranstaltung besonders häufig eingesetzt. Sie bieten den Vorteil einer synchronen Lehrveranstaltung, bei der sowohl der/die Lehrende als auch die Studierenden in Video und Ton präsent sein können. Diese Möglichkeit wird von Studierenden jedoch selten genutzt und Lehrende sehen sich häufig einem schwarzen Bildschirm und wenig(er) Beteiligung der Studierenden gegenüber. In diesem Beitrag wird deshalb der Frage nachgegangen, wie die aktive Mitarbeit der Studierenden in Videokonferenzen gefördert werden kann. Dazu wird ein theoretisches Rahmenmodell (INTERACT-Modell: Domagk, Schwartz & Plass, 2010) vorgestellt, das es erlaubt, zwischen drei Ebenen der Aktivität Lernender zu unterscheiden: physische, kognitive und affektive Aktivität. Basierend darauf werden praktische Empfehlungen zur Förderung der Aktivität Studierender in Videokonferenzen abgeleitet.

## 1 Einleitung

Durch die Covid-19-Pandemie waren Lehrende an Hochschulen gezwungen, ihre Lehre ohne Vorbereitung auf online-Lehre umzustellen. Lehrveranstaltungskonzepte, die für die Präsenzlehre vorgesehen waren, mussten didaktisch neu ausgerichtet und mit z.T. noch nicht bekannten Tools umgesetzt werden. Diese erste Phase des Notfall-online-Lehrens war wohl bei den wenigsten Lehrenden schon durch eine ausgefeilte didaktische Strategie, sondern eher durch „trial an error“ gekennzeichnet.

Organisatorische Informationen auf bereits bekannten und genutzten Lernplattformen (wie z.B. OPAL) zur Verfügung zu stellen, war vergleichsweise einfach. Deutlich schwieriger war die digitale Umsetzung eines für die Präsenz geplanten

Seminarkonzeptes. Mein erster Versuch war eine synchrone Diskussion zu Beginn des Seminars im Forum in OPAL. Schon nach kurzer Zeit konnte ich die gleichzeitig eingehenden Antworten nicht mehr sinnvoll beantworten bzw. moderieren. Der Thread wurde lang und unübersichtlich. Zugegebenermaßen wäre vorhersehbar gewesen, dass ein asynchrones Tool nicht besonders gut für die synchrone Diskussion geeignet ist.

Somit fiel meine Wahl (wie die vieler anderer Lehrender) schnell auf Video-Konferenzen, in denen Inhalte live präsentiert und mit den Studierenden diskutiert werden können. Deshalb möchte ich dieses Format genauer in den Blick nehmen.

## 2 Videokonferenzen als (eine) Methode der Wahl

Die Vorteile von Videokonferenzen liegen zunächst auf der Hand: Die Veranstaltung findet zu einem festen Zeitpunkt statt, was den (Präsenzlehre-)Gewohnheiten der Studierenden entspricht und weniger Anforderungen an deren selbstregulatorische Fähigkeiten stellt als ein asynchrones Bereitstellen von Inhalten. Es besteht die Möglichkeit direkt Fragen zu stellen. Diskussionen können in natürlicherer Weise synchron durchgeführt und moderiert werden. Die Möglichkeit sowohl den/die Lehrende als auch die KommilitonInnen zu hören und ggf. auch zu sehen, erhöht die Motivation und reduziert das Gefühl allein vor dem Rechner zu sitzen. In der Forschung zur Gestaltung multimedialer Lernumgebungen wird dies als Hypothese der sozialen Signale (social cues hypotheses) bezeichnet (z. B. Mayer, 2014; Moreno, Mayer, Spires, & Lester, 2001). Es wird angenommen, dass soziale Signale (Bild, Stimme) die Motivation der Lernenden und vermittelt darüber auch den Lernerfolg erhöhen (für eine Zusammenfassung s. Mayer, 2014). Diese Forschung bezieht sich meist auf Pädagogische Agenten (Figuren, die durch multimediale Lernprogramme führen). Einen Überblick über die Wirksamkeit Pädagogischer Agenten gibt ein Review von Heidig und Clarebout (2011) sowie eine Metaanalyse von Schroeder et al. (2013). Der angenommene motivations- und lernförderliche Effekt sozialer Signale sollte bei Videokonferenzen mit echten, mir bekannten Lehrenden und Teilnehmenden umso größer sein.

In der praktischen Umsetzung zeigt sich schnell, dass diese Vorteile nicht notwendigerweise zum Tragen kommen. Feste Lehrveranstaltungszeiten nehmen der Online-Lehre einen ihrer Vorteile: die selbstbestimmte zeitliche Einteilung des Lernens. Wie in der Präsenzlehre auch, werden Fragen zwar gestellt, meist aber von den ohnehin aktiven Studierenden. Ähnliches gilt für Diskussionsbeiträge. Was die Möglichkeit, die Studierenden zu hören und per Video zu sehen anbelangt, zeigte sich, dass viele der Studierenden das Video nicht nutzten. Oft sah ich mich zu Beginn der Lehrveranstaltung einem schwarzen Bildschirm gegenüber und konnte erst durch Nachfrage einige Studierende dazu bewegen, das Video anzuschalten. Die Gründe dafür sind vielfältig. Einerseits gab es tw. technische Schwierigkeiten,

## WIE KANN ICH DIE AKTIVE MITARBEIT STUDIERENDER IN VIDEOKONFERENZEN FÖRDERN?

wenn zu viele Studierende gleichzeitig das Video nutzten. Einige Studierende hatten schlicht keine Kamera zur Verfügung. Andererseits ist es zunächst sicherlich ungewohnt und unangenehm das eigene Video auf dem Bildschirm zu sehen und für alle sichtbar zu sein. Nicht zuletzt verführt die Online-Situation dazu, neben dem mehr oder weniger aktiven Verfolgen der Lehrveranstaltung anderen Tätigkeiten nachzugehen. Währenddessen zu kochen, Yoga-Übungen auszuführen oder E-Mails zu beantworten ist natürlich deutlich unauffälliger möglich, wenn das Video nicht angeschaltet ist. Meinem Eindruck nach kamen Fragen und Diskussionsbeiträge meist von jenen Studierenden, die auch per Video sichtbar waren.

### 3 Förderung der aktiven Mitarbeit der Studierenden

Es stellt sich demnach die Frage, wie Studierende zu einer aktiven Mitarbeit motiviert werden können. Ein passives Konsumieren der Inhalte ist nicht nur der Qualität der Lehrveranstaltung abträglich, weil aktive Diskussionen fehlen, sondern auch dem individuellen Lernprozess. Videokonferenzen als Format bieten zwar eine Reihe von Möglichkeiten zur Interaktion (Video, Audio, Chat, Teilen von Bildschirmen, Whiteboards, usw.), sie sind aber keineswegs per se interaktiv.

#### 2.1 Interaktivität von Lernumgebungen

Aus technologischer Perspektive wird Interaktivität häufig als Eigenschaft des Lernsystems definiert. Der Grad der Interaktivität ergibt sich nach diesem Ansatz aus dem technischen Format (z.B. Videokonferenz, VoIP), den Eingabemedien (z.B. Tastatur, Maus, Touchscreen) und den Präsentationsformen der Inhalte (z.B. Hypertext, Simulationen, Animationen) (Johnson et al., 2006; Sims, 1997). Es wird versucht, Lernumgebungen auf einem Kontinuum von nicht-interaktiv bis hoch interaktiv einzuordnen (z.B. Moreno & Mayer, 2007; Rafaeli, 1988). Dabei wird angenommen, dass eine höhere Interaktivität des Lernsystems die Qualität der Lehre und der Lernergebnisse erhöht (z.B. Kennedy, 2004; Sims, 1997). Andererseits wird eingewandt, dass Interaktivität auch hinderlich sein kann, da größere Anforderungen an die gleichzeitige Verarbeitung von Informationen und die Steuerung der Aufmerksamkeit gestellt werden (u.a. Kalyuga, 2007; Moreno & Mayer, 2007).

Am Beispiel der Videokonferenzen lässt sich leicht illustrieren, dass ein Lernsystem zwar verschiedene Interaktionsmöglichkeiten zur Verfügung stellen kann (Audio, Video, Chat, usw.), dass dies aber keineswegs zwingend zu einer interaktiven Lehrveranstaltung führt. Interaktiv wird die Lehrveranstaltung erst dann, wenn diese Möglichkeiten auch aktiv genutzt werden.

## 2.2 INTERACT – Integriertes Modell der Interaktivität beim multimedialen Lernen

In einem theoretischen Rahmenmodell (INTERACT; Domagk, Schwartz & Plass, 2010) haben wir Interaktivität deshalb nicht als Eigenschaft des Lernsystems, sondern als dynamischen Prozess zwischen diesem System (und dem Lehrenden) sowie den Lernenden beschrieben (s. Abb. 1).

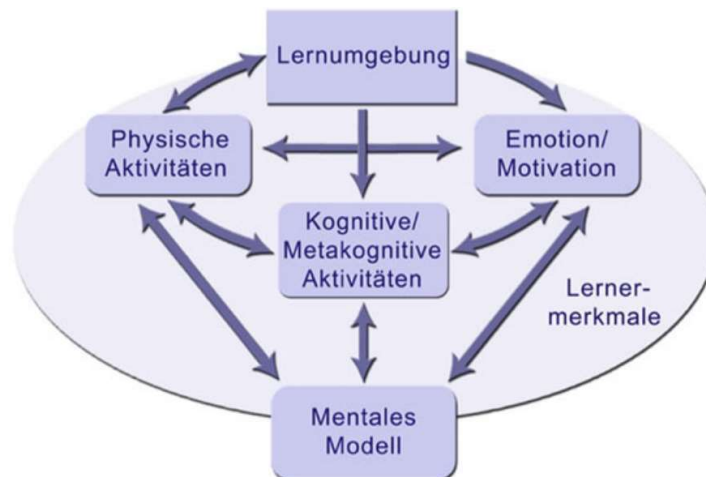


Abb. 1: INTERACT – Integriertes Modell der Interaktivität beim multimedialen Lernen (Domagk, Schwartz & Plass, 2010)

INTERACT – das integrierte Modell der Interaktivität beim multimedialen Lernen (Domagk, et al. 2010) unterscheidet zwischen den angebotenen Interaktionsmöglichkeiten durch das Lernsystem einerseits und den daraufhin möglichen Aktivitäten der Lernenden andererseits. Wird in einer Videokonferenz bspw. ein Chat als Interaktionsmöglichkeit angeboten, kann der Lehrende darin eine Frage stellen. Die Lernenden können ihrerseits auf drei Ebenen aktiv darauf reagieren:

- a) *Physische Aktivität*: Eingabe einer Antwort auf der Tastatur.
- b) *Kognitive und metakognitive Aktivität*: Das Nachdenken über die Frage und deren Beantwortung (kognitiv) und die Einschätzung, inwieweit ich die Frage beantworten kann bzw. das bisher Gesagte verstanden habe (metakognitiv).
- c) *Affektive Aktivität*: Freude oder Ärger, dass ich die Antwort (nicht) weiß, situationales Interesse aufgrund der Fragestellung.

Diese Aktivitäten können, müssen aber nicht gemeinsam auftreten. Wird von einem Studierenden keine Antwort eingetippt, heißt das nicht, dass er nicht darüber nachgedacht hat (kognitive Aktivität) oder ihn die Frage nicht interessiert (affektive Aktivität). Umgekehrt bedeutet das schnelle Eingeben einer Antwort (physische Aktivität) nicht unbedingt, dass der Studierenden eingehend über die Frage

## WIE KANN ICH DIE AKTIVE MITARBEIT STUDIERENDER IN VIDEOKONFERENZEN FÖRDERN?

nachgedacht (kognitive Aktivität) oder seinen Lernprozess reflektiert hat (metakognitive Aktivität).

Entscheidend ist jedoch, dass erst die Aktivitäten des Lernenden, nicht aber das reine Bereitstellen von Interaktionsmöglichkeiten per se zur Bildung eines mentalen Modells des Lerngegenstandes und damit zum Lernerfolg führen. In dem Modell wird deshalb betont, dass sich die Aktivitäten des Lernsystems (und des Lehrenden) sowie die Aktivitäten der Lernenden wechselseitig aufeinander beziehen (dargestellt durch die Feedbackschleifen in Abb. 1). Je nach Antwort der Studierenden auf die Frage im Chat kann der Lehrende eine weitere Frage stellen, die dann ihrerseits wieder physische, kognitive und affektive Reaktionen der Lernenden ermöglicht usw. Bei der Gestaltung des Lernprozesses müssen nicht zuletzt auch die Lernermerkmale, d.h. die individuellen Lernvoraussetzungen der Studierenden (z.B. Vorwissen, selbstregulatorische Fähigkeiten, Motivation, etc.) berücksichtigt werden.

### 2.3 Gestaltungsempfehlungen: Praktische Implikationen des Modells

Wie aber hilft uns dieses Modell nun bei der Beantwortung der Frage, wie Studierende zu einer aktiven Mitarbeit in einer Videokonferenz als konkretes Format für die digitale Lehre bewegt werden können?

Zunächst einmal kann nun unterschieden werden zwischen den Interaktionsmöglichkeiten, die die Videokonferenz als Format ermöglicht und den drei Ebenen der Aktivität der Studierenden, die angestoßen werden können: physisch, kognitiv und affektiv. Didaktische Empfehlungen zur Förderung der kognitiven Aktivität sind nicht für das digitale Lernformat spezifisch und werden deshalb hier nicht ausführlich besprochen. Ich gehe jedoch davon aus, dass die kognitive Aktivität der Lernenden zusätzlich gefördert werden kann, indem im Rahmen der digitalen Lehre auch physische und affektive Aktivitäten ermöglicht werden.

#### 2.3.1 Förderung der physischen Aktivität

Werden von den Studierenden physische Aktivitäten, z.B. Sprechen oder Eingaben via Tastatur und Maus verlangt, ist es Ihnen weniger möglich, nebenbei anderen Aktivitäten nachzugehen (z.B. Kochen, Yoga, E-Mails beantworten, etc.). Sie werden dadurch angehalten sich aktiv zu beteiligen. Im besten Fall führt diese physische Aktivität auch zu einer (erhöhten) kognitiven Aktivität. Folgende Möglichkeiten zur physischen Aktivierung stehen zur Verfügung:

- a) *Mündlich Fragen stellen*: Das Stellen von Fragen, die mündlich beantwortet werden sollen, hat sich nach meiner Erfahrung insbesondere bei größeren Gruppen als suboptimal erwiesen. Online scheint die Verantwortungsdiffus-

sion noch größer zu sein, als in der Präsenzlehre. Es entstehen lange Pausen, ehe jemand antwortet. Selbst wenn die Teilnehmer per Video sichtbar sind, fehlen hier nonverbale Signale, ob jemand anderes gleich antworten wird oder wen ich als Lehrende gerade im Blickfeld habe.

- b) *Fragen im Chat stellen*: Ähnliche Probleme treten auf, wenn Fragen im Chat gestellt werden. Erschwerend kommt hier noch hinzu, dass gleichzeitig mehrere Antworten eingehen und es schnell unübersichtlich wird.
- c) *Fragen per Umfrage stellen*: Eine sehr gute Möglichkeit ist das Stellen einer Frage als Umfrage (Multiple-Choice). Hier wird von allen Studierenden eine Antwort erwartet und damit auch eine (zumindest) physische und im besten Falle auch kognitive Aktivität. In Big Blue Button bspw. sehe ich als Lehrende sogar, welche/r Studierende welche Antwortmöglichkeit ausgewählt hat. Ich kann daraufhin direkt Studierende ansprechen, die eine falsche Antwort ausgewählt haben und mögliche Verständnisprobleme aufdecken. Dies ist tatsächlich ein Vorteil gegenüber der Präsenzlehre.
- d) *Gemeinsame Notizen und Whiteboard*: Einige Videokonferenzsysteme (z.B. Big Blue Button) bieten auch die Möglichkeit, gemeinsame Notizen zu erstellen. Für ein Brainstorming und Ideensammlungen hat sich das als sehr hilfreich erwiesen. Potentiell können alle Studierenden gleichzeitig Text eingeben. Sie sehen die Antworten der anderen und können diese editieren. Im Gegensatz zum Chat, der schnell unübersichtlich wird, können hier Ideen übersichtlich zusammengetragen, integriert und strukturiert werden. Auf Whiteboards können neben gemeinsamen Stichpunkten und Texten auch kollaborativ Grafiken angefertigt oder bearbeitet werden.
- e) *Bildschirm teilen*: Für Referate, aber auch die Präsentation der Ergebnisse von (Gruppen-)Aufgaben können die Studierenden ihren eigenen Bildschirm teilen. Die eigenen Ergebnisse können präsentiert und diskutiert werden. In Seminaren zur Verwendung von Spezialsoftware (wie SPSS) können einzeln auftretende Fehlermeldungen für alle sichtbar gemacht und behoben werden.

Die genannten Vorschläge zur Aktivierung der Studierenden sind hier unter „physische Aktivitäten“ aufgeführt. Selbstverständlich zielen Sie hauptsächlich auf eine kognitive Aktivierung der Lernenden ab. Ich nehme jedoch an, dass eine erforderliche physische Aktivität auch die Wahrscheinlichkeit der kognitiven Aktivität erhöht (Reduzierung von Ablenkung, weniger andere Tätigkeiten möglich).

### 2.3.2 Förderung der affektiven Aktivität

Wie können positive Emotionen, intrinsische Motivation und situationales Interesse gefördert werden? Begründete Empfehlungen zur Förderung der Motivation in digitalen Lernumgebungen finden sich u.a. bei Niegemann et al. (2008) sowie Zander und Heidig (2020). Diese Empfehlungen basieren auf dem ARCS-Modell (Keller 1983). Dieses Modell fokussiert darauf, die Aufmerksamkeit der Lernenden zu gewinnen und aufrechtzuerhalten (A), die Relevanz des Lernstoffes zu vermitteln (R), die Erfolgszuversicht der Lernenden zu erhöhen (C, confidence) sowie die Zufriedenheit der Lernenden zu fördern (S, satisfaction). In diesem Beitrag gehe ich nur auf jene Gestaltungsempfehlungen ein, die für das Anwendungsbeispiel „Videokonferenz“ besonders relevant sind.

- a) *Kurze Instruktionseinheiten und Abwechslung zwischen darstellenden und interaktiven Angeboten:* Vorträge in Videokonferenzen sollten 15-20 Minuten nicht überschreiten. Sind längere Instruktionseinheiten notwendig, können sie durch aktive Phasen unterbrochen werden, wie bspw. Umfragen und Gruppenarbeiten.
- b) *Breakout-Räume:* Gruppenarbeiten und kooperatives Lernen kann in Videokonferenzsystemen in Breakout-Räumen durchgeführt werden. Lehrende können die einzelnen Räume ebenfalls aufsuchen, um Fragen zu beantworten oder an Diskussionen von Kleingruppen teilzunehmen. Wichtig ist, die Aufgabenstellung vor Erstellung der Breakout-Räume genau zu besprechen bzw. auch in den einzelnen Räumen sichtbar zu machen.
- c) *Übungsaufgaben:* Die Möglichkeit neu erworbenes Wissen anzuwenden kann die Motivation fördern und Erfolgserlebnisse ermöglichen. Während die Ergebnisse von Gruppenaufgaben präsentiert werden können, ist das Feedback zu Einzelaufgaben schwieriger. Hier können u.a. Umfragen oder geteilte Notizen genutzt werden.
- d) *Komplexere Umfragen:* Neben der Möglichkeit Umfragen als Multiple-Choice-Fragen zu erstellen, die in BigBlueButton oder Zoom bereits integriert sind, ermöglichen Umfragetools komplexere Eingaben. Ein Beispiel dafür ist Mentimeter. Hier können auch Umfragen erstellt werden, bei denen die Studierenden 2-3 Stichworte zu einer Frage oder längere Freitextantworten eingeben. Möglich ist weiterhin, dass Studierende verschiedene Aussagen gewichten oder Aussagen anhand von Skalen bewerten (eindimensional oder in einer 2x2-Matrix). In der Ergebnisdarstellung der 2x2-Matrix wird bspw. einerseits der Mittelwert der Antworten dargestellt, andererseits kann auch die Verteilung der einzelnen Antworten angezeigt werden (s. Abb. 2).



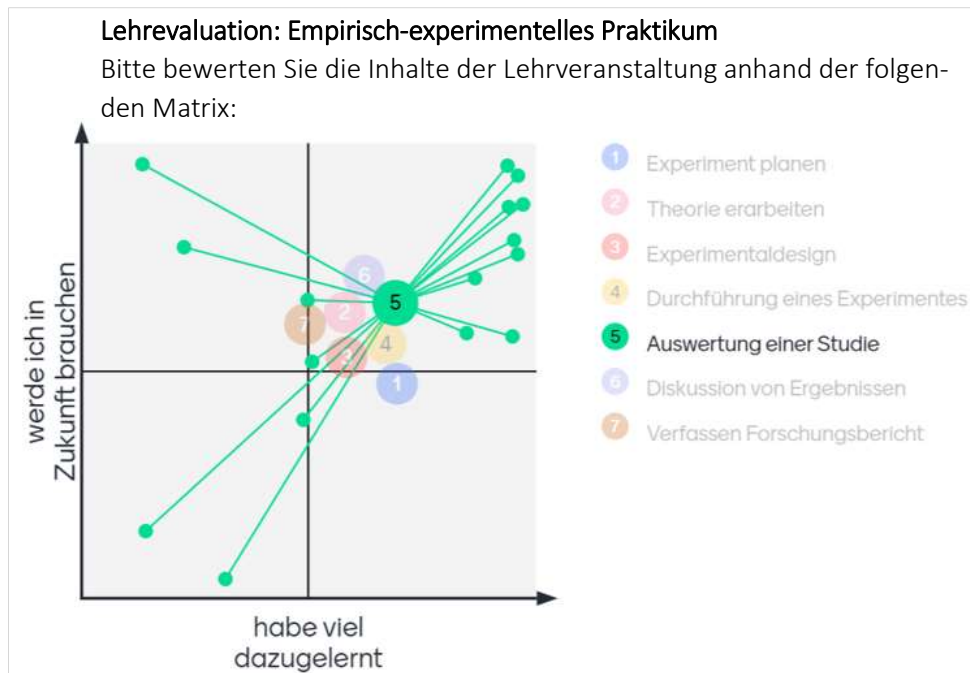


Abb. 2: Beispiel einer Umfrage als 2x2-Matrix erstellt via Mentimeter ([www.mentimeter.com](http://www.mentimeter.com))

- e) *Video/Audio*: Wie eingangs bereits erwähnt, ist einer der größten Vorteile von Videokonferenzen, dass sowohl der/die Lehrende als auch die Studierenden in Video und Ton sichtbar/hörbar sein können. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die affektive Aktivierung der Studierenden bedeutsam. In der Praxis wird diese Möglichkeit durch die Studierenden jedoch nur unzureichend genutzt. Wie können die Studierenden zur Nutzung des Videos motiviert werden? Zunächst bleibt die Bitte, zumindest einige Videos einzuschalten, verbunden mit der Erläuterung, warum dies wichtig ist. Es ist auch möglich Vereinbarungen zu treffen, bspw. dass in jeder Veranstaltung mindestens 5 Studierende ihr Video anschalten und dass dies jede Woche andere Studierende sind. Alternativ kann auch vereinbart werden, dass in bestimmten Phasen der Lehrveranstaltung (bspw. für Diskussionen) alle ihr Video anschalten, während das während eines Vortrages weniger wichtig ist. Alle Videos anzuschalten, stößt jedoch insbesondere bei großer Teilnehmerzahl an technische Grenzen. Nach meiner Erfahrung ist das eher in Zoom (mit datenschutzrechtlichen Einschränkungen) als in BigBlueButton möglich.

## 4 Zusammenfassung

Die Covid-19-Pandemie erzwang für Lehrende den Sprung ins kalte Wasser alle Lehrveranstaltungen online umzusetzen. Sowohl Lehrende als auch Studierende standen dadurch vor großen Herausforderungen. Videokonferenzen sind ein mögliches Format, um Hochschullehre online durchzuführen. Sie bieten den Vorteil, dass das Online-Format konzeptuell immer noch recht nah an der Umsetzung in Präsenzlehre ist: Präsentationen können gezeigt, Diskussionen synchron durchgeführt werden, die Lehrenden und Studierenden sind zumindest potenziell per Video sichtbar. In der Praxis sehen sich Lehrende dennoch häufig einem schwarzen Bildschirm gegenüber und erleben wenig Beteiligung der Studierenden.

In diesem Beitrag wurde der Frage nachgegangen, wie die aktive Mitarbeit der Studierenden gefördert werden kann. Dazu wurde das INTERACT-Modell (Domagk et al. 2010) als theoretisches Rahmenmodell herangezogen, um zwischen verschiedenen Ebenen der Aktivierung Studierender zu unterscheiden: physische, kognitive und affektive Aktivierung. Basierend auf dieser Unterscheidung wurden praktische Empfehlungen zur Förderung der physischen und affektiven Aktivierung der Studierenden vorgestellt. Dies geschah unter der Annahme, dass die physische und affektive Aktivierung die zum Lernen notwendige kognitive Aktivierung unterstützen und zusätzlich fördern kann.

## 5 Literatur

- Domagk, S., Schwartz, R. N., & Plass, J. L. (2010).* Interactivity in multimedia learning: An integrated model. *Computers in Human Behavior*, 26, 1024-1033.
- Heidig, S., & Clarebout, G. (2011).* Do pedagogical agents make a difference to student motivation and learning? A review of empirical research. *Educational Research Review*, 6(1), 27–54.
- Johnson, G. J., Bruner, G. C., & Kumar, A. (2006).* Interactivity and its facets revisited. *Journal of Advertising*, 35(4), 35–52.
- Kalyuga, S. (2007).* Enhancing instructional efficiency of interactive e-learning environments: A cognitive load perspective. *Educational Psychology Review*, 19, 387–399.
- Keller, J. M. (1983).* Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Hrsg.), *Instructional design theories and models: An overview of their current studies*. Hillsdale: Erlbaum.
- Kennedy, G. E. (2004).* Promoting cognition in multimedia interactivity research. *Journal of Interactive Learning Research*, 15, 43–61.

- Mayer, R. E. (2014).* Principles Based on Social Cues in Multimedia Learning: Personalization, Voice, Image, and Embodiment Principles. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. 2nd Edition. (pp. 345-368): Cambridge University Press.
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2007).* Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review*, 19, 309–326.
- Moreno, R., Mayer, R. E., Spires, H., & Lester, J. (2001).* The case of social agency in computer-based teaching: Do students learn more deeply when they interact with animated pedagogical agents? *Cognition and Instruction*, 19, 177–213.
- Niegemann, H. M., Domagk, S., Hessel, S., Hein, A., Zobel, A., & Hupfer, M. (2008).* *Kompodium Multimediales Lernen*. Berlin/Heidelberg: Springer.
- Rafaelli, S. (1988).* Interactivity: From new media to communication. In R. P. Hawkins, J. M. Wieman, & S. Pingree (Eds.), *Advancing communication science: Merging mass and interpersonal processes* (pp. 110–134). Newbury Park, CA: Sage.
- Schroeder, N. L., Adesope, O. O., & Gilbert, R. B. (2013).* How effective are pedagogical agents for learning? A meta-analytic review. *Journal of Educational Computing Research*, 49(1), 1–39.
- Sims, R. (1997).* Interactivity: A forgotten art? *Computers in Human Behavior*, 13(2), 157–180.
- Zander S., & Heidig S. (2020).* Motivationsdesign bei der Konzeption multimedialer Lernumgebungen. In H. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie*. Berlin: Springer.

# INTERAKTION IN DER MATHEMATIKAUS- BILDUNG DURCH DIGITALE HILFSMITTEL

Elena Klimova

Hochschule für Technik und  
Wirtschaft Dresden  
elena.klimova@htw-dresden.de

Markus Klose

Hochschule für Technik und  
Wirtschaft Dresden  
markus.klose@htw-dresden.de

## Zusammenfassung

Wie kann man Studierende in Studiengängen, in denen Mathematik als "Werkzeug" genutzt wird, zu mehr Motivation für diese Disziplin verhelfen?

Im Wintersemester 2019/2020 hatten wir damit begonnen, ein neues didaktisches Konzept für die Mathematikausbildung zu entwickeln und sind derzeit dabei, es schrittweise umzusetzen. Hauptbestandteil des Konzeptes ist eine Qualitätserhöhung der Präsenzveranstaltungen durch den vermehrten Einsatz von interaktiven Elementen.

Zu diesem Zweck wurden von uns nach der Erarbeitung von zielgruppengerechten Inhalten zunächst digitale Lehr- und Lernmaterialien erstellt, die nun nach und nach Einzug in unsere Lehre halten. In diesem Beitrag stellen wir die Elemente unseres Konzeptes vor und zeigen, welche Tools wir für die Umsetzung sowohl in der Präsenz- als auch in der Pandemiezeit verwendet haben.

## 1 Aktuelle Lage, Motivation und Ziele

Die Möglichkeit, massive offene Onlinekurse (MOOCs) wie *Coursera* und *Khan Academy* durchführen zu können, hat die akademische Landschaft verändert. Allein durch das Massachusetts Institute of Technology (MIT) wurden mit der hauseigenen *OpenCourseWare (MIT OCW)*, einer Initiative zur kostenlosen und freien Verteilung von Universitätsmaterialien, über 2200 Kurse zur Verfügung gestellt, in denen meist Vorlesungsunterlagen, Seminar- und Hausaufgaben sowie Prüfungsaufgaben (häufig mit Lösungen) enthalten sind. Mehrere Kurse, unter anderem die Vorlesungen des Mathematikers Gilbert Strang, sind mittlerweile berühmt geworden und werden mit Videomaterial begleitet. Über 200 Universitäten haben das *Open Education Consortium* gegründet und veröffentlichen dort ihre Kurse. Die Open-Education-Bewegung begann bereits 1999, als die Universität Tübingen erste Videos von Lehrenden im Rahmen der Initiative *Tübingen Internet MultiMedia Server, (TIMMS)* veröffentlichte. Zunehmend

erscheinen auch auf Plattformen wie YouTube Lernvideos zu allen möglichen Themen der höheren Mathematik.

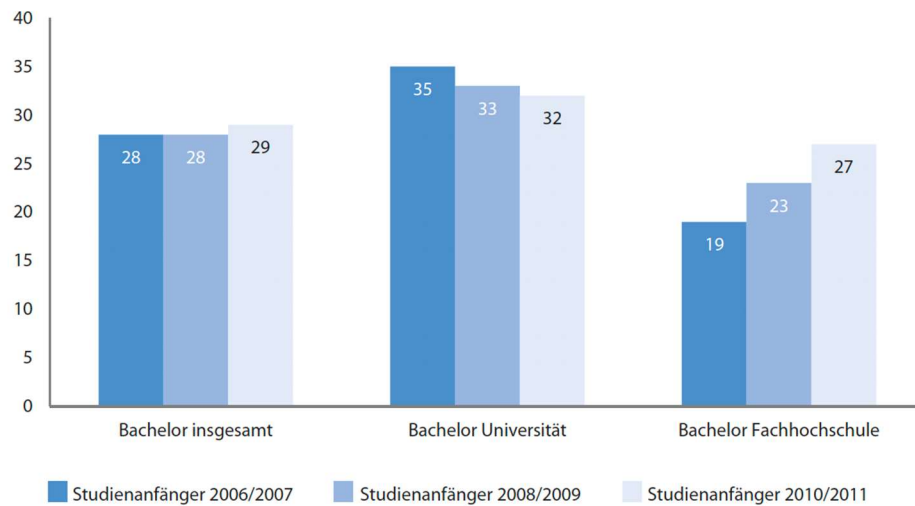
In der akademischen Landschaft Deutschlands wurden in den letzten Jahrzehnten Lernmanagementsysteme (LMS) wie LSF, Moodle, OPAL u.a. allgegenwärtig. Allein in Bayern hatten 2018 bereits 85% der Universitäten und 94% der Hochschulen ein LMS (vgl. Sailer 2018, S. 47). Darüber hinaus waren 99% der Klassenräume mit Projektoren ausgestattet (S. 45) und 69% der Mitarbeitenden der Fakultäten waren der Ansicht, dass ihre Einrichtung über eine ausreichende Ausstattung für digitales Lernen und Lehren verfügt (S. 48).

Es scheint so als solle die Digitalisierung eine Revolution vollbringen, die automatisch und unweigerlich zu einem qualitativen Sprung und Erfolg im Lernprozess führt. Aber ist es auch wirklich so? Das moderne digitale Lehren hat den Lehr- und Lernprozess an den Hochschulen zwar technisch verändert und verändert ihn auch weiterhin, qualitativ hat sie ihn jedoch (noch) nicht revolutioniert. In Deutschland bleibt der Anteil der Studierenden, die ihr Studium in den ersten Semestern unter- oder abbrechen weiterhin stabil hoch. Für Studienanfänger, die an Fachhochschulen in Bachelor-Studiengänge der Jahre 2010 und 2011 eingeschrieben waren, liegt die Abbruchquote bei 27%. Von 100 neuen Studierenden, die 2010 oder 2011 ihr Studium begonnen haben, haben 27 – also fast jeder dritte Student – keinen Abschluss gemacht, s. Abbildung 1 (Heublein 2017, S. 263). Als Grund dafür nennen die Studierenden, neben mangelnder Motivation, vor allem Schwierigkeiten, die mit der Mathematikausbildung verbunden sind.

Viele Hochschulen erkennen das Problem der heterogenen mathematischen Kompetenzen von Abiturientinnen und Abiturienten und bieten Mathematik-Vorbereitungskurse für Studierende des ersten Semesters an, um diesen Defiziten Rechnung zu tragen. Diese Maßnahme allein reicht jedoch offenbar nicht aus.

## INTERAKTION IN DER MATHEMATIKAUSBILDUNG.

Entwicklung der Studienabbruchquoten für deutsche Studierende im Bachelorstudium nach Hochschulart\*  
Bezugsgruppe Absolventen 2010, 2012 und 2014, Angaben in Prozent



DZHW-Studienabbruchstudie 2016

\*Ohne Bachelor-Studiengänge, die zu einem Lehramtsabschluss führen.

Abb. 1: Studienabbruchquoten deutscher Studierender in Bachelorstudiengängen

Ein möglicher Grund dafür, dass die Digitalisierung den Lernerfolg nicht ausreichend positiv beeinflusst, könnte darin liegen, dass sie auf zu traditionellen Lehrmethoden wie z.B. *knowledge-push* beruht und der Einsatz von LMS eine „Sättigung“ erreicht hat, die keine Innovationen mehr zulässt (García-Penalvo et al., 2011).

Wir benötigen daher qualitative Veränderungen in den mathematischen Kursen an Hochschulen:

- In der Hochschuldidaktik muss nach neuen Lehransätzen und der Entwicklung neuer Lehrmethoden gesucht werden.
- Dies erfordert ein Umdenken des gesamten Lernprozesses und eine stärkere Fokussierung auf Studierende (*knowledge-pull*) und Zielgruppen (*learning objects*).

Könnte die Digitalisierung eines der Werkzeuge für diese Veränderungen sein? Obwohl es praktisch keine umfassende und insbesondere kontextbezogene empirische Forschung zum Einsatz digitaler Technologien beim Lehren und Lernen gibt, zeigen einzelne wissenschaftliche Studien, dass der Effekt davon abhängt, wer, was, wann und wie mit digitalen Instrumenten umgeht (vgl. Schulmeister 2017). Das sächsische Ministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) hat im Mai 2019 eine Digitalisierungsstrategie für die Hochschulbildung entwickelt und verabschiedet. Laut SMWK soll der Einsatz digitaler Werkzeuge dort, wo er

von den Lehrenden als sinnvoll eingeschätzt wird, in der Lehre wirken und sie unterstützen (vgl. Strategie 2019).

Im Wintersemester 2019/2020 hatten wir deshalb damit begonnen, ein neues didaktisches Konzept für die Mathematikausbildung zu entwickeln und schrittweise umzusetzen. Dem Stichwort *Inverted Classroom* folgend, ist der Hauptbestandteil des Konzeptes eine Qualitätserhöhung der Präsenzveranstaltungen durch den vermehrten Einsatz von interaktiven Elementen.

Im Zuge der Covid-19-Pandemie hat das Konzept im Sommersemester 2020 neue Impulse bekommen, da die Lehre ausschließlich online stattfand. Die Nachfrage nach einem effektiven digitalen Konzept ist an dieser Stelle sogar noch größer: So sehen 92% der Lehrenden der Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Dresden die von ihnen im Sommersemester 2020 angebotenen Online-Vorlesungen und ergänzend bereitgestellte Materialien nicht als vollständigen Ersatz für die üblichen Präsenzveranstaltungen. An der Befragung bezüglich der Online-Lehre nahmen nach dem Sommersemester 2020 insgesamt 134 Lehrende der HTW Dresden teil. Die meisten der Befragten (32%) identifizierten den Weiterbildungsbedarf auf dem Gebiet der aktivierenden Lehrmethoden, s. Abbildung 2. Der Mangel von effektiven digitalen Lehrkonzepten wird hier offensichtlich.

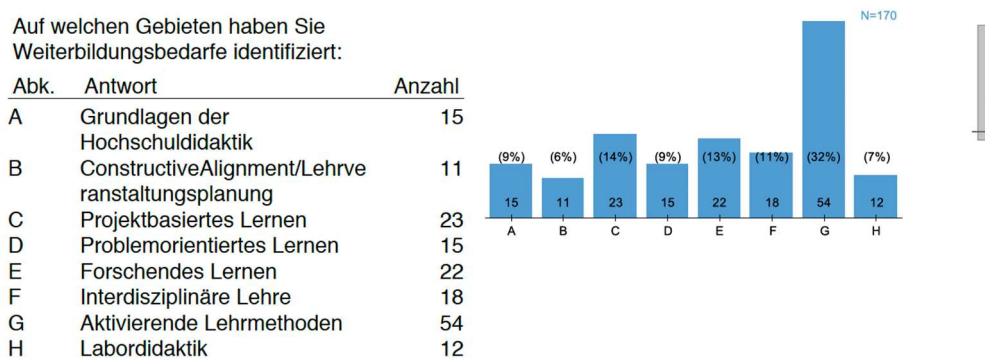


Abb. 2: Befragung der Lehrenden an der HTW Dresden zur Online-Lehre im Sommersemester 2020

Im folgenden Kapitel stellen wir die Kernpunkte unseres didaktischen Konzeptes an Hand der von uns betreuten Studiengänge an der HTW Dresden vor, erläutern den aktuellen Stand der Umsetzung und geben einen Ausblick für die folgenden Semester.

## 2 Digitales Lehrkonzept in der Mathematikausbildung an der HTW Dresden

### 2.1 Grundidee

An der HTW Dresden wird derzeit kein eigenständiger Mathematikstudiengang angeboten. Folglich besteht die Hauptaufgabe des Bereiches Mathematik darin, die Mathematikausbildung in verschiedenen Bachelor- und Masterstudiengängen der Wirtschafts-, Ingenieur- und Informationswissenschaften durchzuführen. Hinter unserem Lehrkonzept steht daher die grundsätzliche Idee, dass wir uns als Dienstleister begreifen, die eine fachrichtungsspezifische Mathematikausbildung anbieten, die sich sowohl inhaltlich als auch didaktisch an den Bedürfnissen des jeweiligen Fachgebietes orientiert und damit im Spannungsfeld zwischen mathematischer Exaktheit und anwendungsorientierter Pragmatik angesiedelt ist.

Konkret zeichnen wir für die Mathematikausbildung in den Bachelorstudiengängen Medieninformatik (Minf) und Chemieingenieurwesen (Cing) verantwortlich. Dabei gibt es zwar inhaltliche Überschneidungen, große Teile des mathematischen Curriculums unterscheiden sich jedoch erheblich zwischen den beiden Studiengängen.

Unser Hauptziel ist es, die Mathematikausbildung in den genannten Studiengängen zielgruppenorientiert durchzuführen. Um das Verständnis des Stoffes durch die Studierenden zu erhöhen, wollen wir in den Präsenzveranstaltungen vermehrt interaktive Elemente mit einem starken Fokus auf studienfachspezifische Anwendungen einsetzen. Um den Studierenden verschiedene Möglichkeiten zum Kompetenzerwerb anbieten zu können, erscheint uns der gezielte Einsatz von digitalen Elementen in den Lehrveranstaltungen sinnvoll. Dabei liegt das Konzept des *Constructive Alignment* (Biggs 2003) zur Anpassung und zum Abgleich von Lernzielen, Lernaktivitäten und Leistungskontrollen zugrunde. Für jede Veranstaltung werden verschiedene Lehr- und Lernaktivitäten für eine passgenaue Vorbereitung der Studierenden auf die Leistungskontrolle geplant, um die definierten Lernziele bestmöglich erreichen zu können.

### 2.2 Vorbereitung der Lehrinhalte

Basierend auf der Erarbeitung von zielgruppengerechten Inhalten haben wir zunächst damit begonnen, eine LaTeX-basierte Foliensammlung zu erstellen. Diese ist nach mathematischen Themenkomplexen geordnet (und abgespeichert) und ermöglicht so jederzeit eine Zusammenstellung zu einem Kursskriptum in beliebiger Themenfolge.



Der inhaltliche Aufbau der Folien folgt, wann immer möglich, dem Schema

- Einleitendes einfaches Beispiel (wenn möglich mit Bezug zum jeweiligen Fachgebiet oder zu aktuellen Ereignissen),
- Vorstellung des zugrundeliegenden mathematischen Problems,
- Darstellung der mathematischen Lösung des Problems,
- Anwendung der mathematischen Theorie auf das einleitende Beispiel,
- Anwendung auf weitere Aufgaben zu dem Themengebiet.

Die Folien weisen einen hohen Anteil von Weißraum auf (insbesondere bei den fachspezifischen Aufgaben), der während der Lehrveranstaltungen sowohl durch die Vortragenden als auch die Studierenden handschriftlich entweder digital auf einem Tablet oder klassisch auf Papier gefüllt werden kann.

Parallel zur Foliensammlung haben wir damit begonnen, eine ebenfalls LaTeX-basierte digitale Aufgabensammlung zu erstellen. Das einzelne Abspeichern von Aufgaben und deren Lösungen ermöglicht eine flexible Erstellung von Übungsblättern – wahlweise mit oder ohne Lösung. Neben den mathematischen Must-haves einzelner Themengebiete soll auch hier der inhaltliche Schwerpunkt auf fachspezifischen Aufgaben mit hohem Interaktivitätsgehalt liegen. Zu diesem Zweck werden vermehrt Aufgaben erstellt, deren Lösung in beliebiger frei verfügbarer Software implementiert und anschließend diskutiert werden soll, um die Studierenden sowohl für den Nutzen als auch die Grenzen der Mathematik in ihren jeweiligen Fachgebieten zu sensibilisieren.

### 2.3 Durchführung der Lehre

Zu Beginn des Studiums erhalten die Studierenden über die Lernplattform OPAL des Freistaates Sachsen eine Weblink-Sammlung (Theorie, Aufgabenbeispiele mit Lösungen, Videos, Software), die sie als Unterstützung zum Studium nutzen können. Parallel zu den klassischen Präsenzveranstaltungen *Vorlesung* und *Übung* werden den Studierenden Videos zur Verfügung gestellt. Diese beinhalten einerseits Vorlesungsmitschnitte, andererseits werden detaillierte Lösungswege ausgewählter Problemstellungen besprochen. Diese Videos sind stets als Ergänzung zu dem Komplex aus Lehr- und Lernmaterialien zu verstehen. Darüber hinaus wird den Studierenden über eingangs überreichte Weblink-Sammlung eine Orientierungshilfe zu kostenlos im Internet einsehbaren Videos zur Verfügung gestellt – es existieren bereits viele Videos von Dritten zu Standardthemen der höheren Mathematik (beispielhaft sei hier auf Jörn Loviscach oder Daniel Jung verwiesen).

Während einer Vorlesung werden die LaTeX-basierten Folien von einem Tablet aus an die Wand projiziert. Die Lösungen der mathematischen Probleme werden gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet und live mit einem Stift auf

dem Tablet in den Weißraum auf den Folien eingetragen. Parallel dazu werden der Bildschirminhalt und der Ton des Vortrages als Video mitgeschnitten und anschließend, nach einer kurzen Bearbeitung, den Studierenden zur Verfügung gestellt (perspektivisch idealerweise über die Plattform *Videocampus Sachsen*).

Für die Präsenzübungen werden die Jahrgänge in Gruppen eingeteilt. Die LaTeX-basierten Übungsblätter werden den Studierenden (ohne Lösung, wo nötig mit Lösungshinweisen) rechtzeitig vor den Präsenzübungsterminen via OPAL zur Verfügung gestellt. Auf diese Weise sind die Studierenden angehalten, sich mit den Aufgaben auseinanderzusetzen und sich die Lösungen während der Präsenzübung gegenseitig zu präsentieren. Aufgabentypen, bei denen die Lösung implementiert und interpretiert werden muss, sollen an dieser Stelle die Kommunikationsbereitschaft der Studierenden erhöhen. Unterstützung bei der Vor- und Nachbereitung des Stoffes erhalten sie dabei nicht nur von Lehrenden des Fachbereichs, sondern auch vom *Lernraum Mathematik* der HTW, der den Studierenden einmal pro Woche zur Verfügung steht und sowohl von Angehörigen des Fachbereichs als auch von Studierenden höherer Semester betreut wird. Im Anschluss an die Präsenzübungstermine werden den Studierenden via OPAL Musterlösungen der Übungsblätter zur Verfügung gestellt, die dabei helfen, mathematische Inhalte korrekt aufzuschreiben und darzustellen.

### 2.4 Digitale Tools in der Lehre

Die Implementierung sowohl der Folien- als auch der Aufgabensammlung erfolgt bei uns durch das Textsatzsystem LaTeX. Abgesehen von der Tatsache, dass LaTeX in den Naturwissenschaften zum Standard bei der Anfertigung von wissenschaftlichen Texten und Präsentationen zählt, ist der LaTeX-spezifische Gliederungsmechanismus hervorragend dafür geeignet, mehrere TeX-Files zu einem vollumfänglichen Skript bzw. Aufgabenblatt in beliebiger Reihenfolge zusammenzusetzen. Zu diesem Zweck werden einzelne Kapitel der Vorlesungen beziehungsweise einzelne Übungsaufgaben in separaten TeX-Files mit vorgegebener Gliederungssyntax angelegt und gespeichert. In einer sogenannten Master-TeX-Datei werden diese einzelnen Kapitel bzw. Aufgaben dann importiert. Beim Kompilieren der Master-TeX-Datei in das *Portable Document Format* (PDF) entsteht so eine vollständige Foliensammlung eines Kurses mit korrekt formatierter Gliederung bzw. ein Aufgabenblatt mit korrekter Aufgabennummerierung.

Während der Präsenzveranstaltungen nutzen wir folgende Tools:

#### 1. Tweedback (TB)

TB ist ein kostenfreies webbasiertes Live-Feedback-Werkzeug der Universität Rostock, das den Austausch zwischen Studierenden und Lehrenden in den Lehrveranstaltungen fördern soll. TB ist einfach zu bedienen, aktivierend und anonym. Mit TB ist es möglich, während einer Präsenzveranstaltung alle Studierenden gleichzeitig zu befragen. Dadurch ist TB in ver-

schiedenen Phasen einsetzbar, z.B. als Meinungsbild in einer Diskussion, als provokante Einstiegsfrage oder als Lernerfolgskontrolle. Da TB auf deutschen Servern läuft und keine persönlichen Daten gespeichert werden, ist TB datenschutzkonform.

## 2. GeoGebra (GG)

GG ist ein Kofferwort aus *Geometrie* und *Algebra*. GG ist kostenfrei, funktioniert wahlweise browserbasiert oder als App sowohl für iOS als auch für Android. GG besitzt die vollumfänglichen Funktionen eines wissenschaftlichen Taschenrechners und ist dazu in der Lage, auf schnellem Weg und ohne tiefere Syntaxkenntnisse (parameterabhängige) Funktionen und deren Ableitungen zu plotten sowie zu berechnen. Damit eignet sich GG z.B. dafür, auf einfache Art und Weise mathematische Modellfunktionen zu implementieren und Auswirkungen von Parameterveränderungen auf das Ergebnis zu untersuchen und zu diskutieren. Somit kann GG als ein vollwertiger Ersatz für relativ kostspielige grafikfähige Taschenrechner betrachtet werden.

## 3 Zusammenfassung und Ausblick

Nach der Ermittlung und Ausarbeitung spezifischer mathematischer Inhalte für die von uns betreuten Bachelorstudiengänge Medieninformatik und Chemieingenieurwesen an der HTW Dresden wurden von uns im Wintersemester 2019/2020 und Sommersemester 2020 im laufenden Betrieb zunächst Lehr- und Lerninhalte (Vorlesungsfolien, Skripte, Übungsaufgaben mit/ohne Lösungen, Videos, Quizze) erstellt. Parallel dazu haben wir damit begonnen, diese Inhalte nach und nach in den Lehrveranstaltungen einzusetzen, sowie Videos einerseits von den Vorlesungen und andererseits von Lösungen ausgewählter Aufgaben aufzuzeichnen. Da im Internet bereits zahlreiche Videos zu höherer Mathematik existieren und frei verfügbar sind, besteht aus unserer Sicht noch in zwei Fällen Bedarf für eine zusätzliche Videoproduktion unsererseits:

- Einstieg in ein neues Thema: In einem Video werden alle notwendigen Vorkenntnisse zu dem Thema zusammengefasst, da meist Lücken aus der Schulmathematik vorhanden sind, die das Verständnis des Stoffes im weiteren Verlauf erschweren. Diese Videos sind meist sehr kurz, aber an dieser Stelle sehr effektiv.
- Anwendungsbezogene Aufgaben, die auf den entsprechenden Studiengang fokussieren: Hier werden gezielt Beispiele aus der Vorlesung im Video diskutiert, die bei der mathematischen Modellierung von fachspezifischen Prozessen entstehen (z.B. die mathematische Modellierung von Konzentrationsveränderungen derjenigen Stoffe, die an einer chemischen

Folgereaktion beteiligt sind (Cing) oder der *Chinesische Restsatz* und seine Auswirkungen auf digitale Verschlüsselung (Minf)).

Perspektivisch werden es uns die vorbereiteten Lehr- und Lernmaterialien ermöglichen, das Konzept des *Inverted Classroom* mit interaktiven Phasen während der Präsenzvorlesungen zu verwirklichen. Nach der Testphase wird das Konzept optimiert und veröffentlicht.

## 4 Literatur und Software

*Biggs, J.* (2003): Teaching for quality learning at university Society for Research into Higher Education and Open University Press, Berkshire, UK.

*Chatti, A.C., Agustawan, M.R., Jarke, M., Specht, M.* (2010): Toward a personal learning environment framework, International Journal of Virtual and Personal Learning Environments, vol. 1, no. 4, pp. 66-85.

*Coursera*: Abrufbar unter <http://de.coursera.org>.

*García-Penalvo, F.J., Conde, M.Á., Alier, M., Casany, M.J.* (2011): Opening learning management systems to personal learning environments, Journal of Universal Computer Science, vol. 17, no. 9, pp. 1222-1240.

*GeoGebra*: Abrufbar unter <http://geogebra.org>, Apps im jeweiligen App-Store.

*Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, Ch., Isleib, S. u.a.* (2017): Zwischen Studienerwartungen und Studienwirklichkeit Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. Forum Hochschule 1, Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung GmbH.

*Jung, Daniel*: Lernvideosammlung *Mathe by Daniel Jung* abrufbar unter <http://www.youtube.com/channel/UCPtUzxTfdaxAmr4ie9bXZVA>.

*Khan Academy*: Abrufbar unter <http://de.khanacademy.org>

*LaTeX*: Detaillierte Übersicht bei der deutschen Wikipedia unter <http://de.wikipedia.org/wiki/LaTeX>.

*Loviscach, Jörn*: Lernvideosammlung abrufbar unter <http://j3l7h.de/videos.html>.

*Massachusetts Institute of Technology, OpenCourseWare*: Abrufbar unter <http://ocw.mit.edu>.

*Open Education Consortium*: Abrufbar unter <http://www.oeconsortium.org/members/>.

*Sailer, M., Schultz-Pernice, F., Chernikova, O., Sailer, M., Fischer, F. (2018): Studie Digitale Bildung an bayerischen Hochschulen – Ausstattung, Strategie, Qualifizierung und Medieneinsatz. München: VBW.*

*Schulmeister, R., Loviscach, J. (2017): Mythen der Digitalisierung mit Blick auf Studium und Lernen, in: C. Leineweber, C. de Witt (Hrsg.), Digitale Transformation im Diskurs.*

Strategie zur Digitalisierung in der Hochschulbildung, Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Freistaat Sachsen, 2019.

*Tübingen Internet MultiMedia Server.* Abrufbar unter <http://timms.uni-tuebingen.de>.

*Tweedback:* Abrufbar unter <http://tweedback.de>.

# DER SPRUNG INS DIGITALE SEMESTER – EIN RÜCKBLICK VOM E-LEARNING-SERVICE DER UNIVERSITÄT LEIPZIG AUF DAS DIGITALE SOMMERSEMESTER 2020

Konstanze Pabst

Universität Leipzig  
Konstanze.Pabst@uni-leipzig.de

Franziska Brenner

Universität Leipzig  
franziska.brenner@uni-leipzig.de

## Zusammenfassung

Viele Angebote der Universität konnten das gesamte Sommersemester aufgrund der Kontaktsperre nicht in gewohnter Form stattfinden. Lehrende, Studierende und Mitarbeitende haben vielfältige digitale Alternativen entwickelt. Auch das Universitätsrechenzentrum der Universität Leipzig, zu dem der E-Learning-Service gehört, wurde vor viele neue technische sowie organisatorische Herausforderungen gestellt. Ein großer Schwerpunkt dabei ist und war die digitale Lehre. Als wichtigster Parameter digitaler Lehre wurde die Lernplattform Moodle ausgebaut und erweitert, um die stark gestiegenen Zugriffszahlen bewältigen zu können. Es wurde auf asynchrone Lehrformate gesetzt, um die Zugriffe auf die Lernplattform abzufedern und die Doppelbelastung aller Beteiligten zu verringern.

## 1 Kurzbeitrag

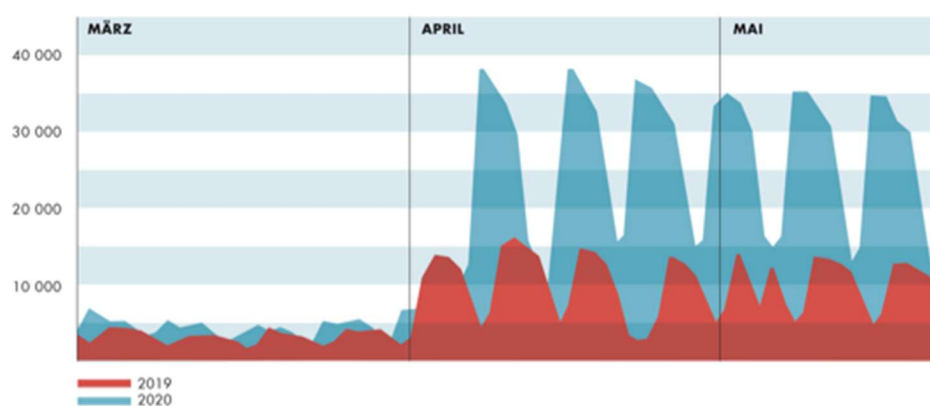
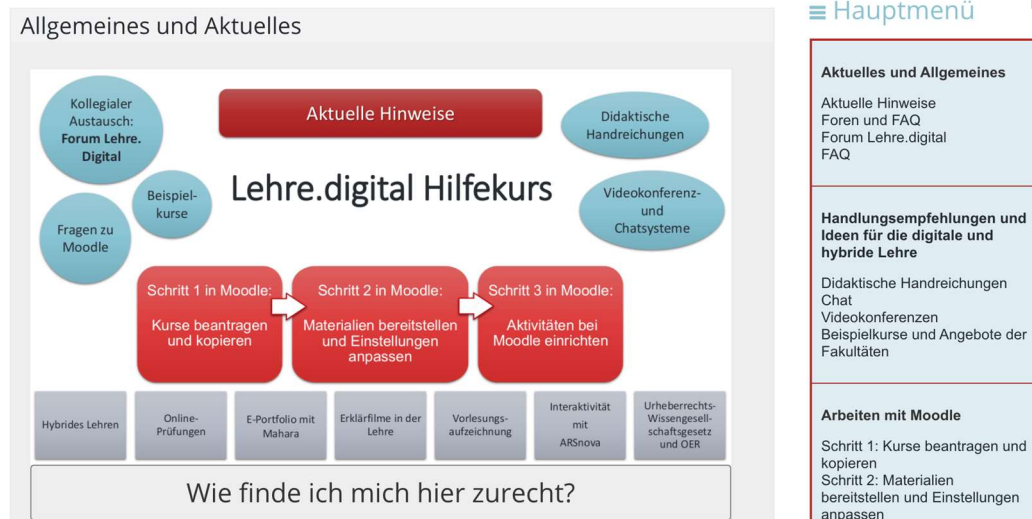


Abb. 1: Zahlen: Moodle / Besucher pro Tag

Durch den Lehre.digital Hilfskurs wurde eine zentrale Anlaufstelle für erste Ideen und Schritte als auch für spezifische Fragen rund um digitale Lehre auf der zentralen Lernplattform der Universität Leipzig geschaffen. Hier können Lehrende zentrale Informationen (Anleitungen, Termine, Hinweise) zur digitalen Lehre finden. Außerdem erhalten sie Einblicke in ein Forum, in welchem im Laufe des letzten halben Jahres eine Reihe innovativer Ideen kollegial und niedrigschwellig ausgetauscht werden.

Bereits in den letzten Jahren ist an der Universität Leipzig ein unterstützender Hilfskurs als zentrales Instrument auf dem universitätsinternen Moodle entstanden. Dort waren zahlreiche Anleitungen zu den verschiedenen Aktivitäten zu finden, jedoch fehlte es teilweise noch an didaktischen Wegweisern.

Mit dem digitalen Semester ist die Bedeutung dieses Unterstützungsinstruments noch weiter in den Vordergrund gerückt, weswegen die medien- und hochschuldidaktischen Akteure schnell reagierten, dem Kurs eine neue Struktur gaben und entsprechende Handreichungen erarbeiteten. Text.



Zudem wurde ein neues wichtiges Element eingerichtet: Das Forum Lehre.digital. Dieses Angebot wurde von vielen Lehrenden besonders in der aufregenden Anfangszeit des digitalen Semesters mit großem Interesse wahrgenommen, so dass eine Fülle an Ideen zu den verschiedensten Lehrszenarien entstanden sind.

Dieser interdisziplinäre, kollegiale Austausch konnte durch Beispielkurse verschiedener Fachbereiche zusätzlich unterstützt werden. Dabei wurde deutlich, dass erfolgreiche digitale Lehre in ihrer Struktur und Gestaltung eine gemeinsame Basis über Fächergrenzen hinaus hat.

## DER SPRUNG INS DIGITALE SEMESTER - EIN RÜCKBLICK VOM E-LEARNING-SERVICE DER UNIVERSITÄT LEIPZIG AUF DAS DIGITALE SOMMERSEMESTER 2020.

Neben den üblichen Aktivitäten in Moodle sind seit diesem Semester noch weitere Tools hinzugekommen. Das Webkonferenzsystem BigBlueButton, das PlugIn OpenCast in Moodle zum direkten Upload und Streamen von Videos sowie das Chatsystem Rocket.Chat, um mit anderen Universitätsangehörigen in Kontakt zu treten.

Für den Austausch mit anderen Lehrenden, Studierenden oder Mitarbeitenden zu Themen des digitalen Lernens und Lehrens gibt es das etablierte Netzwerk Lehre.Digital, welches sowohl in Präsenz- und Onlinetreffen als auch in einem Moodle-Kurs existiert.

Abgeschlossen hat das "digitale Semester" mit sehr vielen digitalen oder auch sogenannten Online-Prüfungen. Diese waren für uns als E-Learning-Service nicht neu, aber in der Vielzahl führten diese zu neuen Herausforderungen. Es wurden auch hierfür neben verbindlichen Leitlinien und FAQs für Prüfungen im Sommersemester zahlreiche Gespräche und Videokonferenzen mit unseren Lehrenden geführt, um die vielen Fragen um dieses Thema zu bewerkstelligen. Wir hatten auf unserer Prüfungsinstanz ILIAS über 3.000 Teilnehmende an Online-Klausuren in verschiedensten Fächern und werten auf Moodle für die Aktivitäten "Test" und "Online-Aufgabe" die Teilnehmendenzahlen noch aus.





# INGENIEURWISSENSCHAFTLICHE PRAKTIKUMSVERSUCHE IM VIRTUELLEN RAUM – EIN ERFAHRUNGSBERICHT

Mathias Rudolph

HTWK Leipzig  
mathias.rudolph@htwk-leipzig.de

Paul Gallin

HTWK Leipzig  
paul.gallin@htwk-leipzig.de

Eduard Betko

HTWK Leipzig  
eduard.betko@stud.htwk-leipzig.de

## Zusammenfassung

Die mit der Corona-Eindämmung verbundene Aussetzung des Präsenzbetriebes an der HTWK im Sommersemester 2020 erforderte die Durchführung sämtlicher Lehrveranstaltungen in digitaler Form. Für Vorlesungen und Seminare bedeutete dies eine erhebliche Zunahme des didaktisch-inhaltlichen Vorbereitungsaufwandes, um mit der Ablage entsprechend digitalisierter Lehrmaterialien und Durchführung von Videokonferenzen einen adäquaten Ersatz zu generieren. Hingegen stellen Labor- bzw. Praktikumsversuche mit Präsenz-Notwendigkeit an einem realen Versuchsstand eine besondere Herausforderung dar – diese benötigen einen erheblichen technischen (Mehr-) Aufwand bei der Verlagerung in den virtuellen Raum. Die Möglichkeiten und Grenzen der Durchführung virtueller Praktikumsversuche im Bereich der Ingenieurwissenschaften werden im Folgenden anhand zweier konkreter Erfahrungen aus dem Sommersemester 2020 dargelegt.

## 1 Einleitung

Die Digitalisierung der Hochschullehre ist mittlerweile ein nicht mehr wegzudenkender Bestandteil der Arbeit des Hochschulpersonals. Nicht zuletzt zeigte der durch die Krankheit Covid-19 bedingte gravierende Einschnitt in die Präsenzlehre die Notwendigkeit digitaler Lernangebote. Am Lehrstuhl für Industrielle Messtechnik an der HTWK Leipzig wird speziell zum Thema digitaler Laborversuche geforscht. Dies begründet sich vorrangig mit dem vergleichsweise hohen personellen und technischen Aufwand bei der Durchführung praktischer Laborversuche im MINT-Bereich. Die Digitalisierung bzw. Hybridisierung von Laborversuchen ermöglicht sowohl eine messbare Verbesserung der Hochschullehre (van Ackeren 2017, S. 324) als auch eine Entlastung des Hochschulpersonals (van Ackeren

2017, S. 266). Aufgrund des spezifisch individuellen Charakters von Laborversuchen lässt sich bezüglich deren Digitalisierung keine allgemeingültige Vorgehensweise definieren. Speziell in der ingenieurtechnischen Ausbildung richten sich die Laborversuche nach den eingesetzten Maschinen und Verfahren, welche zudem einem Zeitgeist unterliegen bzw. auf dem technologisch aktuellen Stand sein müssen. Zur effektiven Digitalisierung der Laborversuche ist es notwendig, sowohl die Maschinenteknik im virtuellen Raum abzubilden als auch die Inhalte der Versuche entsprechend anzupassen. Im Folgenden wird dies an zwei Beispielen erläutert.

## 2 Digitalisierung eines bestehenden Laborversuchs

### 2.1 Konventioneller Versuchsablauf

Das Praktikum "Solarzellenvermessung – Messtechnische Untersuchungen mittels eines LED-Sonnensimulators" im Rahmen der Vorlesung „Messtechnik/ Industrielle Messtechnik“ beruht auf dem Masterprojekt von Herzog (2019). Bei dem Versuch wird die Strom-Spannungs-Kennlinie, aus der sich Kennwerte wie z. B. der Betriebspunkt maximaler Leistung (MPP, engl. Maximum Power Point) berechnen lassen, mit Hilfe der Beleuchtung der Solarzelle durch den LED-Sonnensimulator SINUS-70 und gleichzeitiger Messung von Strom und Spannung durch eine SMU (engl. Source Measurement Unit) aufgenommen. Die Bedienung des LED-Sonnensimulators und der SMU findet hauptsächlich über den Mess-Computer statt. Dabei wird von den Studierenden der Umgang sowohl mit der WVELABS SinusGUI (engl. Graphical User Interface) zur Steuerung des LED-Sonnensimulators als auch mit einer unter LABVIEW erstellten GUI (Geike 2018) zur gleichzeitigen Koordinierung von Beleuchtung durch den LED-Sonnensimulator und Aufnahme der Strom-Spannungs-Kennlinie durch die SMU erlernt. Des Weiteren wird in einem Versuchsteil nur der LED-Sonnensimulator durch den Mess-Computer und die SMU manuell von den Studierenden bedient. Dies dient dem Abbau von Hemmungen im Umgang mit vermeintlich kompliziert wahrgenommenen messtechnischen Geräten. Insgesamt soll bei diesem Praktikum die in der Versuchsanleitung beschriebenen theoretischen Grundlagen durch praktische Anwendung am Versuchsstand vertieft bzw. verfestigt werden.

Zu Beginn des Praktikums werden für 20 - 30 Minuten die in der Versuchsanleitung beschriebenen theoretischen Grundlagen mit dem Versuchsleiter besprochen. Hierfür ist vorab eine Einarbeitung der Studierenden in die angegebene Literatur, z. B. in (Quaschnig 2015), notwendig. Anschließend führen die Studierenden das Praktikum anhand der zugehörigen Versuchsanleitung innerhalb von 45 - 60 Minuten selbstständig durch, wobei der Versuchsleiter für Fragen und

eventuelle Hilfestellungen zur Verfügung steht. Abschließend können die Studierenden Fragen zur Versuchsauswertung stellen und eventuell weitere nicht betrachtete Eigenschaften der Solarzelle mit Hilfe eines Papers, wie z. B. Luka (2015), besprochen werden.

## 2.2 Digitalisierter Versuchsablauf

### 2.2.1 Vorbemerkungen

Im Rahmen der Covid-19-Pandemie wurde innerhalb kurzer Zeit versucht, die Praktika in digitaler Form durchzuführen. Das Praktikum „Solarzellenvermessung – Messtechnische Untersuchungen mittels eines LED-Sonnensimulators“ hat sich für die schnelle Digitalisierung sehr gut geeignet, da bereits die meisten Messaufgaben durch einen Mess-Computer durchgeführt und somit nicht zusätzlich digitalisiert werden mussten. Für die Digitalisierung dieses Praktikums wurde der Versuchsstand entsprechend Abbildung 1 umgebaut, wobei sowohl technische und als auch didaktische Anpassungen durchgeführt wurden.

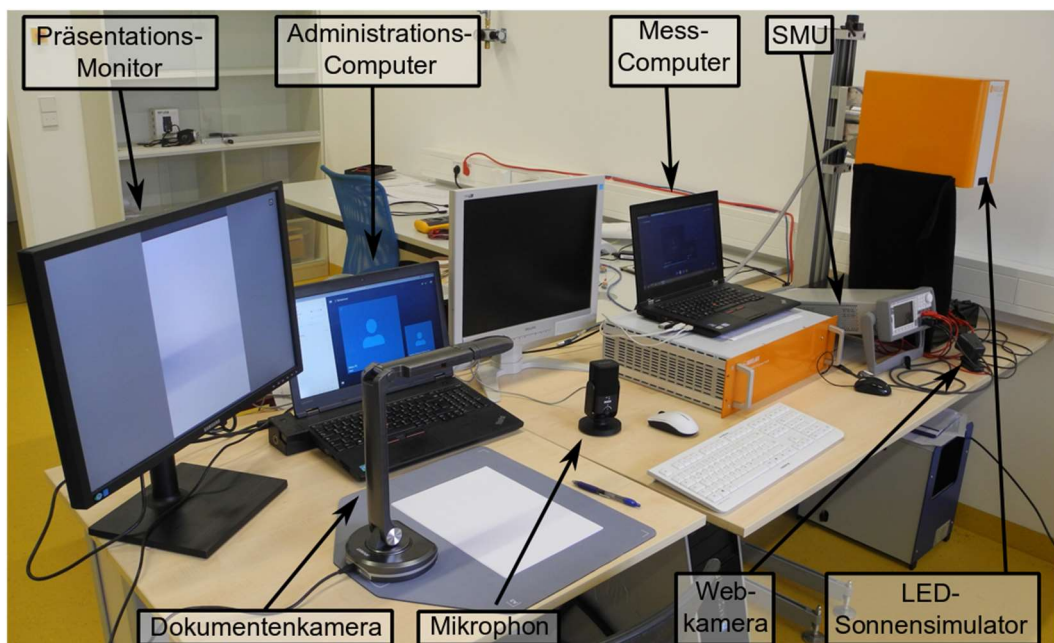


Abb. 1: Digitalisierte Versuchsstand

### **2.2.2 Technische Aspekte**

Zur digitalen Versuchsdurchführung wurden weitere technische Geräte, wie eine Webkamera, ein Mikrophon mit Kopfhörern, ein Administrations-Computer und eine Dokumentenkamera eingesetzt. Als Kommunikationssoftware mit den Studierenden wurde die Skype-Besprechungs-App (Web) benutzt. Durch diese konnten die Studierenden einen Remote-Zugriff auf den Mess-Computer erhalten. Dieser Remote-Zugriff war ohne großen Aufwand auf dem Mess-Computer eingerichtet, da dieser eine Leihgabe der Wavelabs Solar Metrology Systems GmbH ist und somit nicht die gleichen hohen Sicherheitsstandards der hochschulinternen Rechner besitzt. Um die Sicherheit zu erhöhen, wurde ein Administrations-Computer mit der Software Skype for Business genutzt. Die Software übergibt dem Benutzer die Administrationsrechte über eine Skype-Besprechung, wobei unter anderem festgelegt werden kann, welcher Benutzer den Remote-Zugriff zum Mess-PC erhält. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung ist, dass die audio-visuelle Kommunikation mit den Studierenden auf den Administrations-Computer ausgelagert und somit die Belastung des Mess-Computers gesenkt werden kann. Um eine stabile Datenübertragung von Seiten des Versuchsstandes zu gewährleisten, wurden beide Computer an das Ethernet der Hochschule angeschlossen.

Manche Versuchssteile konnten in den digitalisierten Versuch nicht übernommen werden, wie z. B. die manuelle Bedienung der SMU. Andere Versuchssteile, wie das Anschalten der Geräte oder das Erhitzen der Solarzelle, wurden durch den Versuchsleiter übernommen.

### **2.2.3 Didaktische Aspekte**

Die Aufbereitung der theoretischen Grundlagen wird zu Beginn des Versuchs, analog zur Nutzung der Tafel, mit Hilfe der Dokumentenkamera gemeinsam mit den Studierenden erarbeitet. Dies ermöglicht auch in der digitalen Durchführung die Überprüfung des Verständnisses der Grundlagen und das Eingehen auf eventuelle Wissenslücken durch den Versuchsleiter. Dies ist insbesondere wichtig, da der Versuch verschiedene Aspekte aus Technik und Physik bietet. So können Halbleitertechnologien, auf denen Solarzellen basieren, die Sonne als Schwarzer Strahler, die Absorption der Sonnenstrahlung durch die Atmosphäre und damit auch der Treibhauseffekt behandelt werden.

Die Nutzung der Webkamera dient einerseits der Vorstellung des Versuchsleiters, andererseits wird während der eigentlichen Durchführung der LED-Sonnensimulator gezeigt, wodurch eine visuelle Rückkopplung zur Bedienung des Mess-Computers ermöglicht wird. Die aufgenommenen Messwerte werden im Excel-Format abgespeichert und den Studierenden per E-Mail zur Verfügung gestellt. Die Wahl der Auswertungssoftware für das Protokoll wurde den Studierenden überlas-

sen, jedoch wurde auf die Einhaltung der hochschulinternen „Richtlinie für die Anfertigung von wissenschaftlichen Arbeiten“ bestanden, um die Gestaltung von wissenschaftlichen Arbeiten einzuüben.

## 3 Implementierung eines Digitalen Laborversuches

### 3.1 Versuch „Messen elektrischer Größen II“

Aus dem Repertoire der Laborversuche am Lehrstuhl für Industrielle Messtechnik der HTWK wurde der Versuch „Messen elektrischer Größen II“ (kurz EG II) zur vollständigen Digitalisierung ausgewählt. Der Laborversuch empfahl sich aufgrund der möglichen Statik der Versuchsaufbauten. Das Austauschen von Bauteilen bzw. Prüfkörpern kann komplett vermieden werden und so auf eine mechanische Automation verzichtet werden.

„Im durchzuführenden Versuch „Messung elektrischer Größen II“ werden die Studenten mit der praktischen Vorgehensweise bei der Untersuchung des Übertragungsverhaltens von Messsystemen vertraut gemacht. Konkret werden an (passiven) elektrischen Netzwerken – Allpass, Hochpass und Tiefpass - Untersuchungen sowohl im Zeit- als auch im Frequenzbereich durchgeführt. Im Zeitbereich werden die Sprungantworten analysiert, im Frequenzbereich werden sowohl das BODE-Diagramm als auch die Ortskurvendarstellung eingehend untersucht.“ (Rudolph 2020, S. 2 ff.)

Vor dem Versuch sollen sich die Studierenden in die theoretischen Grundlagen der Aufgabenstellung mittels der bereitgestellten Versuchsanleitung einarbeiten. Im Versuch selbst werden den Studierenden in Gruppen die Bauteile und Messgeräte zur Verfügung gestellt. Mit Unterstützung des zuständigen Laboringenieurs bauen die Studierenden die elektrischen Netzwerke nacheinander auf und vermessen diese bei unterschiedlichen Eingangssignalen. Mittels der aufgenommenen Messwerte zeichnen die Studierenden anschließend verschiedene Diagramme (vgl. Sprungantwort, BODE-Diagramm) und bestimmen mittels dieser Diagramme die Systemkenngrößen der elektrischen Netzwerke. Die Versuchsauswertung erfolgt in Form eines abzugebenden Versuchsprotokolls pro Studierendengruppe. Die Abgabe eines Protokolls pro Gruppe ist eine Zugangsvoraussetzung für die Prüfung im Modul Industrielle Messtechnik.

## 3.2 Bereitstellung und Anbindung der nötigen Hardware

### 3.2.1 Auswahl/Anpassung des physischen Versuchsaufbaus

Der reale Versuch besteht aus folgenden Bauteilen und Bestandteilen:

- Spannungs- und Signalquelle (Signalgenerator oder auch Funktionsgenerator)
- Messgerät (2-Kanal-Oszilloskop)
- elektronische Bauteile (Kondensatoren, Widerstände)
- Experimentierplatte („Hirschmann-Platine“ zur Montage der elektronischen Bauteile)
- verschiedene Kabel zum Verbinden der Bauteile

Für den digitalen Zwilling des Versuches werden die verschiedenen Schaltungen parallel aufgebaut. Mittels einer Wechselschaltung können alle Schaltungen durch einen Funktionsgenerator angesteuert und durch ein Messgerät vermessen werden. Die Bestandteile des so digitalisierten Versuches bestehen demzufolge aus:

- Spannungs- und Signalquelle (Signalgenerator oder auch Funktionsgenerator)
- Messgerät (Sensor bzw. Analog-Digital-Umsetzer)
- festverbauten Schaltungen mit Wechselschaltung (fest auf einer Platine installiert)
- Verbindungskabel zum Messrechner (USB)

Der gravierendste Unterschied zum realen Versuch besteht im Einsatz eines veränderten Messgerätes. Während sowohl die Signalmessung als auch deren Darstellung im realen Versuch mittels Oszilloskop vollzogen werden, sind diese Funktionen im digitalen Zwilling auf den Sensor und den Messrechner aufgesplittet. Der Sensor erfasst hierbei das analoge Signal der Schaltung und sendet es in digitalisierter Form an den Messrechner. Auf diesem kann das Signal durch eine geeignete Software dargestellt werden oder via Internetverbindung an andere Rechner weitergeleitet und auf diesen dargestellt werden. Weiterhin wird die Ansteuerung bzw. Programmierung des Signalgenerators ebenfalls durch den Messrechner vollzogen.

### 3.2.2 Anpassung technischer Parameter aufgrund veränderter Messtechnik

Durch den Einsatz veränderter Sensortechnik und der anschließenden Übertragung auf den Messrechner verändert sich der messbare Signalbereich. Bereits mittels eines einfachen Oszilloskops lassen sich Signale bis zu 60 MHz problemlos wiedergeben. Aufgrund der Trennung zwischen Signalmessung und Darstellung und dem nötigen Übertragungsweg verändern sich diese Rahmenparameter. Die

Veränderung ist hierbei hauptsächlich vom eingesetzten Sensor zur Signalmessung abhängig. Als Beispiel sollen hier die möglichen Übertragungsparameter eines ESP8266 aufgeführt werden. Einen großen Einfluss auf die Übertragungsrate haben die angewandten Programmialgorithmen sowie die eingesetzten Übertragungsprotokolle. Mittels Programmierung in einer C-Abwandlung (Arduino -Softwareplattform) und des MQTT-Übertragungsprotokolls konnte eine Frequenz von 100 Hz aufgelöst (Messung und Sendevorgang) werden.

### **3.2.3 Hard- und softwaretechnische Implementierung einer Distributionsplattform**

Zum prototypischen Aufbau wurde ein Raspberry Pi 2 als kostengünstige Server-Lösung genutzt. Ein Nachteil ist dessen begrenzte Leistungsfähigkeit. Das Versenden von Messdaten und das Bereitstellen einer Benutzeroberfläche ist ohne Probleme möglich, das Übertragen von Bild- oder Videodaten jedoch nicht. Weiterhin ist der gleichzeitige Zugriff mehrerer Nutzer nicht möglich. Als Betriebssystem wurde Raspian gewählt, wodurch die einfache Übertragbarkeit auf andere Linux Distributionen gewährleistet ist. Mit einem Marktanteil von 42 % im Server-Bereich (*w3techs.com 2020*) haben Linux-Distributionen den vergleichsweise größten Einzelanteil auf dem Servermarkt. Vorteilhaft ist, dass diese Systeme kostenlos und quelloffen zur Verfügung stehen.

Der Onlinezugriff auf die Laborhardware durch die Studierenden wurde mittels eines Browsers umgesetzt. Der Vorteil besteht in dessen flexibler Einsatzmöglichkeit auf unterschiedlichen Endgeräten. Die grafische Benutzeroberfläche (GUI) des digitalen Laborversuchs musste dementsprechend als Website umgesetzt werden. Die Schnittstellen zwischen der Website und der Ansteuerung der Laborhardware (Aktuatoren/Sensoren) wurde mit Node.js umgesetzt. Dabei handelt es sich um eine Java-Script-Laufzeitumgebung, welche auch außerhalb des Webbrowsers Java-Script-Anwendungen ausführen kann. Zum Editieren und Entwickeln kam die Node-RED zum Einsatz.

### **3.3 Anpassung der Lernziele und Gestaltung des Lernraums**

Zur Umsetzung einer funktionierenden E-Learning Anwendung wurden die Lernziele und -inhalte an den neuen digitalen Lernraum angepasst. Im realen Laborversuch existierte für die drei Phasen Versuchsvorbereitung, Versuchsdurchführung und Versuchsnachbereitung jeweils ein gesonderter Lernraum. Im digitalen Laborversuch werden diese drei Phasen zu einer vereint und dementsprechend auch der Lernraum angepasst. Als Leitfaden wurde hierzu eine E-Didaktische Kriterien-Checkliste (Kergel 2020, S. 21 bis 23) genutzt.

Der digitale Lernraum wurde aus technischen Gründen auf zwei Plattformen aufgeteilt. Der Zugang zum Laborversuch findet über die bereitgestellte Website des



implementierten Servers (vgl. 2.3) der Hochschule statt. Als Kommunikations- und Testat Werkzeug werden die OPAL-Plattform der BPS GmbH sowie der E-Mail-Verkehr genutzt. Die Aufteilung des Lernraums ist durch eine Kosten- und Aufwandsersparnis begründet. So wurde versucht, die eigenständig zu implementierenden Bestandteile auf den Zugang zur Laborhardware zu begrenzen, um keine doppelten Strukturen zu generieren.

Die Lernziele des realen Versuches blieben im Kern erhalten:

- Vorgehensweise bei der Untersuchung des Übertragungsverhaltens von Messsystemen
- Analyse der Sprungantwort, des BODE-Diagramms sowie der Ortskurven-Darstellung
- selbständiges Erarbeiten systemtheoretischer Grundlagen

Eine Anpassung resultierte aus den benutzten Werkzeugen. Konkret betrifft dies das Lernziel

- Umgang mit analoger Messtechnik und Analysetechnik, Herleiten der Funktionsweise.

Im digitalen Laborversuch ergibt sich dieses zu:

- Nutzung der digitalen Messtechnik und Analysetechnik, Herleiten der Funktionsweise

Diese Anpassung hat Auswirkungen auf die angewandten didaktischen Methoden. So erscheint es folglich überflüssig, eine Einweisung in die analoge Labor-technik durchzuführen und diese gemeinsam mit der messtechnischen Herangehensweise im Protokoll abzufragen. Um den digitalen Versuch auch in einem hybriden Lernszenario nutzen zu können, wurden jedoch optionale einsetzbare Lernvideos und Abfrage-Möglichkeiten zur analogen Messtechnik implementiert.

Der inhaltliche Zugang zur digitalen Mess- und Analysetechnik soll bereits durch die Gestaltung der webbasierten Benutzeroberfläche möglich sein. Das Design der Oberfläche wurde auf nötigste Bedienungselemente beschränkt. Zusätzlich wurde eine Anleitung zur Benutzerführung erstellt und diese zentral auf der Weboberfläche verlinkt. Die multimedial aufbereiteten Lerninhalte des Laborversuches sind ebenfalls in die Benutzeroberfläche eingebettet und während aller Phasen des Laborversuches zugänglich.

## 4 Literatur

*van Ackeren; Isabell; Kerres, Michae; Heinrich, Sandrina (Hrsg.); (2017):* Flexibles Lernen mit digitalen Medien ermöglichen. Waxmann Münster - New York.

*Herzog, Robert (2019):* Solarzellenvermessung mittels Sonnensimulator- Realisierung eines Praktikumsversuchs. Masterprojekt. HTWK.

*Geike, Enrico (2018):* Anbindung einer „Source Measure Unit“ (SMU) an den Sonnensimulator SINUS-70 der Firma WAVELABS zur Leistungsmessung von Photovoltaikzellen/-modulen. Masterprojekt. HTWK.

*Quaschnig, Volker (2015):* Regenerative Energiesysteme Technologie – Berechnung- Simulation. -9. Aufl., Carl Hanser Verlag München.

*Luka, Tabea; Eiternick, Stefan; Turek, Marko (2015):* Rapid testing of external quantum efficiency using LED solar simulators. In: Energy Procedia 77, S. 113-118. DOI: 10.1016/j.egypro.2015.07.018.

*Rudolph, Mathias; (2020):* Messen elektrischer Größen II: Versuchsanleitung. Studienunterlagen. HTWK.

*w3techs.com; (2020):* Usage statistics of Unix for websites. URL: <https://w3techs.com/technologies/details/os-unix>. W3Techs - World Wide Web Technology Surveys.

*Kergel, David; Heidkamp-Kergel, Birte; Hepp, Rolf; Lintfort, Kamp; (2020):* E-Learning, E-Didaktik und digitales Lernen. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.



# ORGANISATIONSMODELLE IN DER VIRTUELLEN LEHRKOOPERATION. DOKU- MENTATION UND AUSWERTUNG DER DI- DAKTISCHEN LERNSZENARIEN EINES VER- BUNDPROJEKTES

Konstantina Paraskevopoulou

TU Dresden,  
Fakultät Erziehungswissenschaft  
konstantina.paraskevopoulou@tu-dres-  
den.de

Thomas Köhler

TU Dresden,  
Fakultät Erziehungswissenschaft  
thomas.koehler@tu-dresden.de

Anne-Katrin Haubold

HTW Dresden

Eric Schoop

TU Dresden

Ronny Baierl

HTW Dresden

Alexander Clauss

TU Dresden

Nils Dähne

HTW Dresden

Mattis Altmann

TU Dresden

Katrin Lange

HTW Dresden

## Zusammenfassung

Ein aktuelles Ziel der sächsischen E-Learning-Initiative "Bildungsportal Sachsen", einer Kooperation aller Hochschulen des Landes, ist es, die Entwicklung einer "virtuellen Lehrkooperation" anzustoßen. Derzeit läuft ein Netzwerk, das eine hochschulübergreifende Lehrvernetzung unter Berücksichtigung der Didaktik des kooperativen Lehrens und Lernens, idealerweise in einem Fachgebiet und möglicherweise zwischen verschiedenen Hochschultypen in Sachsen, erproben will. Die Hauptthemen dieser Initiative sind a) die Schaffung von Lösungen für die effektive Zusammenarbeit mit internationalen Partnern, b) die Qualifizierung des Bildungspersonals zur Stärkung seiner digitalen Kompetenzen, c) die Unterstützung durch die Erstellung von Vorbereitungskursen und Online-Selbstbewertungen unter Verwendung und Erstellung von OER-Material (Open Educational Resources, Bildungsportal Sachsen, 2019).

Die Zielsetzung des vorliegenden Papiers ist nicht identisch mit der Zielsetzung des genannten Netzwerkes: Letzteres, welches aus fünf Teilprojekten besteht, verfolgt das gemeinsame Ziel, die Vernetzung zwischen den jeweils 2-4 Projektpartnern zu fördern; mit dem vorliegenden Papier hingegen wird eine organisationsdidaktische Interpretation der virtuellen Lehrkooperation in der beruflichen Bildung angestrebt. In dieser Arbeit werden die Organisationsmodelle dieser Teilprojekte mit Schwerpunkt auf ihrer internen Kommunikation sowie Art, Methode und Niveau der internen Zusammenarbeit zwischen den Projektpartnern vorgestellt. Theoretisch wenden die Autoren eher organisations-theoretische als die üblicherweise geforderte mediendidaktische Herangehensweise auf den pädagogischen Kontext an. Da jedes Teilprojekt ein anderes Blended-Learning-Szenario entwickelt und unterschiedliche Kooperationsbeziehungen mit seinen Projektpartnern (andere nationale oder internationale Institutionen, Universitäten, Ausbildungszentren, usw.) unterhält, ist es notwendig, diese verschiedenen Modelle zu analysieren, indem der Prozess und die aktuellen Ergebnisse jedes Teilprojekts separat dokumentiert werden. Es wird ein matrixbasierter Vergleich vorgestellt, um festzustellen, wie und mit welchen Instrumenten diese Organisationsmodelle entwickelt und in den jeweiligen Ausbildungsprogrammen umgesetzt wurden.

## 1 Beschreibung der Teilprojekte des Verbundes

In diesem Kapitel werden die Teilprojekte und ihre organisatorische wie auch ihre Kooperationsstruktur vorgestellt. Ausgehend von den Projektvorschlägen und dem Bewertungsbericht des Arbeitskreises E-Learning der Rektorenkonferenz Sachsen für das Jahr 2019 hat jedes der 5 Teilprojekte ein anderes Organisationsmodell entwickelt, das sich an der Zielsetzung und dem Kooperationsbedarf seiner Partner orientiert. Das Hauptziel bezieht sich jedoch auf die Förderung einer hochschulübergreifenden Zusammenarbeit unter Berücksichtigung der Didaktik des kooperativen Lehrens und Lernens. Es ist von Interesse zu eruieren, wie die Projektpartner untereinander zusammenarbeiten und mittels welcher Elemente sie ihre Kommunikationsbeziehung strukturiert haben.

Die ersten drei Teilprojekte sind Domänenprojekte der Initiative "Bildungsportal Sachsen", während die letzten beiden Teilprojekte als methodenorientierte Projekte bezeichnet werden könnten. Die Domänenprojekte zielen auf die Entwicklung und Umsetzung eines gut strukturierten Konzepts ab, während die methodenorientierten Projekte eine eigenständige unterstützende Rolle spielen, da ihre Ergebnisse theoretisch auch in anderen Projekten und Fällen angewendet werden können.

## 1.1 Teilprojekt 1: Initiative zur Entwicklung einer mehrsprachigen Lehr- und Lernumgebung

Ziel des Projekts ist es zu ermitteln, inwieweit mehrsprachige Studienmaterialien ausländischen Studierenden bei der Entwicklung ihrer Sprachkenntnisse helfen können und in welcher Art von digitaler Arbeit diese strukturiert und den Studierenden zur Verfügung gestellt werden sollten. Dies würde selbstbestimmtes und zeitunabhängiges Lernen von Nicht-Muttersprachlern fördern (Matthes & Hoffmann, 2019).

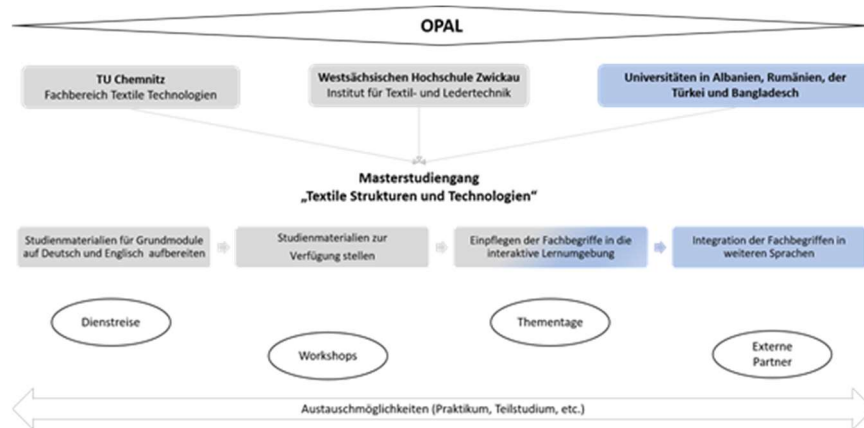


Abb. 1: Organisationsstruktur des Projekts "Initiative zur Entwicklung einer mehrsprachigen Lehr- und Lernumgebung".

Projektpartner sind der Fachbereich Textiltechnologien der TU Chemnitz und das 6. Institut für Textil- und Ledertechnik der Westfälischen Hochschule Zwickau. Beide Partner bieten in Kooperation den 4-semesterigen Masterstudiengang "Textile Strukturen und Technologien" an. Die beiden Projektpartner arbeiten auch mit Hochschulen in Albanien, Rumänien, der Türkei und Bangladesch zusammen.

Die erarbeiteten Studienmaterialien wurden von den Kollegen der TU Chemnitz und des WH Zwickau zweisprachig, deutsch und englisch, zur Verfügung gestellt. Sie wurden in zwei textilen Hauptmodulen zusammengestellt. Diese Vorbereitungen fanden in einer interaktiven Lernumgebung statt.

Diese Studienmaterialien und insbesondere ihre Fachbegriffe wurden später in die Sprachen der anderen Projektpartner übersetzt. Die Studierenden aller Kooperationspartner hatten über die Lernplattform OPAL Zugriff darauf. OPAL spielte in diesem Projekt eine grundlegende Rolle, da es als Austauschplattform diente, die die Erstellung von mehrsprachigem Lehrmaterial in Form von bereits erstellten Skripten ermöglichte, die allen Kooperationspartnern zur Verfügung gestellt wurden. Langfristig zielt das Projekt darauf ab, die bestehende Zusammenarbeit mit ausländischen Universitäten so auszubauen, dass beispielsweise Möglichkeiten

für Praktika oder Teilzeitkurse oder Studentenaustauschprogramme geschaffen werden.

In der Zwischenzeit waren Geschäftsreisen zwischen den Projektpartnern geplant, um Wissen und Erfahrungen auszutauschen. Es gab auch die Möglichkeit für die Teilnehmenden und die Lehrenden, an bestimmten Konferenzen, Thementagen und Workshops teilzunehmen, die das ganze Jahr über stattfinden sollten, um ihre Vernetzung zu erweitern und ihr Wissen auszutauschen.

## 1.2 Kooperatives Lehren und Lernen im Zeitalter der digitalen Transformation: Etablierung eines standortübergreifenden und mediendidaktischen Konzepts für den Master-Studiengang "International Management".

Ziel des Teilprojekts ist es, ein Konzept zu entwickeln, das eine internationale Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Hochschultypen in den Bereichen Wirtschaft und Internationales Management fördert (Claus, 2019).

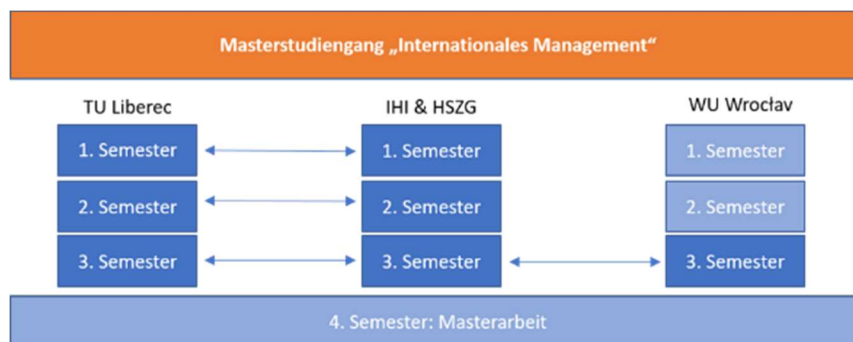


Abb. 2: Organisationsmodell des Teilprojekts, (Thorsten, 2019)

Seit 2013 kooperieren die Universität Dresden und die Hochschule Zittau/Görlitz im Masterstudiengang "Internationales Management". Im Jahr 2019 wurde der gleiche Studiengang mit einem Doppelabschluss durch eine polnische Hochschule (Wrocław Hochschule für Wirtschaft und Handel) erweitert. Im dritten Semester haben die Studierenden die Möglichkeit, ihr Studium an der Partnerhochschule fortzusetzen.

In diesem Jahr wird derselbe Master-Abschluss als integrativer Doppel-Master-Abschluss in "International Management" von der Technischen Universität Liberec in der Tschechischen Republik angeboten. Bei dieser Kooperation sind die Studierenden von Beginn ihres Studiums an beiden Hochschulen eingeschrieben und können zwischen den Studiengängen an beiden Standorten frei wählen. Wenn die Studierenden an der jeweiligen Partneruniversität mindestens 30 ECTS erwerben, erhalten sie den entsprechenden Doppelabschluss.

## WORKSHOP: VIRTUELLE LEHRKOOPERATIONEN.

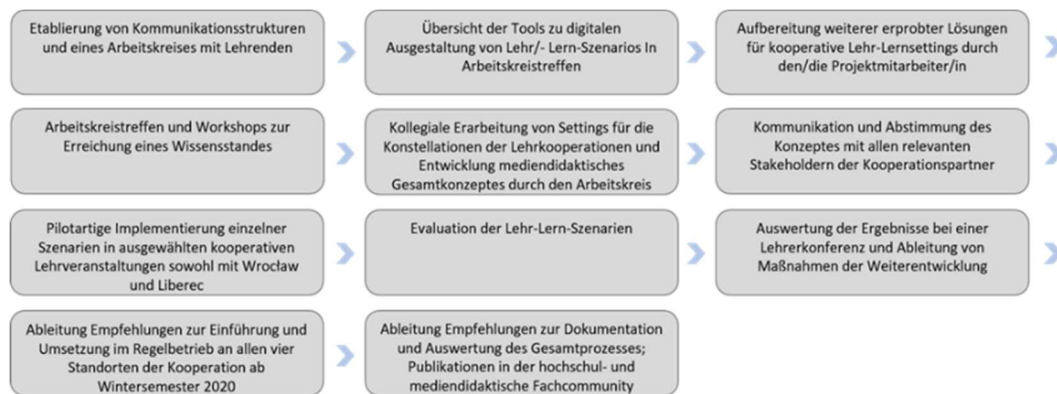


Abb. 3: Schritt für Schritt die Konzeptumsetzung, Sachsenbericht 2019, (Bildungsportal Sachsen, 2019)

Der Aufbau der Kooperationsbeziehungen zwischen den Projektpartnern erforderte bestimmte Arbeitsschritte. Zu Beginn des Projekts war es notwendig, eine Kommunikationsstruktur mit den Lehrenden aufzubauen. In den Gruppensitzungen wurde diskutiert, welche digitalen Werkzeuge zur Gestaltung der Lehr-Lernszenarios in den Partneruniversitäten erprobt wurden und in welcher Weise sie nun im Projekt eingesetzt werden können.

Was die bereits in der mediendidaktischen Community erprobten Lösungen und Techniken kooperativer Lehr- und Lernmethoden betrifft, so sollten die Projektkoordinatoren diese weiterentwickeln und der aktuellen Situation anpassen. Diese sind anschließend von den Lehrenden berücksichtigt worden. Darüber hinaus wurden Gruppensitzungen und Workshops zum mediendidaktischen Portfolio der Lehrenden dieses Studiengangs durchgeführt, um das mediendidaktische Wissen zu vermitteln und auf ein gleiches Niveau zu bringen. Damit wurde auch der internationale Erfahrungs- und Wissensaustausch zwischen den verschiedenen Hochschultypen weiter gefördert.

Basierend auf diesem gemeinsamen Wissen über die inhaltlichen und didaktischen Anforderungen des Master-Studiengangs erfolgte eine kollegiale Entwicklung von Settings für die verschiedenen Konstellationen der Lehrkooperation. Das mediendidaktische Konzept wurde zunächst vom Projektteam erarbeitet und dann von den Lehrenden aller anderen Projektpartner koordiniert, die später die ausgewählten kooperativen Studiengänge in allen Hochschularten umsetzen sollten. Die Lehrenden spielten eine wichtige Rolle bei der Umsetzung und Evaluation dieser Lehr-Lernszenarios. Die Ergebnisse einer ersten Evaluation wurden in einer Lehrerkonferenz diskutiert, und das Kurskonzept wurde schließlich an allen vier Standorten der Kooperation fertiggestellt, eingeführt und umgesetzt.



### 1.3 Teilprojekt 3: Eine offene, digitale Lernwelt für virtuelle Lehrkooperationen mit Hilfe eines Building Information Modeling (BIM)

In diesem Verbundprojekt sollte in Zusammenarbeit zwischen der Technischen Universität Dresden (TU Dresden, Diplomstudiengang) und der Hochschule für Technik und Wirtschaft Leipzig (HTWK Leipzig, Bachelor- und Masterstudiengänge) sowie dem Berufsförderungswerk Bau Sachsen e.V. als externem Partner (Morgner, 2019) eine Pilotanwendung zur Entwicklung einer hochschulübergreifenden Vernetzung unter Berücksichtigung der Didaktik des kooperativen Lehrens und Lernens im Bauwesen umgesetzt und genutzt werden.

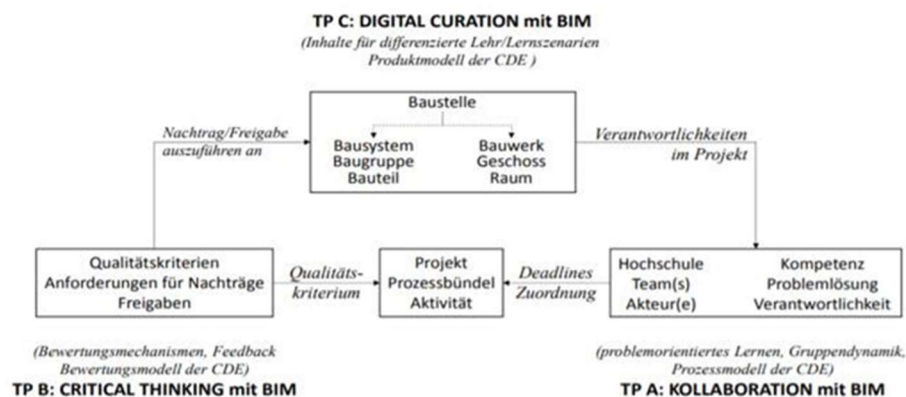


Abb. 4: Verbindung der Teilprojekte (Morgner, 2019)

Durch das koordinierte Zusammenwirken von drei Teilprojekten sollten bereits etablierte Lerntechnologien aus dem sächsischen Bildungsportal (OPAL, BLok) und dem DFN (Adobe Connect) zu einem "Common Data Environment (CDE)" ausgebaut werden. Damit sollte eine Lernwelt für den Fachbereich "Konstruktion" geschaffen werden.

Die Rollen- und Managementkonzepte, die in OPAL zur Verfügung standen, wurden an das BIM-Gebiet angepasst. Die "BIM-Lernwelt" wurde auf Basis des an der HTWK Leipzig vorhandenen "digitalisierten Lehrgebäudes" inhaltlich erweitert, so dass Studierende beider Hochschulen an einem gemeinsamen Entwurfsprojekt arbeiten können. Damit wurde eine wesentliche Grundlage für gemeinsame Bewertungskriterien geschaffen.

OPAL wurde als Mittel für intensive Qualitätskontrollen und Verbesserungen der Entwürfe nicht nur von den Supervisoren in Dresden und Leipzig, sondern auch mit Techniken des "peer-assisted learning" (Rolle des Schnittstellen- und Aufgabenteammanagers) eingesetzt. Die abstrakte Darstellung des Unterrichtsraumes ist in der folgenden Abbildung 5 am Beispiel der Lerntechnologien OPAL, AdobeConnect und eines CDE dargestellt. Als Beispiele sind Netzwerke eingetragen.

WORKSHOP: VIRTUELLE LEHRKOOPERATIONEN.

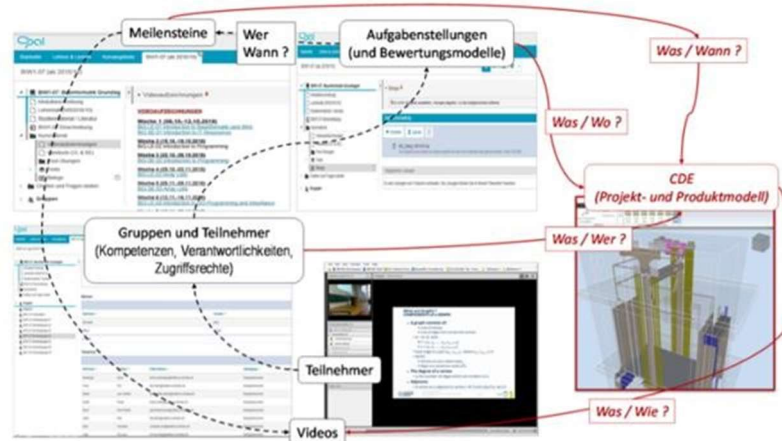


Abb. 5: Integration von OPAL (links oben), AdobeConnect (unten in der Mitte) und CDE (rechts) (Morgner, 2019)

Zu Beginn des Projekts wurden die Unterstützungsteams für die Betreuenden in Leipzig und Dresden eingerichtet. Gegenseitige Besuche halfen, die bisherigen Arbeiten vorzustellen und die Integrationskonzepte zu diskutieren. Die bisher eingesetzten Instrumente wurden kritisch hinterfragt. Alternativen, insbesondere für den Einsatz einer geeigneten BIM-Kollaborationsplattform (Steuerungskonzept), wurden erprobt (BIM-Projekt-Server).

In einem zweiten Treffen mit den Professoren und dem wissenschaftlichen Personal wurde das gemeinsame Lehr-/Lernszenario unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen der Studienpläne und der Prüfungsordnung festgelegt. Die Mitarbeiter der Projektpartner entwickelten in der Zwischenzeit eine benutzerfreundliche BIM-Lernumgebung.

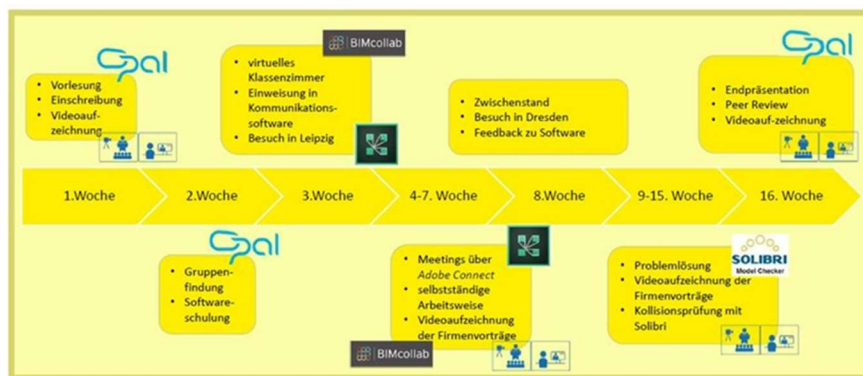


Abb. 6: Plan des umgesetzten Konzepts im akademischen Semester, (Morgner, 2019)

Zu Beginn des Pilotprojekts wurden Lehrende und Lernende in der Anwendung der für das Projekt erforderlichen Werkzeuge und Software geschult. Die Studenten wurden in kleine Gruppen aufgeteilt. Jede Gruppe hatte 11 einen Professor als Gruppenbetreuer, der die Studenten unterstützte, indem er ihre Fragen beantwortete und ihnen Feedback zu ihrer Arbeit gab.

Über OPAL und BLoK wurden die notwendigen Medien und Lerninhalte hochgeladen, die allen Studierenden aller Kooperationsuniversitäten zur Verfügung stehen sollten. Da sich die Studierenden an verschiedenen Standorten befanden, fanden die Kurse online über Adobe Connect statt und wurden aufgezeichnet. Die Kommunikation zwischen den Gruppen wurde mit Hilfe verschiedener Kommunikationsanwendungen und -plattformen (E-Mail, Chat, Opal Forum, etc.) durchgeführt.

Die Studenten der TU Dresden hatten die Aufgabe, die BIM-Siedlung weiterzuentwickeln. Der Informationsbedarf wurde von den Dozenten der kooperativen Studiengänge der "BFW Bau Sachsen" formuliert. Die Studierenden der HTWK Leipzig erhielten die digitalen Modelle und entwickelten sie weiter. Das inzwischen gut ausgebaute openBIM-Repository für eine Komponente der "BIM-Siedlung" sollte von den kooperativen Studierenden der "BFW Bau Sachsen" genutzt werden. Die Dozenten der "BFW Bau Sachsen" haben daraufhin neue Anforderungen für Änderungen formuliert. Darauf aufbauend sollten die Studierenden der TU Dresden das Endlager weiterentwickeln, während die Studierenden der HTWK die maßgeschneiderten Zusatzdokumente entwickeln sollten.

#### **1.4 Teilprojekt 4: Standardisierung in digitalisierten hochschulübergreifenden Kursen (Aufbau DHS)**

Dieses Projekt zielt darauf ab, verlässliche Daten zu sammeln, die die Grundlage für eine übertragbare und skalierbare Standardisierung von Studienmodulen und/oder Kursen bilden, die in einem Blended-Learning-Format angeboten werden. Darüber hinaus soll die Entwicklung eines geeigneten e-mentor-Programms zur Unterstützung der Dozierenden den entsprechenden konzeptionellen Umsetzungsprozess als Prototyp begleiten. Die Einstellung und Ausbildung von studentischen Hilfskräften, die die Dozierenden im Bereich der digitalisierten Lehre unterstützen sollen, war ebenfalls Teil des Implementierungsprozesses (Hilmer & Schulz, 2019).

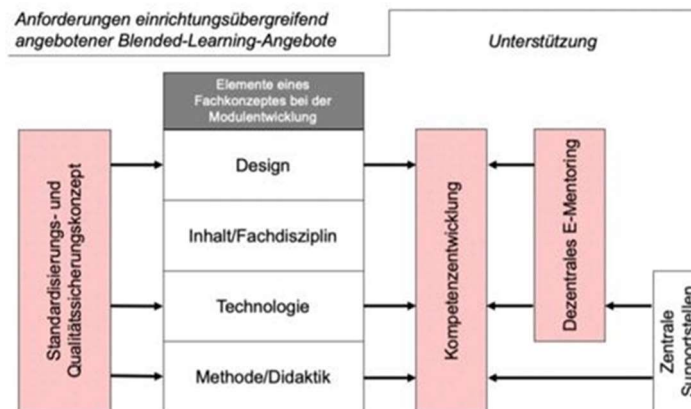


Abb. 7: Schematische Darstellung des Projekts. Die farbigen Flächen sind Teil der Hauptprojekteile, (Hilmer & Schulz, 2019)

Das Projekt wurde am Institut für Wissenstransfer und digitale Transformation (IWD) der Hochschule Mittweida im Auftrag des Rektorats durchgeführt. Als zentrale wissenschaftliche Einrichtung ist das IWD für die Entwicklung und Betreuung von digitalisierten Kursen (Blended Learning) zur standortübergreifenden Lehrkooperation verantwortlich. Der wissenschaftliche Austausch mit anderen Institutionen (z.B. Medienzentren) und auf einschlägigen Konferenzen ist obligatorisch.

In Mittweida werden die Kurse in Zusammenarbeit mit akademischen Institutionen im In- und Ausland (z.B. Österreich oder Düsseldorf, Hamburg, Berlin oder München) durchgeführt. Mit der Nutzung des Know-hows über die digitale Transformation des Lehrens und Lernens hat das Projekt die Grundlage geschaffen, um die Virtualisierung von Kursen und Modulen voranzutreiben. Der Pilotkurs wurde im Blended-Format konzipiert. Die Pilotgruppe betraf die Dozierenden. Alle Lehrinhalte sowie zusätzliche organisatorisch/studienbezogene Informationen waren im Lernmanagementsystem OPAL verfügbar.

### 1.5 Teilprojekt 5: Ein Fall für zwei Hochschulen: Entwicklung und Erprobung eines Frameworks zu didaktischen Fallstudienentwicklung für die hochschultypübergreifende Gruppenarbeit in virtueller Raum

Ziel des Projekts „Ein Fall für zwei Hochschulen“ ist es, ein bereits erprobtes didaktisch-methodisches Framework weiterzuentwickeln und in einem Manual für Lehrende unterschiedlicher Hochschultypen und Fachdisziplinen aufzuarbeiten. Das Manual zielt darauf ab, die Erarbeitung von Lehrmaterialien und Inhalten sowie einer organisatorischen Struktur für fallstudienbasierte, hochschultypübergreifende und virtuelle Lehrveranstaltungen schrittweise anzuleiten und durch ausgewählte Anwendungsfälle zu illustrieren. Der Entwicklung liegt das an der Professur

für Wirtschaftsinformatik insbes. Informationsmanagement der TU Dresden (WIIM) unter der Leitung von Prof. Schoop entwickelte Framework des Virtual Collaborative Learning (VCL) zugrunde. Kernelement des VCL Frameworks ist die Bearbeitung von Fallstudien im virtuellen Raum innerhalb studentischer Kleingruppen.

Zur Entwicklung des Manuals wurde auf die im Rahmen des Projekts VCL-Transfer identifizierten und evaluierten didaktischen Design Patterns zurückgegriffen. Diese wurden in der ersten Projektphase aktualisiert und um die damals weniger explizierte Rolle der E-Tutoren sowie der Weiterentwicklung des Arrangements zum Flipped Classroom erweitert. Die fachliche Basis für die Entwicklung einer Vorversion des Manuals bildeten die Erfahrungen aus zwei Durchgängen eines personalwirtschaftlich ausgerichteten Fallstudienseminars der TU Dresden in Kollaboration mit der HTW Dresden.

Im Projekt wurde diese Ausgangsversion mit Blick auf sowohl hochschultypübergreifende als auch fachübergreifende Lehrkonzepte mit einer Fallstudie in zwei verschiedenen Lehrsettings erprobt und weiterentwickelt. Hierbei wurde sowohl das im MINT-Bereich angebotene Modul „Personal- und Zeitmanagement“ im Studiengang Produktionsmanagement in Agrarwirtschaft und Gartenbau (Prof. Baierl, HTW Dresden) herangezogen als auch ein weiterer Durchgang des Fallstudienseminars (Prof. Haubold, HTW Dresden und Prof. Schoop, TU Dresden). Die in-praxi Evaluation der Vorversion erfolgte anhand der Methodik der Teaching Analysis Poll, im Rahmen derer die Studierenden eine qualitative Zwischenevaluation der Lehrveranstaltung abgaben.

Im Anschluss wurden die Ergebnisse abstrahiert und generalisiert und daraus die finale Version des Manuals mit 39 Patterns in acht Kapiteln als schrittweise Anleitung gestaltet. Die Vorabversion des Manuals wurde – angelehnt an das Konzept der Vorab-Evaluation eines didaktischen Produktes nach Reischmann (2017) – im Rahmen einer Fokusgruppe mit erfahrenen Lehrenden diskutiert. Mit dem Manual wurde ein fachunabhängig einsetzbares, niedrigschwelliges Gestaltungswerkzeug in Form eines physischen Helfers im Taschenformat (DIN A6) zur Vermittlung digitaler Kompetenzen an das Lehrpersonal verschiedener Hochschultypen entwickelt, welches dazu beitragen kann, die Akzeptanz der Lehrenden für interaktive, digital unterstützte Lehre zu steigern (Haubold et al., 2019).

Es wurden zwei Fallstudien entwickelt und umgesetzt (Bildungsportal Sachsen, 2019):

- a) Die Fallstudie "BW Agrar" wurde an der HTW Dresden in Pillnitz durchgeführt. 21 Masterstudenten des Studiengangs Produktionsmanagement in Landwirtschaft und Gartenbau (Modul "Personal- und Zeitmanagement", Prof. Baierl) wurden in fünf Gruppen aufgeteilt, die von einem E-Tutor der TU Dresden betreut wurden.
- b) Die zweite Fallstudie "BW Stahl GmbH" wurde von zwölf gemischten Gruppen bearbeitet, die sich aus 30 Bachelor-Studierenden der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Technischen Universität Dresden (Wahlmodul

## WORKSHOP: VIRTUELLE LEHRKOOPERATIONEN.

"Fallstudienarbeit im virtuellen Klassenzimmer", Prof. Schoop) und 40 Studierenden der HTW Dresden aus dem Bachelor-Studiengang (Pflichtmodul Personal 2, Prof. Haubold) zusammensetzten. Betreut wurden die Studierenden von drei E-Tutoren der TU Dresden. Die Fallstudie war in zwei Bereiche aufgeteilt worden: Personalbeurteilung und Vergütung, die jeweils fünf Wochen dauern. Diese wurden am 21. Januar 2020 abgeschlossen.

Die grundsätzlichen Strukturen der Zusammenarbeit und der Kommunikation sind in der nachfolgenden Grafik dargestellt.

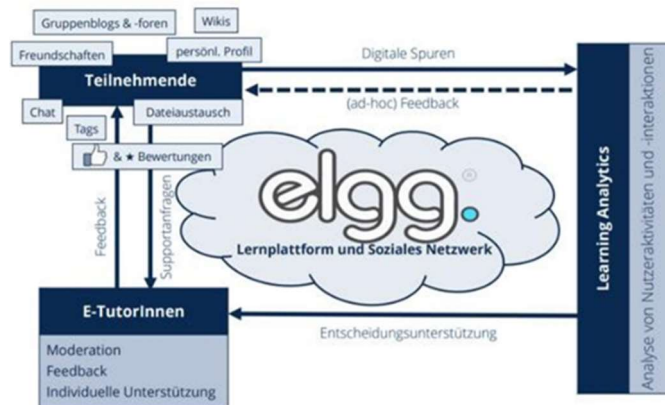


Abb. 8: Kommunikationsstruktur im Fallstudienseminar (Haubold et al. , 2019)

Dank der erprobten Struktur und der Anbindung an digitale Lernplattformen wie OPAL oder ELGG kann das Autorentool auch von weniger digital versierten Lehrern in der eigenen Lehre umgesetzt werden.

## 2 Formen virtueller Projekte im Vergleich

In diesem Modul wird ein Matrixvergleich mit Schwerpunkt auf den verschiedenen Organisationsmodellen und den Kooperationsbeziehungen zwischen den Projektpartnern der einzelnen Teilprojekte durchgeführt. Es ist zu untersuchen, wie und in welcher Form und Ausdehnung die Kooperationsbeziehung zwischen den Projektpartnern zustande kommt und welche Rolle sie bei der Gesamtkonzeption des Projekts spielt. Der personenbezogene Aspekt der virtuellen Zusammenarbeit rechtfertigt das Niveau und die Form dieser Zusammenarbeit und spiegelt die organisatorische Methode wider, auf der das Gesamtkonzept beruht.

Jedes Projekt hat eine andere Art der Zusammenarbeit mit seinen Partnern, z.B. zwischen verschiedenen Arten und Abteilungen von Universitäten, interne oder externe Zusammenarbeit mit anderen Partnern usw. Daher ist es wichtig, die Komplexität dieser Kommunikationsflüsse und -strukturen zu klären. Besonders in einer virtuellen Umgebung sind Aspekte wie die Technologie, die digitalen Kompetenzen



und die Flexibilität ein wertvolles Element für den Aufbau einer virtuellen Zusammenarbeit in einem geographischen Gebiet oder sogar auf internationaler Ebene. Der Anteil des Know-hows und der Erfahrung sind Schlüsselfaktoren, die sich positiv auf die Zusammenarbeit auswirken können und als Instrumente zur Kontrolle der Qualität und des Niveaus der Kommunikation zwischen den Projektpartnern bewertet werden sollten.

Die Abbildung unten zeigt die verschiedenen Elemente der Organisationsstruktur der einzelnen Teilprojekte. Sie basiert auf der Typologie der virtuellen Organisationen nach Palmer & Speier (Köhler & Schilde, 2003).

Virtual teaching environments in education					
	Project 1	Project 2	Project 3	Project 4	Project 5
Type of cooperation	virtual project	virtual project	virtual project	virtual project	virtual project
Length of project	temporary	temporary	temporary	temporary	temporary
Type of Project	domain	domain	domain	method-specific	method-specific
Mission	creation of a multilingual teaching and learning environment	development of a double master's degree in "International Management"	Use of a Building Information Modeling for civil engineering courses	standardization of study modules, development of e-mentor program for the lecturers	Development of a virtual personal-oriented case study seminar based on a manual
range of involvement	across different types of universities	across different types of universities	across different types of universities and degrees in Saxony	in a specific institut of a university	between two different departments and types of universities
Methodology	in steps, share of study material	exchange semester	split in three sub-projects, teamwork	setting the base for creating an e-mentor program	evaluation of virtual case study seminars
Membership	international	international	local	local	local, mixed
Network configuration	closed	closed	open, external	open	open
Networking	business trips, workshops, theme days, conferences, exchange programs	business trips, workshops	meetings, trainings	*reference about international cooperations	* no reference
Use of IT	connectivity, knowledge share (OPAL)	connectivity, knowledge share (OPAL)	connectivity, sharing embedded knowledge (OPAL, Blok) / shared infrastructure (BIM)	knowledge share/exchange (OPAL)	connectivity, knowledge share (ELGG)

Abb. 9: Vergleich der Organisationsmodelle der Teilprojekte

Ihre gemeinsamen Merkmale sind ihr Standort, ihre Dauer, ihre Art der Kommunikation und das Hauptforschungsgebiet. Auch wenn jedes Teilprojekt ein anderes Konzept entwickelt hat, so basieren sie doch alle auf der Grundidee, die Didaktik des kollaborativen Lehrens und Lernens in einer virtuellen Lehrumgebung in der Region Sachsen in Deutschland zu nutzen, und man könnte sie als virtuelle, zeitlich befristete Projekte bezeichnen. Die Dauer und der Aufbau dieser Projekte bezieht sich auf die Jahre 2019 bis 2020. Sie alle zielen darauf ab, die Initiative "Bildungsportal Sachsen" zu unterstützen und die Entwicklung einer "virtuellen Lehrkooperation" anzustoßen.

Die Unterprojekte werden je nach Zweck und Konzept in zwei Hauptkategorien unterteilt, wie z.B. domänen- und methodenspezifische Projekte. Der Unterschied zwischen ihnen besteht darin, dass die methodenspezifischen Projekte eine eher unterstützende Rolle spielen, da sich ihr Konzept an einer Methode zur Förderung einer virtuellen Zusammenarbeit orientiert, die auch in anderen Projekten anwendbar sein kann. Im Bereich der Domänenprojekte hingegen wurde ein spezifisches

Konzept mit schrittweisen Aktionen und der Entwicklung der Zusammenarbeit erstellt. Aus diesem Grund wird sich der Vergleich auf diese beiden Hauptprojektkategorien stützen.

## **2.1 Vergleich zwischen den Domänenprojekten**

Das Konzept aller virtuellen Projekte des Bereichs findet in verschiedenen Arten von Universitäten statt. Die ersten beiden Projekte sind international ausgerichtet und werden in einem gemeinsamen/ähnlichen Studiengang eingerichtet, während das dritte regional ausgerichtet ist, in einem sehr spezifischen wissenschaftlichen Bereich und verschiedenen akademischen Abschlüssen anwendbar ist, die jedoch das gleiche oder ein ähnliches Modul anbieten. Darüber hinaus spielt ein externer Partner eine besondere Rolle im Gesamtverfahren.

Die Organisationsstruktur jedes Projekts wurde unter Berücksichtigung seiner Bedürfnisse und Anforderungen entworfen. Wir haben in jedem einzelnen Projekt einen anderen Prozess. Die schrittweise Umsetzung des Konzepts variiert in den einzelnen Teilprojekten des Bereichs.

Im ersten Projekt wurde eine Schritt-für-Schritt-Methodik entwickelt, und jeder Schritt muss abgeschlossen werden, um mit dem nächsten fortfahren zu können. Jeder Projektpartner hat spezifische Aufgaben, und der Prozess könnte als eine Kommunikation von innen (regional) nach außen (international) beschrieben werden. Mit anderen Worten: Der Prozess beginnt bei den Lehrenden an einer deutschen Universität. Sobald sie alle relevanten Studienmaterialien erstellt haben, geben die Lehrenden diese an ihre Studierenden und ihre Projektpartner im Ausland weiter, die danach mit dem nächsten Schritt fortfahren, der darin besteht, diese Studienmaterialien in einer mehrsprachigen Umgebung anzupassen.

Das zweite Projekt hängt von der Struktur eines Master-Studiengangs ab. Der Umfang der Zusammenarbeit richtet sich nach dem Studiensemester. In diesem Projekt haben die Lehrenden die Verantwortung, ihren Studierenden das gesamte relevante Material zur Verfügung zu stellen, das für jede kooperierte Hochschule zur Verfügung stehen wird. Die Studierenden sind jedoch diejenigen, die entscheiden, in welchem Semester oder in welchem Kurs und wann sie teilnehmen wollen. An dieser Stelle wäre es gut zu bedenken, dass die Faktoren Mobilität der Studierenden und Kursauswahl wichtige Indikatoren für die Gesamtbewertung des Konzepts sein könnten.

Das dritte Projekt unterscheidet sich stark von den anderen, da es in drei Teilprojekte unterteilt ist, in denen eine gemeinsame digitale Infrastruktur von einem Team aus allen Standorten und Abteilungen genutzt wird. Die Lehrerinnen und Lehrer sind in diesem Konzept für die Unterstützung, Rückmeldung und Bewertung der Leistungen der Schülerinnen und Schüler verantwortlich und stellen ihnen das entsprechende Material zur Verfügung. Für dieses Projekt sind die Teamarbeit und



die gute Kommunikation zwischen den Lehrenden und den Studierenden aller Universitäten erforderlich, um ein hohes Maß an Effektivität der Zusammenarbeit zu erreichen.

Was die Vernetzung der Mitglieder der einzelnen virtuellen Projekte betrifft, so geschieht dies in verschiedenen Formen. In den ersten beiden Projekten könnte die Kommunikation als "geschlossen" bezeichnet werden, da die Kommunikation der Lehrer und der Kollegen nur zwischen ihnen und nur zu bestimmten Themen und Fragen stattfindet, die hauptsächlich bei geplanten Geschäftsbesprechungen oder Konferenzen und anderen ähnlichen Aktivitäten diskutiert werden. Im dritten virtuellen Projekt könnte die Kommunikation zwischen allen Teilnehmern als komplex und offen beschrieben werden. Es gibt verschiedene und in viele Richtungen gehende Kommunikationsflüsse, wie z.B. zwischen den Dozenten der einzelnen Module, zwischen den Studierenden verschiedener Studiengänge und Standorte oder zwischen den Dozenten und den Kollegen des externen Partners. Für einen effektiven Informations- und Wissensaustausch nutzen alle virtuellen Projekte die Lernplattform OPAL, um in Verbindung und auf dem neuesten Stand zu bleiben.

## **2.2 Vergleich zwischen den methodenspezifischen Projekten**

Die Rolle und die Struktur der letzten beiden Teilprojekte unterscheidet sich in einigen Punkten von den Domänenprojekten. Beide haben die gleichen folgenden Merkmale, wie z.B. begrenzte Dauer, virtuelle Form und lokale Verankerung. Diese Projekte wurden jedoch so konzipiert, dass sie eine vertiefte Antwort auf Fragen zu den von den Lehrern in virtuellen Klassenzimmern verwendeten Methoden geben. Auf der Grundlage der verfügbaren Literatur ist die Kommunikationsstruktur innerhalb dieser Projekte nicht im Detail erklärt worden. Der Schwerpunkt wurde auf die Weiterentwicklung von Blended-Learning-Formaten gelegt.

Das vierte Projekt zielt darauf ab, die Virtualisierung der Kurse und Module voranzutreiben. Außerdem wird die Entwicklung eines E-Mentoring-Programms zur Unterstützung der Dozierenden gefördert. Das Interessante daran ist, dass die Forschung in einer Institution einer bestimmten Universität stattfindet, die mit anderen Universitäten kooperiert, aber es wird nicht gesagt, ob eine Forschungsdurchführung in diesen Kooperationspartnern stattfinden wird oder nicht.

Hingegen konzentriert sich das fünfte Projekt darauf, wie die Lehrenden dieses Handbuch verwenden, mit dem Ziel, virtuelle Fallstudien Seminare zu erstellen, die sowohl in der Lehre an einer Fachhochschule als auch an einer Universität eingesetzt werden können. Forschungsmethodisch wird das Augenmerk auf die formative und summative Evaluation sowohl in der Seminardurchführung als auch in der Entwicklung des Handbuchs gelegt. Kommunikative Herausforderungen liegen hier in der Abstimmung der Hochschulen hinsichtlich der Anpassung des Lehrformats an die prüfungsrechtlichen Vorgaben und Hochschulkulturen.

Schließlich nutzen beide Projekte eine Lernplattform zur Erstellung und zum Austausch von Informationen, Material und Wissen. Das vierte Projekt verwendet die gemeinsame Plattform OPAL, während das erste Projekt die Plattform ELGG verwendet.

### 3 Schlussfolgerung

Jedes Überprojekt nähert sich einem anderen Aspekt der Entwicklung einer "virtuellen Lehrkooperation" zwischen verschiedenen Hochschularten an und fördert diesen. Daher muss die interne Kommunikation so strukturiert werden, dass die Zusammenarbeit in der virtuellen Umgebung unter Berücksichtigung der Bedürfnisse, Bedingungen und Anforderungen des Hauptkonzepts ermöglicht wird.

Die Kommunikation wird jedoch nicht immer als wichtiger Teil des gesamten Prozesses angesehen. Meistens liegt der Schwerpunkt auf der Frage, wie und mit welchen Mitteln und Instrumenten die Akteure vorgehen müssen. In anderen Fällen wird die Kommunikation als selbstverständlich vorausgesetzt, da sie von grundlegender Bedeutung für das weitere Vorgehen ist. Jedoch ist nicht immer klar, welche Art von Kommunikation die Beteiligten haben sollten und in welcher Form und Struktur diese erfolgen sollte, um erfolgreich zu sein.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass es lohnenswert sein könnte zu erforschen, wie genau sich die Zusammenarbeit innerhalb der methodenspezifischen Projekte etabliert hat. Dies würde ein besseres Bild bezüglich der Umsetzung des Konzepts in der Praxis geben, und es könnten auch Aspekte wie kollegiale (individuelle) Zusammenarbeit und Anpassungsfähigkeit organisatorische Strukturen und Abläufe ermittelt werden.

### 4 Literatur

*Bildungsportal Sachsen (2019): Virtuelle Lehrkooperationen 2019/2020. Geschäftsstelle des Arbeitskreises E-Learning der LRK Sachsen: Retrieved from <https://bildungsportal.sachsen.de/portal/parentpage/projekte/hochschulvorhaben/projekte-2019-2020/virtuelle-lehrkooperationen/> 2020-09-01.*

*Bildungsportal Sachsen (2019): Sachstandsbericht 2019 des Arbeitskreises E-Learning der Landesrektorenkonferenz Sachsen zur Unterstützung von Vorhaben zur weiteren Entwicklung, Stärkung und Verstetigung des E-Learning an sächsischen Hochschulen in den Jahren 2019 und 2020: Technische Universität Dresden, Medienzentrum, Arbeitskreis E-Learning der Landesrektorenkonferenz Sachsen.*

- Claus, Thorsten (2019):* Kooperatives Lehren und Lernen im Zeitalter der digitalen Transformation: Etablierung eines studiengangs- und standortübergreifenden mediendidaktischen Konzeptes für den Masterstudiengang „Internationales Management“. IHI Zittau.
- Haubold, Anne-Katrin; Baierl, Ronny; Schoop, Eric (2019):* Projektvorschlag im Kontext des Aufrufs zur Einreichung von Projektvorschlägen in strategischen Handlungsfeldern im Rahmen der Initiative „Bildungsportal Sachsen“ (2019/2020). HTW Dresden.
- Haufe, K., Jödicke, Corinna, Fürstenau, Bärbel, Schoop, Eric, Riedel, Jana, & Sonntag, Ralf (2010).* Das Projekt VCL-Transfer – Transfer von Erfahrungen mit virtuellen Gruppenprojekten unter Einsatz didaktischer Design Patterns. In F. Albrecht (Hrsg.), Tagungsband zum 8. Workshop on e-Learning (S. 181–190). Zittau: Reihe Wissenschaftliche Berichte (2010), Nr. 107/2010.
- Hilmer, Ludwig; Schulz, Jens (2019):* Projektvorschlag für ein Teilprojekt „Standardisierung in Digitalisierten Hochschulübergreifenden Studienangeboten (set-up DHS)“. Hochschule Mittweida.
- Köhler, Thomas; Schilde, Patrick (2003):* Von Projektteams zu einer virtuellen Organisation: Der Fall des "Bildungsportals Thüringen". Universität Potsdam.
- Matthes, André; Hoffmann, Kirstin (2019):* Vorhabenskizze für das Teilvorhaben: Initiative zur Entwicklung einer multilingualen Lehr- und Lernumgebung. TU Chemnitz.
- Morgner, Sven (2019):* Projektvorschlag im Rahmen der Initiative „Bildungsportal Sachsen“: Eine offene, digitale Lernwelt zur virtuellen Lehrkooperation mittels Building Information Modeling. Technical University of Dresden.

# VIRTUELLE LEHRKOOPERATION MIT BIM:

## FAZIT PROJEKTPHASE 1

Karsten Menzel

TU Dresden  
karsten.menzel1@tu-dresden.de

Ulrich Möller

HTWK Leipzig  
ulrichmoller.radisch@htwk-leipzig.de

Johannes Schüler

TU Dresden  
johannes\_frank.schueler@tu-dresden.de

Tom Radisch

HTWK Leipzig  
tom.radisch@htwk-leipzig.de

### Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag liefert weiterführende Informationen zum Teilprojekt 3 des in Teil 1 unter dem Titel „Organisationsmodelle in der virtuellen Lehrkooperation. Dokumentation und Auswertung der didaktischen Lernszenarien eines Verbundprojektes“ dargestellten Projektes. Im Beitrag soll auf die fachlichen Aspekte der BIM-Ausbildung und erste Bewertungen eingegangen werden. Im Projekt arbeiteten die Studierenden aus verschiedenen Disziplinen in Spezialisten-Teams zusammen. In den jeweiligen Teams wurden unterschiedliche Rollen verteilt. Je nach Lernhintergrund der Studierenden wurden Verantwortlichkeiten zugewiesen. Digitale Kollaborationswerkzeuge wurden genutzt, um die Teams an beiden Institutionen in ein gemeinsames (virtuelles) Projekt einzubinden. Das Konzept entspricht einem realen Planungsszenario im Bauwesen, da sich die Vertreter der Fachdisziplinen in der Regel an verschiedenen Standorten befinden. Die Evaluation der Studierenden konzentrierte sich nicht nur auf die Endergebnisse, sondern vor allem auf die Bewertung der Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Gruppen. Besonderes Augenmerk wurde auf den Datenaustausch zwischen den Fachdisziplinen gelegt. Während des gesamten Projektes mußten die Studierenden ihre Herangehensweise zum Problemlösen eigenständig entwerfen. Regelmäßige Konsultationen mit den Lehrenden halfen, Unzulänglichkeiten frühzeitig zu erkennen, zu reflektieren und alternative Lösungen zu entwickeln.

## 1 Voraussetzungen für die Lehre im Bereich Building Information Modelling (BIM)

Basierend auf John Biggs' Methode des Constructive Alignment beginnt der Entwurf eines Lehr-Lern-Konzepts mit der Frage nach dem zu erzielenden Lernerfolg. Das bedeutet in diesem Fall: Welches sind die wesentlichen Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten im BIM-Bereich, die Absolventen einer Hochschule nach dem Besuch eines BIM-Kurses auf der Grundlage eines projektbasierten Lehr-Lern-Szenarios nachweisen können müssen (Biggs & Tang, 2011).

Die BIM-Methode umfaßt eine breite Palette von erforderlichen Kompetenzen, wie z.B.: (i) die technische Fähigkeit, Modelle zu erstellen, (ii) die fachliche Kompetenz, Daten zu verwalten, (iii) das kritische Bewußtsein, Modelle zu validieren, (iv) die Fähigkeit, mit Partnern aus anderen Disziplinen zu kommunizieren. Die Herausforderung bei der Vermittlung von BIM besteht darin, die Vielfalt der BIM-Fähigkeiten in einem einzigen Lehr-Lern-Konzept zu vermitteln bzw. zu erwerben.

Gegenwärtig entwickelt sich das Wissen über den erfolgreichen BIM-Einsatz sehr dynamisch. Aus diesem Grund müssen BIM-Lehrkonzepte flexibel und anpassungsfähig sein, dies betrifft insbesondere die Anpassung an technische Standards, neue Softwaresysteme und verbessertes Prozeßmanagement.

Ein wesentlicher Bestandteil der BIM-Methode ist die Zusammenarbeit von Planern aus verschiedenen Institutionen und Disziplinen. Im Interesse einer praxisnahen Ausbildung ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit über die Grenzen von Fakultäten und Studienrichtungen hinweg wünschenswert. Zum konsistenten Abwickeln derartiger Lehr-Lernszenarien sind institutions- und fakultätsübergreifende Lernziele und Bewertungsrichtlinien zu formulieren.

## 2 Projekt- und problembasiertes Lehren & Lernen

Im Folgenden stellen die Autoren das PBL<sup>2</sup> Kursszenario vor (PBL<sup>2</sup> beschreibt die Kombination von projekt- und problembasiertem Vorgehen). PBL<sup>2</sup> fokussiert einerseits auf die Untersuchung eines komplexen Entwurfsproblems aus der realen Welt (problembasiert). Zur Problemlösung arbeiten mehrere Teams von Spezialisten (Architekten, Statiker usw.) in selbst vorgegebenen Schritten innerhalb eines Projektes gemeinsam an der Problemlösung (projektbasiert). In unserem Projekt erhielten dazu die Studenten eine gemeinsame Standortspezifikation, in der ein Komplex von zwei Gebäuden zu planen war. Die Gebäude waren durch ein Atrium (Stahlrahmenkonstruktion) zu verbinden (Abbildung 1). Jede Gruppe (Leipzig und Dresden) war für den Entwurf eines Gebäudes verantwortlich. Das Atrium (Schnittstelle) war gemeinsam zu entwerfen.

### 2.1 Teilnehmer

Die Teilnehmer für das PBL<sup>2</sup>-Szenario waren in verschiedenen Studiengängen eingeschrieben. An der HTWK Leipzig war dies jeweils ein Wahlmodul (6 ECTS) aus den Masterstudiengängen "Bauingenieurwesen" bzw. "Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik". Die Studierenden des Bauingenieurwesens kamen aus unterschiedlichen Fachrichtungen.

An der TU Dresden bildete der erste Teil eines Wahlpflichtmoduls (8 ECTS) aus dem Diplomingenieur-Studiengang den Projektrahmen. Auch hier sind die Studie-

## WORKSHOP: VIRTUELLE LEHRKOOPERATIONEN.

renden in verschiedene Fachrichtungen eingeschrieben (z.B. Konstruktiver Ingenieurbau, Computational Engineering, Baumanagement usw.). Im Wintersemester 2019/2020 nahmen insgesamt 50 Studierende am PBL<sup>2</sup>-Projekt teil, davon 32 an der HTWK Leipzig und 18 an der TU Dresden.



Abb. 1: Das fiktive Projektgebäude (links: HTWK Leipzig, rechts: TU Dresden)

Die Bearbeitungsschwerpunkte des PBL<sup>2</sup>-Projekts waren verschieden. An der HTWK Leipzig fokussierte das Projekt auf den Einsatz von BIM als Designunterstützungs- und Integrationswerkzeug. Die Studierenden wurden in Spezialistenteams zusammengefasst. An der TU Dresden lag der Fokus auf den Modellierungsprozessen im BIM. Hier wurden die Teams nach Etagen aufgeteilt. Ein Team hatte den Rohbau und den Ausbau für eine Etage komplett zu planen. Ein weiterer Schwerpunkt der BIM-Lehre an der TU Dresden lag auf dem Integrationsmanagement. Tabelle 1 fasst die Aufgabenverteilung zusammen.

Hochschule	Team	Studiengang	Teilnehmer
HTWK Leipzig	Objektplanung	Bauingenieurwesen	5
	Tragwerksplanung	Bauingenieurwesen	7
	Technische Gebäudeausrüstung	Gebäude-, Energie- und Umwelttechnik	7
	Bauphysik	Bauingenieurwesen	5
	Baubetrieb	Bauingenieurwesen	8

TU Dresden	Planung EG	Bauingenieurwesen	7
	Planung 1. OG	Bauingenieurwesen	5
	Planung 2. OG	Bauingenieurwesen	6

Tab. 1: Aufgabenverteilung

### 3 Auswertung

Im Verlaufe des Projektes wurde von den Lehrenden ein gemeinsames Verständnis zu übergreifenden Lehr-Lernzielen entwickelt. Diese sind in der folgenden Tabelle zusammengefaßt.

<i>Lernziel</i>	<i>Performance Indikatoren zur Bewertung</i>
(a) Grundlegende Kenntnisse zu Produkt- und Prozessmodellierung erwerben	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die grundlegenden Modellierungskonzepte in open BIM (ifc) sind bekannt.</li> <li>2. Das Konzept des „LoD“ wird im Sinne eines evolutionären Informationsmanagements angewandt.</li> <li>3. Verschiedene „BIM-Rollen“ sind bekannt, einschl. der zugehörigen Verantwortlichkeiten.</li> </ol>
(b) Lernen, wie man in Entwurfsteams in einer BIM-Umgebung arbeitet	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beiträge zu digitalen Meetings werden pünktlich eingebracht.</li> <li>2. Ein digitales Meeting kann organisiert werden.</li> <li>3. Entwurfsideen können kommuniziert werden.</li> <li>4. Entwurfsideen werden selbstkritisch bewertet.</li> </ol>
(c) Erwerb grundlegendem Wissens zu Computergraphik, Visualisierung, Animation	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die wesentlichen Charakteristika einer virtuellen Entwurfsumgebung können erklärt werden.</li> <li>2. Die wesentlichen Darstellungsmöglichkeiten für Entwurfsunterlagen können erzeugt werden (z.B. Geschoßpläne, Schnitte, Perspektivdarstellungen, Massenauszüge, usw.).</li> </ol>

Tab. 2: Bewertungskriterien

Zu einer ersten Auswertung der studentischen Leistungen wurden die Noten vom Studienjahr vor dem Projekt mit den Noten des Studienjahres während des PBL<sup>2</sup>-Projektes verglichen.

Die Studierenden hatten die Projektergebnisse in einer Zwischenpräsentation vorzustellen. In dieser Zwischenpräsentation wurden die unter Lernziel (a) Indikator 3 und unter Lernziel (b) aufgelisteten Kriterien primär zur Bewertung herangezogen.

Zum Abschluß des Projektes waren von den Studierenden ein Entwurfsbeleg und ein Log-Buch (nur HTWK Leipzig) einzureichen. Zur Bewertung der BIM-Aspekte wurden die in Lernziel (c) Indikator 1 und in Lernziel (a) Indikatoren 1, 2 formulierten Bewertungskriterien herangezogen. Zusätzlich waren die Ergebnisse in einer Projektpräsentation darzustellen. Die Bewertung der BIM-Fähigkeiten erfolgte auf Basis des Lernziels (b), Indikatoren 3, 4 und Lernziel (c), Indikator 1.

### 3.1 Auswertung Ingenieurarbeit (HTWK Leipzig)

Wie oben beschrieben fokussierte die Arbeit der Teams an der HTWK Leipzig auf das Erlernen der Entwurfstätigkeiten in verschiedenen Fachdisziplinen.

Aus der folgenden Abbildung geht hervor, daß sich die Teilnoten der Präsentation nicht wesentlich verändert haben. Demgegenüber steht eine signifikante Verbesserung der Noten des Abschlußbeleges während der Projektlaufzeit.

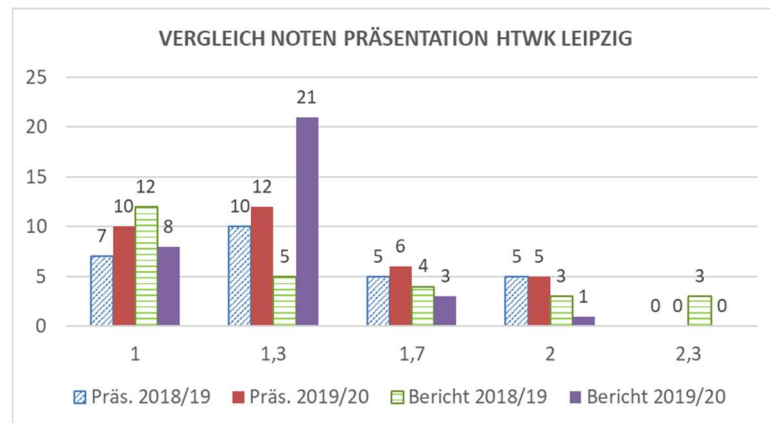


Abb. 2: Vergleich der Teilnoten HTWK Leipzig (Präsentation bzw. Beleg)

Die signifikante Verbesserung der Belegnoten führte auch zu besseren Endnoten, da der Beleg in der Gesamtnote auch eine höhere Wichtung hat (75%).



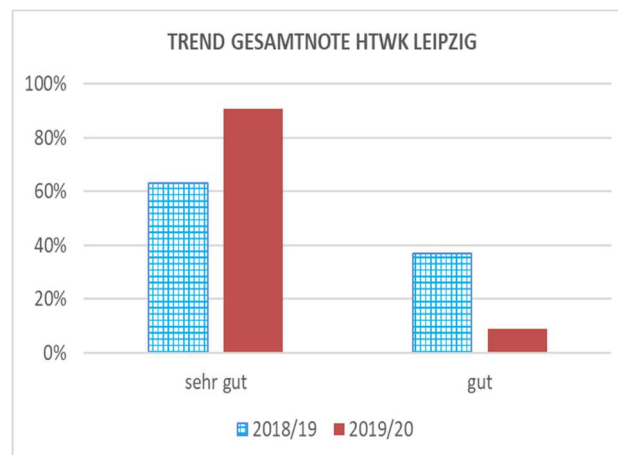


Abb. 3: Vergleich der Endnoten HTWK Leipzig

### 3.2 Auswertung BIM-Koordination (TU Dresden)

Die Arbeit der Teams an der TU Dresden fokussierte primär auf die BIM-Aspekte der Ingenieur Tätigkeiten mit dem Schwerpunkt die Fachdisziplinen zu koordinieren und Qualitätschecks vorzunehmen.

Aus der folgenden Abbildung geht hervor, daß sich die Teilnoten der Präsentation und der Berichte signifikant verbessert haben.

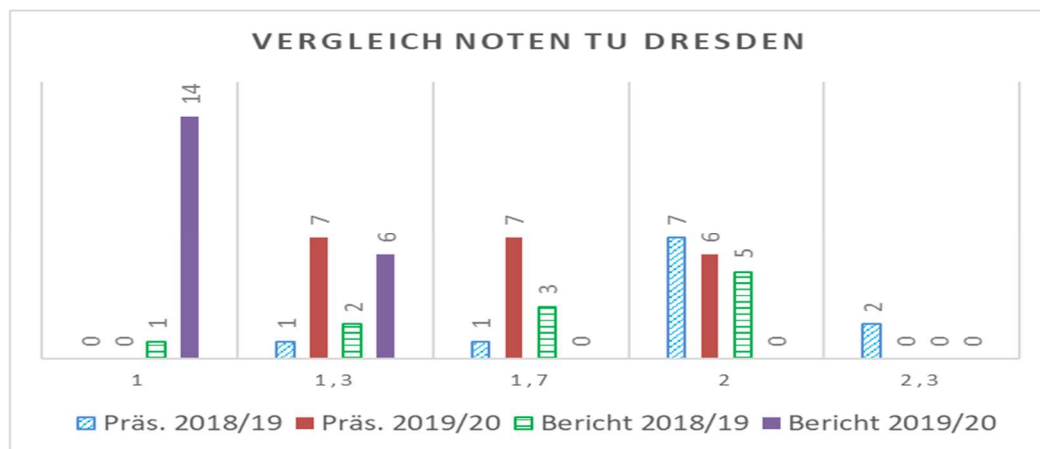


Abb. 4: Vergleich der Teilnoten TU Dresden (Präsentation, Beleg)

An der TU Dresden erfolgte keine unterschiedliche Gewichtung zwischen Präsentation und Beleg, trotzdem hat sich zur Projektlaufzeit die Gesamtnote des BIM-Projektes wesentlich verbessert. Negativ anzumerken bleibt, daß sich die Gesamtnote für das Modul (Stoffgebiet BIM und Stoffgebiet Big Data) verschlechtert hat. Die Autoren nehmen an, daß durch die hohe Bearbeitungsintensität im Stoffgebiet BIM die Studierenden weniger Aufwand in das komplementäre Stoffgebiet Big Data investiert haben. Dies bleibt noch gründlicher zu analysieren.

## WORKSHOP: VIRTUELLE LEHRKOOPERATIONEN.

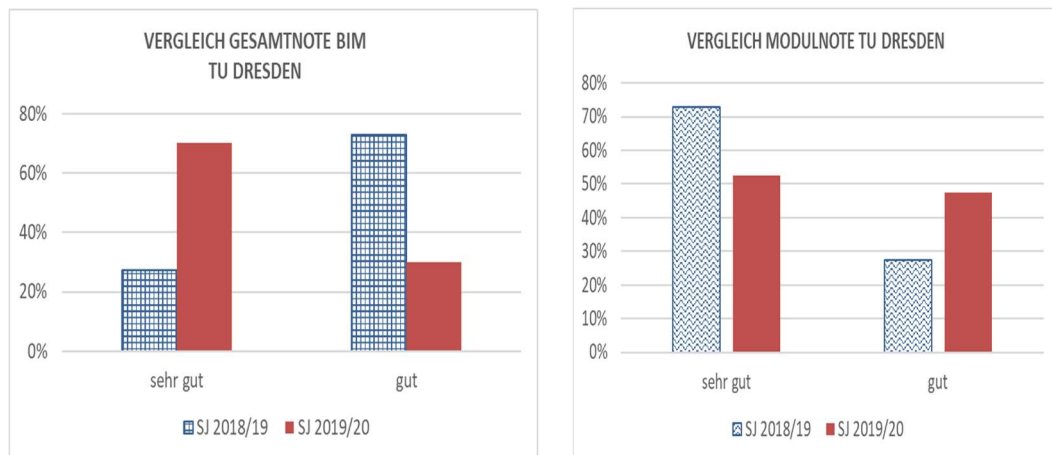


Abb. 5: Vergleich Gesamtnote BIM (li.) und Gesamtnote Modul (re.) TU Dresden

## 4 Literatur

*Biggs, J. B., & Tang, C. S. (2011): Teaching for quality learning at university: What the student does. 4th edn. Open University Press.*

*Radisch, T.; Menzel, K., et al. (2020): Cross disciplinary Project Based Learning in the context of Building Information Modelling: in: Proceedings of the 8th Internat. research symposium on Project Based Learning, Aalborg, Denmark.*



# VERBUNDVORHABEN OPEN TOPICS

Verbundkoordination

Ralph Sonntag

HTW Dresden

ralph.sonntag@htw-dresden.de

## Verbundbeschreibung

Im themenoffenen Handlungsfeld Open Topics werden Teilvorhaben zusammengefasst, die nicht direkt einer bestimmten Förderlinie zugeordnet werden können, sich aber durch einen besonderen Innovationsgrad für den sächsischen Hochschulbereich auszeichnen, Impulse setzen und als Multiplikatoren für das jeweilige Thema hochschulübergreifende Wirkungen entfalten.

Die Teilvorhaben werden vom 01.05.2019 bis 31.12.2020 realisiert. Durch die Bündelung innerhalb des Verbundvorhabens werden Synergien geschaffen, die bei einer Einzelprojektbetrachtung schwer möglich wären. Neben Zukunftsbezug und Anschlussfähigkeit sind die Aspekte Interdisziplinarität, Heterogenität/Diversität und Internationalisierung wichtige Kriterien, die der Auswahl der Teilvorhaben und Clusterbildung zu Grunde lagen.

Im Verbund Open Topics wurden Teilvorhaben ausgewählt, die den Zielstellungen des Clusters gerecht wurden und die Breitenwirksamkeit und Sichtbarkeit von digitaler Hochschulbildung in Sachsen stärken können. Die Diversität der ausgewählten Teilvorhaben garantiert einen themenoffenen Diskurs und die Forschung zu relevanten Themen im Bereich der digitalen Bildung. Im Sinne der Openness des Verbundes, blicken die Vorhaben allesamt über den Tellerrand, erproben innovative Szenarien und können so einer zukünftigen Breitenwirksamkeit den Boden bereiten.

In diesem Beitrag werden Einblicke in die Teilvorhaben gegeben und bisherige Ergebnisse und Fortschritte dargestellt.

Teilvorhaben des Konsortiums

Die digitale Abschlussarbeit – Grundlagen, Module und Test (DigiAb)

Self-Paced Learning in virtuellen Welten

Entwicklung digitaler Lernressourcen mittels Crowdsourcing

LOS – Learning Experience in OPAL durch Spielelemente

Digitale Kompetenz in den Lehramtsstudiengängen – DiKoLA



# DIE DIGITALE ABSCHLUSSARBEIT - KONZEPTION UND AKTUELLER STAND

Toralf Trautmann

HTW Dresden

trautmann@htw-dresden.de

## Zusammenfassung

Im Projekt werden die rechtlichen, technischen und inhaltlichen Randbedingungen für die Einführung einer vollständig digitalen Abschlussarbeit untersucht. Dabei wird prototypisch für den Studiengang Fahrzeugtechnik ein Konzept zur systematischen Qualifikation der Studierenden entwickelt und erprobt.

## 1. Konzeption

In MINT-Studiengängen enthalten Abschlussarbeiten sehr oft komplexe Berechnungen, umfangreiche Grafiken oder Programmiermodule. Obwohl diese fast ausschließlich mittels Rechnernutzung erstellt werden, wird die Abschlussarbeit selbst weiterhin in konventioneller Form, d.h. als statisch gedrucktes Medium, eingereicht. Zwar werden häufig elektronische Inhalte auf zusätzlichen Datenträgern ergänzt, die Möglichkeiten der Digitalisierung werden aber nicht wirklich genutzt. So könnten bei webbasierter Erstellung die durchgeführten Berechnungen interaktiv und gut nachvollziehbar gestaltet werden. Videos wären nicht mehr nur eine zusätzliche Anlage, sondern integraler, auch zu bewertender, Bestandteil der Arbeit.

Ziel des Projektes ist es daher, die technischen, rechtlichen und pädagogischen Grundlagen und Randbedingungen für eine solche digitale Abschlussarbeit zu erstellen. Dabei soll, nach Festlegung der Inhalte für eine solche Arbeit, ein niederschwelliges und konsekutives Angebot an Modulen zur interaktiven Informationsvermittlung entstehen, welches schrittweise von der passiven Nutzung hin zur aktiven Erstellung eigener digitaler Angebote führt. Durch die modulare Bauweise können die einzelnen Bausteine sukzessive an die vorhandenen Kenntnisse während des gesamten Studiums angepasst werden.

Das Projekt soll prototypisch im Studiengang Fahrzeugtechnik für das Themengebiet des automatisierten Fahrens abgebildet werden. Gerade für diese Studienrichtung steht durch den anstehenden Wegfall des Verbrennungsmotors und der Transformation des Fahrzeugs hin zu einer automatisierten Transportplattform (Roboter-Taxi) ein grundlegender Wandel bevor. Der Anteil an Informationstechnik

wird erheblich steigen, durch die frühzeitige Orientierung auf die Nutzung der digitalen Möglichkeiten können die Studierenden diesen Wandlungsprozess aktiv mitgestalten. Eine Portierung auf andere MINT-Studiengänge oder verwandte Studienrichtungen ist durch den modularen Aufbau sehr einfach möglich.

## 2. Umsetzung

Die vorrangige Zielgruppe sind zunächst Studierende aus dem Ingenieurbereich. Diese besitzen meist wenig Kenntnisse in der Programmierung, obwohl diese auch für das Verständnis der Möglichkeiten und Grenzen der später genutzten Spezialsoftware erforderlich ist. Daher sollte künftig mehr die grundlegende Algorithmenentwicklung für technische Berechnungen gelehrt werden, weniger die bloße Anwendung und Parametrierung vorhandener Software. Die Abb. 1 zeigt die sechs geplanten Angebote und deren Aufteilung auf die verschiedenen Semester.

	1 eLearning- Module	2 Online- Protokoll	3 Kollaborative Teamarbeit	4 Verteilte Software	5 Integration und Test	6 Online- Publikation
3. Semester: Mechatronische Grundlagen	X ✓					✓
4. Semester: Mechatronische Systeme	X	X ✓	X ✓			
6. Semester: Automatisierte Fahrfunktionen	X	X	X ✓	X ✓		
6. / 7. Semester: Fachvortrag	X					X
7. Semester: Steuergeräte- programmierung	X ✓	X	X ✓	X	X	X
8. Semester: Diplomarbeit			X	X	X	X

Abb. 1: Zuordnung der Qualifizierungsangebote zu den Semestern.

Einen guten Einstieg für die geplante Vorgehensweise bietet die Software „Mat-  
Lab“ der Fa. Mathworks. In vielen Unternehmen wird diese Software für technische  
Berechnungen eingesetzt. Neben einer einfachen Programmiersprache bietet sie  
modulare Lösungen für verschiedene technische Bereiche, aber auch für die Fi-  
nanzanalyse oder Sprachwissenschaften. Zahlreiche eLearning-Module sind be-  
reits didaktisch gut aufbereitet verfügbar, es gibt auch die Möglichkeit zur

cloudbasierten Berechnung. Seit Jahresende 2018 hat der Freistaat Sachsen eine Landeslizenz für alle sächsischen Hochschulen erworben, damit könnte die darauf basierende Entwicklung für alle Studierenden in Sachsen angeboten werden.

### 3. Bearbeitungsstand und Ausblick

In Abb. 1 sind die bereits durchgeführten Module mit einem grünen Haken markiert. Bereits im 3. Semester konnte eine Online-Publikation in Form eines Blogs realisiert werden. Die gelben Haken zeigen den Planungsstand für das Sommersemester 2020. Bedingt durch die Corona-Einschränkungen konnten diese Angebote aber nicht umgesetzt werden.

Stattdessen erfolgte, wie an den meisten Hochschulen, eine zwangsweise Umstellung auf Online-Angebote. Obwohl die Programmierung prinzipiell für eine solche Arbeitsweise gut geeignet ist, waren die meisten Studierenden auf Grund der fehlenden Einarbeitung hiermit überfordert. Dies zeigt auf, dass die notwendigen informationstechnischen Grundlagen viel intensiver bereits in den ersten Semestern vermittelt werden müssen. Insbesondere die Notwendigkeit des eigenständigen Wissenserwerbs und der selbstständigen Programmierung müssen für eine erfolgreiche Transformation hin zur digitalen Abschlussarbeit noch vermittelt werden.

Es sind daher für die Umsetzung in einer Projektweiterführung kleinteiligere Angebote vorgesehen. Unterstützt werden muss dies mittels interaktiver Online-Angebote, da eine physische Erfahrung, wenn auch ferngesteuert, für Fahrzeugingenieure eine unbedingte Erfahrung darstellt. Da solche Angebote aber einen erheblichen technischen Aufwand darstellen, sind sie nur bei Nutzung durch mehrere Einrichtungen betreibbar. Eine sachsenweite Koordination solcher Angebote wäre daher für die Einführung eine notwendige Voraussetzung.





# ENTWICKLUNG DIGITALER LERNRESSOURCEN MITTELS CROWDSOURCING

Roman Nuss

Hochschule Mittweida  
nuss@hs-mittweida.de

André Schneider

Hochschule Mittweida  
schneid1@hs-mittweida.de

## Zusammenfassung

Heute ist es möglich, zur Entwicklung von Lernressourcen nicht nur auf Lehrende und Spezialisten aus den Supportbereichen, sondern auch auf die kollektiven Ressourcen und Kompetenzen einer unbekannt und heterogenen Masse an Internetnutzern (Crowd) zuzugreifen. Durch diesen als ‚Crowdsourcing‘ bezeichneten Open-Innovation-Ansatz ergeben sich für Hochschulen neue Möglichkeiten, von der Schwarmintelligenz globaler Gruppen zu profitieren (vgl. Schneider/Borchert, 2018). So kann eine interaktive Wertschöpfung realisiert und die Gewinnung zusätzlicher Ressourcen ermöglicht werden. Im Rahmen dieser Untersuchung soll hierbei ein kontextspezifisches Modell zur Erklärung und Prognose des Verhaltens konzipiert und konkretisiert werden.

## 1. Theoretisch-konzeptioneller Bezugsrahmen

Einen geeigneten theoretisch-konzeptionellen Bezugsrahmen für die Entwicklung eines Erklärungsmodells des Nutzungsverhaltens bildet die Behavioral Reasoning Theory (vgl. Westaby 2005). Diese stellt eine Erweiterung der Theorie des geplanten Verhaltens dar und basiert auf der Annahme, dass die Verhaltensintention, welche wiederum von den globalen Motiven ‚Einstellung‘, ‚subjektive Norm‘ und ‚wahrgenommene Verhaltenskontrolle‘ determiniert wird, einen zentralen Prädiktor des tatsächlichen Verhaltens darstellt (vgl. Ajzen 1991, S. 181). Erweitert wird das Modell um kontextspezifische Gründe, welche für und gegen ein bestimmtes Verhalten aus Sicht der Konsumenten sprechen und denen im Modell eine positive bzw. negative Wirkung auf die globalen Motive sowie die Verhaltensintention postuliert wird (vgl. Westaby 2005). Die Gründe können einen zusätzlichen Erklärungsbeitrag leisten, welcher allein mit globalen Motiven nicht möglich wäre (vgl. Kunda 1990). Da es sich bei den globalen Motiven um Konstrukte handelt, welche die Intention positiv oder negativ beeinflussen können, heißt es, dass Lehrende es umso eher beabsichtigen werden Crowdsourcing bei der Erstellung von digitalen Lernressourcen einzusetzen, je positiver die globalen Motive und somit auch die

Crowdsourcing-Intentionen ausgeprägt sind. Aus forschungsökonomischen Gründen wird beim Erklärungsmodell ausschließlich die Intention zum Crowdsourcing berücksichtigt, da ansonsten Erhebungen zu verschiedenen Zeitpunkten notwendig wären. Die Gründe fungieren als direkte Antezedenzen der globalen Motive und beeinflussen zusätzlich die Crowdsourcing-Absicht auf direktem Wege (vgl. Westaby 2005, S. 101 f.).

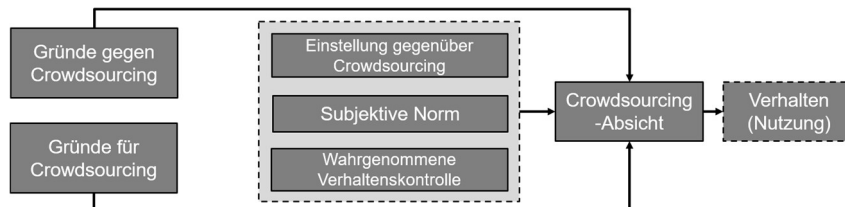


Abb. 1 – Theoretisch konzeptioneller Bezugsrahmen (Quelle: eigene Darstellung)

## 2. Forschungsdesign

Bezugnehmend auf den theoretisch-konzeptionellen Bezugsrahmen gilt es zu eruieren, welche Gründe, aus der Sicht der Lehrenden, für oder gegen den Einsatz von Crowdsourcing im Rahmen der Entwicklung von digitalen Lernressourcen sprechen. Da bis heute nur wenige Ergebnisse aus empirischen Studien vorliegen, ist ein exploratives Forschungsdesign notwendig. Hierbei sollen durch den Einsatz offener Fragestellungen möglichst viele Aspekte eines Sachverhalts identifiziert werden (vgl. Döring/Bortz 2016, S. 192). Zur Erhebung der Daten werden in dieser Untersuchung qualitative Einzelbefragungen in Form von teilstandardisierten, leitfadengeleiteten Experteninterviews genutzt. Da durch die Verwendung offener Fragen große Datenvolumen entstehen, sind qualitative Inhaltsanalysen notwendig, bei welchen aus erhobenen Datensätzen hinreichend erklärende Merkmalsausprägungen induktiv herausgearbeitet werden (vgl. Mayring 2010, S. 11 ff.). Dies erfolgt durch das Zusammenfassen von Textpassagen mit disjunkten, erschöpfenden und präzisen Kategorien (vgl. Mayring 2010, S. 49). Damit erfolgt eine Reduktion des Textes auf wesentliche Kernaussagen unter Berücksichtigung der Struktur des Leitfadens. Die Kategorienbildung erfolgt kontextspezifisch mittels eines dreistufigen Verfahrens, welches sich aus der Definition der Kategorie, dem Aufführen von Ankerbeispielen und der Formulierung von Regeln zur Kodierung zusammensetzt und in mehreren Iterationen erfolgt (vgl. Mayring 2010, S. 92).

### 3. Datengrundlage der Studie

Bei der Auswahl der Stichprobe kamen alle Lehrenden sächsischer Hochschulen in Frage, wobei es sich um eine Bequemlichkeitsstichprobe handelt. Die qualitative Erhebung der Primärdaten lief von Juni bis August 2020 und wurde unter Professorinnen und Professoren sowie Lehrbeauftragten verschiedener Fachrichtungen sächsischer Hochschulen in Form von Telefonaten oder Zoom-Meetings durchgeführt. Bis zum Stichtag, am 16.08.2020, wurden insgesamt 26 Interview-Aufzeichnungen erstellt, wobei die kürzeste Aufzeichnung 13:09 min und die längste 37:11 min dauerte. Die Transkripte der Aufzeichnungen wurden anonymisiert. Lediglich das Alter, Geschlecht sowie der Fachbereich der Probanden wurden den Interviews zugeordnet. Das Durchschnittsalter der Probanden beträgt 46 Jahre, wobei der jüngste Proband 33 Jahre und der älteste 62 Jahre alt war. Von den 26 Befragten waren 21 männlich und 5 weiblich.

### 4. Ergebnisse der Studie

Durch die qualitative Inhaltsanalyse konnten verschiedene Gründe aus Sicht der Lehrenden, welche für und gegen die Verwendung von Crowdsourcing sprechen aus den erhobenen Daten identifiziert werden (siehe Tab. 1). Diese dienen der weiteren Konkretisierung des Erklärungsmodells zur Nutzungsabsicht von Crowdsourcing zur Erstellung von digitalen Lernressourcen an Hochschulen.

<b>Vorteile &amp; Chancen (Gründe dafür) – positiver Wirkungszusammenhang</b>		
<b>Kategorien</b>	<b>Anzahl</b>	<b>%</b>
Zugriff auf größere Wissens- und Kompetenzpools	17	62,96
Zeitvorteile	11	40,74
Qualitätsvorteile	8	29,63
Kostensenkungspotenziale	1	3,70
<b>Nachteile &amp; Risiken (Gründe dagegen) – negativer Wirkungszusammenhang</b>		
Urheber- & datenschutzrechtliche Probleme	19	70,37
Qualitätsverlust	15	55,56
Höherer Controlling-Aufwand	13	48,15
Verlust von Know-how	6	22,22

Tabelle 1 – Gründe für und gegen die Nutzung von Crowdsourcing zur Erstellung von digitalen Lernressourcen

### 5. Literatur

Ajzen, I. (1991): The theory of planned behaviour; in: Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 50, pp. 179-211.

Döring, N.; Bortz, J. (2016): Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften, Berlin und Heidelberg.

- Kunda, Z.* (1990): The case for motivated reasoning, in: *Psychological Bulletin*, Vol. 108, pp. 480-498.
- Mayring, P.* (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse, Grundlagen und Techniken*, 11. Aufl., Weinheim und Basel.
- Schneider, A.; Borchert, T.* (2018): Entwicklung innovativer Services mittels Crowdsourcing, in: Bruhn, M.; Hadwich, K. (Hrsg.): *Service Business Development. Methoden - Erlösmodelle - Marketinginstrumente*, Forum Dienstleistungsmanagement, Band 2, Wiesbaden, S. 41-63.
- Westaby, J.* (2005): Behavioral reasoning theory: Identifying new linkages underlying intentions and behavior, in: *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 98(2), pp. 97-120.

# LOS GEHT´S – LERNDDESIGN MIT PLAYFUL OPAL

Corinna Lehmann  
TU Dresden/Medienzentrum  
corinna.lehmann3@tu-dresden.de

Helge Fischer  
TU Dresden/Medienzentrum  
helge.fischer@tu-dresden.de

Hélène Gottschalk  
TU Dresden/Medienzentrum  
helena.gottschalk@tu-dresden.de

## Zusammenfassung

Sächsische Hochschulen können auf das zentrale Lernmanagementsystem OPAL zurückgreifen, um aktiv den Lehralltag und das individuelle, flexible Online-Studium zu unterstützen. Im Projekt LOS wird Gamification und die Einbindung von Spielelementen als Möglichkeit gesehen, die Lernmotivation der Zielgruppe beim Bearbeiten solcher Selbstlernkurse stetig aufrechtzuerhalten. Das im Beitrag vorgestellte Konzept „Playful OPAL“ unterstützt Hochschullehrenden dabei, Lehr-Lern-Arrangements im LMS OPAL zu gamifizieren.

## 1. Learning Experience durch Gamification

Der „shift from teaching to learning“ ist charakterisiert durch offen gestaltete Lernszenarien, in denen partizipativ, informell und individuell Wissen generiert wird. Sowohl digitale als auch analoge Lehr-Lern-Szenarien können hierbei durch Gamification unterstützt werden, in dem gamifizierte Learning Experiences geschaffen werden, die die individuellen Lernbedürfnisse ansprechen und die Lernmotivation befördern (Werbach und Hunter 2015), bspw. diese über einen längeren Zeitraum aufrechtzuerhalten (Gené et al. 2014).

Im Kontext der Bildungsinstitution Hochschule können gamifizierte Motivations- und Vermittlungskonzepte in verschiedenen Szenarien eingesetzt werden: zur Erhöhung der Beteiligung der Lernenden und damit zur Steigerung des Lernerfolges oder zur Förderung des Erwerbs von fachübergreifenden Kompetenzen, wie Studierfähigkeit, wissenschaftliches Arbeiten oder berufliche Fähigkeiten (Fischer et al. 2019).

Für Hochschullehrende bedeutet der Einsatz von Gamification jedoch eine intensive Beschäftigung mit Spielmechaniken und ihren motivations- und lernförderlichen Potenzialen (Werbach und Hunter 2015): Sie sind die Prinzipien, auf denen

Spiele aufbauen. Durch sie werden individuelle Bedürfnisse angesprochen oder Motive aktiviert (vgl. Fischer et. al. 2016). Spielmechaniken können über die Konfiguration von Spielelementen erzeugt und für Bildungsprozesse nutzbar gemacht werden. Das Projekt „Learning Experience in OPAL durch Spielelemente (LOS)“ setzt an diesem Punkt an.

## 2. Playful OPAL

Das Learning Management System OPAL wird von fast allen sächsischen Hochschulen und ihren verschiedenen Akteuren genutzt. Neben Skripten und Lehrmaterialien, Aufgaben und Tests, können Online-Kurse begleitend zu curricularen Hochschulveranstaltungen aufgebaut und als Selbstlernmöglichkeit etabliert werden. Die Stärkung der Lernmotivation kann durch das Einbinden von Spielelementen erfolgen. Aufbauend auf Andrej Marczewskis „Periodic Table of Gamification Elements“ wurde „Playful OPAL“ konzipiert. Marczewskis Periodensystem liegt ein Gamification Design Framework zugrunde, das in seiner Design-Phase auf die unterschiedlichen, im Periodensystem aufgelisteten Spielelemente zurückgreift. Diese spiegeln Einflussfaktoren wider, die einzelne Spielertypen motivieren und deren Einsatz spielertypenspezifische Erfolge ermöglichen.

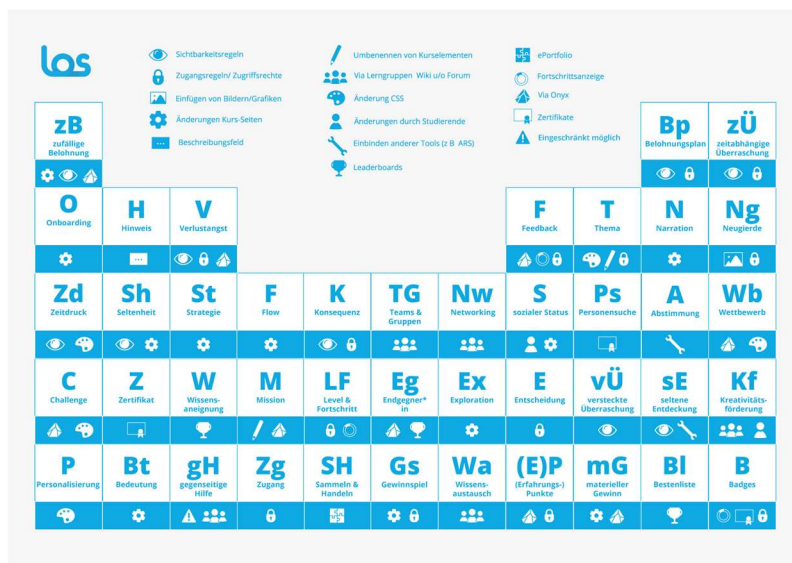


Abb. 2: Playful OPAL

In Playful OPAL wurde das Gamification-Periodensystem auf das LMS angewandt. In einem ersten Schritt wurden dafür die einzelnen Elemente auf ihre Validität für OPAL überprüft. Aufgrund der Charakteristika des LMS (z.B. kein soziales Netzwerk, keine open-source Plattform) wurden acht Elemente als nicht umsetzbar

klassifiziert (Social Pressure, Gifting/Sharing, Virtual Economy, Innovation Plattform, Development Tools, Anonymity, Light Touch und Anarchy). Die verbleibenden 43 Elemente wurden aus dem Spieldesign-Kontext in Lehr-Lern-Kontexte transferiert und auf die Perspektive von Lehrenden/Spielerleitenden und Lernenden/Spielenden angewendet. Durch diese beidseitige Betrachtung wird Hochschullehrenden einerseits erläutert, welche Lehrlogik sich in dem jeweiligen Element widerspiegelt, und andererseits warum dies für Lernende wichtig ist. Dieses ganzheitliche Bild soll ihnen eine möglichst aufwandsarme Adaption auf das eigene Lehrszenario und somit die effektive Gamifizierung des eigenen OPAL-Kurses ermöglichen. Für jedes Element wurden daher auch die Funktionen/Kursbausteine angegeben, mit deren Hilfe sie in OPAL umgesetzt werden können. Diese Informationen werden zukünftig auf 43 „Steckbriefen“ gebündelt und in dem offenen OPAL-Kurs „SpielWiese 4 Game-Based Learning“ den Mitgliedern beteiligter Hochschulen verfügbar gemacht.

### 3. Zusammenfassung

Playful OPAL ist ein Konzept zur Anwendung von Spielelementen in Selbstlernkursen eines LMS. Basierend auf dem „Periodic Table of Gamification Elements“ von A. Marczewski gibt es Hochschullehrenden innerhalb der zentralen sächsischen E-Learning-Infrastruktur eine relativ aufwandsarme Möglichkeit, eigene OPAL-Kurse effektiv durch Spielelemente zu erweitern und daraus resultierend, die Lernmotivation der Studierenden zu erhöhen.

### 4. Literatur

*Fischer, H.; Heinz, M.; Schlenker, L. & Follert, F. (2016): Gamifying Higher Education. Beyond Badges, Points and Leaderboards. In: Spender, J. C./Schiuma, G./Noennig, J. R. (Hrsg): Proceedings of the 11th International Forum on Knowledge Asset Dynamics. IFKAD 2016. 15-17 June 2016, Dresden, Germany. Towards a New Architecture of Knowledge: Big Data, Culture and Creativity. Dresden: IKAM u. a., S. 2242-2255.*

*Fischer, H., Lehmann C., Heinz, M. (2019): LOS geht's! Learning Experience durch Gamification. In: Köhler, T., Schoop, E., Kahnwald, N. (Hrsg.) Gemeinschaften in neuen Medien. Erforschung der digitalen Transformation in Wissenschaft, Wirtschaft, Bildung und öffentlicher Verwaltung. Dresden: TUDpress.*

*Gené, O. B.; Núñez, M. M. & Blanco, A. F. (2014): Gamification in MOOC: challenges, opportunities and proposals for advancing MOOC model. Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, S 215-220, doi: 10.1145/2669711.2669902.*



*Werbach, K. & Hunter, D. (2015): The Gamification Toolkit: Dynamics, Mechanics, and Components for the Win. Warton Digital Press.*

# DIGITALISIERUNGSBEZOGENE KOMPETENZEN HOCHSCHULDOZIERENDER IM LEHRAMT – EINE BESTANDSAUFNAHME

Verena Odrig

TU Dresden  
Professur für Medienpädagogik  
verena.odrig@tu-dresden.de

Christine Dallmann

TU Dresden  
Professur für Medienpädagogik  
christine.dallmann@tu-dresden.de

Nadine Schaarschmidt

TU Dresden  
Professur für Bildungstechnologie  
Nadine.Schaarschmidt@tu-dresden.de

Juliane Tolle

TU Dresden  
Professur für Medienpädagogik  
juliane.tolle@tu-dresden.de

## Zusammenfassung

Dieser Beitrag fokussiert die Ergebnisse einer Online-Befragung zu „Digitaler Kompetenz Lehrender in den Lehramtsstudiengängen“ am Beispiel der TU Dresden, welche sich an Hochschuldozierende in den Lehramtsstudiengängen richtete und im Frühjahr 2020 stattfand. Neben der Auswertung der Erhebung, die einen Einblick in die aktuelle Lehrpraxis und Best-Practice-Beispiele gibt, werden Lücken und Bedarfe zur (stärkeren) Verankerung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in Lehrveranstaltungen aufgezeigt und im Hinblick auf einschlägige Weiterbildungsangebote für Lehrende in den Lehramtsstudiengängen kontrastiert.

## 1. Einleitung

Die Medienkompetenz von Schüler\*innen in der Schule zu fördern, ist heute wichtiger denn je. Im Kontext der Digitalisierung ist dabei auch von speziell „digitalisierungsbezogenen Kompetenzen“ die Rede. Vor diesem Hintergrund stellen sich unmittelbar Herausforderungen an die Hochschullehre, denn in den Lehramtsstudiengängen geht es darum, angehende Lehrer\*innen auf diese Aufgabe vorzubereiten und ihnen entsprechende Kompetenzen zu vermitteln. Ausgehend von dem Kompetenzrahmen „Digitale Kompetenz Lehrender in den Lehramtsstudiengängen“, der im Rahmen des SMWK-geförderten Projekts „DiKoLA – Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrenden in den Lehramtsstudiengängen“ entwickelt wurde (Schaarschmidt, Dallmann & Tolle, in Druck), wird im folgenden Beitrag die bestehende Lehrpraxis an der TU Dresden sowohl in den Bildungswis-

senschaften als auch in den Fachdidaktiken im Hinblick auf die Ziele digital gestützter Lehre und digitalisierungsbezogener Bildung beleuchtet. Abschließend werden erste Bedarfe hinsichtlich möglicher und bestehender Weiterbildungsangebote abgeleitet.

Im Zeitraum vom 12.02. bis 14.04.2020 wurden Hochschuldozierende der TU Dresden, welche Lehre für Lehramtsstudierende anbieten, per Selbsteinschätzung mittels online-gestützter Umfragesoftware (LimeSurvey) befragt. Die Erarbeitung und Auswertung der Fragen erfolgte in Zusammenarbeit mit der Professur für Didaktik der Informatik, der Professur für Medienpädagogik und der Professur für Bildungstechnologie der TU Dresden. Teilgenommen haben 89 Personen, wobei einige Fragen nicht von allen Teilnehmer\*innen vollständig beantwortet wurden. Auffällig ist, dass die meisten der Befragten angeben, die Mehrzahl ihrer Lehrveranstaltungen in den die Fachwissenschaften abzuhalten (49%), in der Fachdidaktik sind es 28%, in den Bildungswissenschaften 17% und 5% gaben keine Antwort (n=81). Damit waren insgesamt sehr wenige Bildungswissenschaftler\*innen beteiligt, obwohl digitalisierungsbezogene Kompetenzen keineswegs weniger in diesem Bereich angesiedelt sein sollten.

Da die Erhebung zu einem großen Teil vor den Auswirkungen der Corona-Pandemie auf die universitäre Lehre stattfand, geben die Ergebnisse einen Einblick in die Lehrveranstaltung *vor* einer pandemiebedingten Umstellung auf digitale Lehre.

## 2. Auswertung

### 2.1 Bestandsaufnahme der Lehrveranstaltungen

Der erste Fragenkomplex zielte darauf ab, die derzeitige Lehrpraxis im Hinblick auf Digitalisierung sowie digitalisierungsbezogene Themen und Kompetenzen zu erfragen. Die Teilfragen wurden in Anlehnung an den Kompetenzrahmen des SMK (2017) verfasst. Die Antworten zeigen, dass die Bereiche *Präsentieren, Kommunizieren und Kooperieren* sowie *Suchen und Verarbeiten* am häufigsten in Lehrveranstaltungen thematisiert werden. Die Bereiche *Produzieren, Problemlösen und Handeln* sowie *Schützen und Sicher Agieren* werden hingegen wenig thematisiert.

Im weiteren Verlauf wurde konkret nach der Art und Weise der Thematisierungen gefragt, welche über Freitextfelder beantwortet und über die Bildung von Kategorien ausgewertet wurde. Die Thematisierungen erfolgen häufig im Kontext anderer Themen, als Hinweise/Tipps oder als Praxis bzw. Selbsterfahrung. Hier zeigen sich Bedarfe hinsichtlich der Praxis, Reflexion oder als Vorbildfunktion. Bereits anhand der Kategorien wird deutlich, dass kein einziges Mal die Thematisierung der Aspekte des SMK als direkt adressierter Inhalt einer Lehrveranstaltung erfolgt und somit seitens der Lehrenden stets nur als Beiwerk präsentiert wird.

## **2.2 Verankerung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in den Lehrveranstaltungen**

In diesem Fragenkomplex stand u. a. im Fokus, welche Ressourcen für eine (stärkere) Verankerung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in den eigenen Lehrveranstaltungen benötigt werden. Überdies wurde nach Fortbildungen bzgl. Durchführung von Lehrveranstaltungen und der Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen in den Lehrveranstaltungen gefragt.

Hinsichtlich der Ressourcen gaben die meisten der Teilnehmenden an, dass sie sich Weiterbildungen für Lehrende sowie finanzielle Mittel wünschen. Für die eigene Fortentwicklung bezüglich der Durchführung von Lehrveranstaltungen mit digitalen Medien wünschen sich die Hochschullehrenden Themen zu digitalen Tools und Werkzeugen sowie zu digitalen Lehr-Lern-Szenarien. Wenn es um die Vermittlung digitalisierungsbezogener Kompetenzen geht, wünschen sie sich besonders Themen über digitale Medien wie beispielsweise zum Urheberrecht, Datenschutz und Medienkritik sowie mediendidaktische Themen mit Inhalten wie Modelle zur Vermittlung oder Kompetenzraster.

Eine weitere Frage zielte auf Good-Practice-Beispiele ab. Letztlich schätzten die meisten Hochschuldozierenden ihre Lehre nicht so ein, dass sie hinsichtlich eines Good-Practice-Beispiels hätte Erwähnung finden sollen, da die Frage nur von knapp 10% der Befragten beantwortet wurde. Das zeigt die existierenden Bedarfe, um weiterhin digitalisierungsbezogene Kompetenzen in Lehrveranstaltungen zu adressieren. Unter den genannten Beispielen finden sich schwerpunktmäßig mediendidaktische Umsetzungen, medienpädagogische Inhalte werden vernachlässigt.

## **3. Schlussfolgerungen**

Die Erhebung erlaubt einen Einblick in den Ist-Zustand unter den Hochschuldozierenden in der Lehramtsausbildung. Es wird deutlich, dass digitalisierungsbezogene Aspekte selten direkt in der Lehre adressiert werden, außer sie sind zielführend im Hinblick auf eine Prüfungsleistung oder die vereinfachte Organisation einer Lehrveranstaltung. Ebenfalls werden medienpädagogische Inhalte in Lehrveranstaltungen weitestgehend vernachlässigt, welche für eine allumfassende Bildung im Hinblick auf digitalisierungsbezogene Kompetenzen in jedem Fall notwendig sind. Auffallend bei der Auswertung und besonders der darauffolgenden Recherche nach Fort- und Weiterbildungsangeboten ist, dass gerade die gewünschten Themen und Inhalte der Lehrenden bereits weitestgehend von diversen TU-internen, aber auch externen Anbietern abgedeckt werden, aber nicht bzw. wenig wahrgenommen werden. Die Gründe dafür lassen Raum für Diskussionen.

## 4. Literatur

*Sächsisches Staatsministerium für Kultus - SMK (2017):* Kompetenzrahmen „Kompetenzen in der digitalen Welt“ der KMK, Fassung SMK-Konzeption „Medienbildung und Digitalisierung in der Schule“ vom Okt. 2017. Verfügbar unter: [https://www.schule.sachsen.de/download/Kompetenzrahmen\\_Medienbildung\\_SMK\\_Uebersicht.pdf](https://www.schule.sachsen.de/download/Kompetenzrahmen_Medienbildung_SMK_Uebersicht.pdf).

Schaarschmidt, N., Dallmann, C. & Tolle, J. (in Druck). Digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrenden in den Lehramtsstudiengängen. Entwicklung eines Kompetenzrahmens. 23. *Jahreskonferenz der GeNeMe*. Dresden.

## ADVANCED LEARNING AND EXAMINATION SPACES IN SAXONY (ALEXS.SAX)

Sebastian M. Herrmann

Institut für Amerikanistik,  
Universität Leipzig  
smherrmann@uni-leipzig.de

Marios Karapanos

Institut für Bildungswissenschaften,  
Universität Leipzig  
marios.karapanos@uni-leipzig.de

Norbert Pengel

Institut für Bildungswissenschaften,  
Universität Leipzig  
norbert.pengel@uni-leipzig.de

Cathleen M. Stützer

Zentrum für Qualitätsanalyse,  
Technische Universität Dresden  
cathleen.stuetzer@tu-dresden.de

Johannes Winter

Zentrum für Qualitätsanalyse,  
Technische Universität Dresden  
johannes.winter1@tu-dresden.de

Marcel Jablonka

Zentrum für Qualitätsanalyse,  
Technische Universität Dresden  
marcel.jablonka@kfbh.de

Florian Lenk

Fakultät Wirtschaftswissenschaften,  
Technische Universität Dresden  
florian.lenk@tu-dresden.de

Eric Schoop

Fakultät Wirtschaftswissenschaften,  
Technische Universität Dresden  
eric.schoop@tu-dresden.de

Andreas Thor

Fakultät Digitale Transformation,  
HTWK Leipzig  
andreas.thor@htwk-leipzig.de

Heinz-Werner Wollersheim

Institut für Bildungswissenschaften,  
Universität Leipzig  
wollersheim@uni-leipzig.de

## Zusammenfassung

Im Verbundprojekt ALExS.sax werden in entwicklungs- und forschungsorientierten Vorhaben Voraussetzungen für zukunftsfähige digitale Lern- und Prüfungsräume geschaffen: Advanced Learning and Examination Spaces (ALExS). Damit wird die Basis für personalisierte digitale Lernumgebungen für Studierende an sächsischen Hochschulen weiter ausgebaut und gefestigt. Der Fokus in den Teilprojekten liegt dabei auf der nachhaltigen Verbesserung studentischer Lernprozesse. Lernen wird dabei als ein in hohem Maße individueller und aktiver Prozess verstanden, der von einer lernförderlichen Umgebung angeregt werden kann. Der Verbund fasst die Expertise zweier Hochschulstandorte zusammen und verzahnt dabei Perspektiven der Geistes-, Sprach-, Sozial- und Technikwissenschaften. Der vorliegende Beitrag gibt einen Überblick, wie im Verbundprojekt ALExS.sax selbstorganisiertes Lernen und die medienkompetente Nutzung interaktiver Technologien durch innovative Erweiterungen von Lernszenarien adressiert werden. Das Verbundprojekt (Laufzeit 01.05.2019 bis 31.12.2020) wird koordiniert von Herrn Prof. Dr. Heinz-Werner Wollersheim, Professur für Allgemeine Pädagogik, Universität Leipzig.

## 1 Rahmen des Verbundprojekts

In den Jahren 2019 und 2020 werden die in der vorangegangenen Förderperiode begonnen innovativen und anschlussfähigen Forschungs- und Entwicklungsansätze entsprechend der Aktualisierung der Handlungsfelder fortgeführt. Ziel dieses Themenschwerpunkts ist die (Weiter-)Entwicklung von Konzepten und Infrastrukturen zur Schaffung stärker diversitätsorientierter und damit zukunftsfähiger digitaler Lern- und Prüfungsräume, in denen personalisierte digitale Lernumgebungen für Studierende an Hochschulen bereitgestellt werden können.

In der aktuellen Förderperiode werden insbesondere die Infrastrukturen für lernprozessbezogene Forschungszwecke bedarfsgerecht auf- und ausgebaut sowie entsprechende Nutzungsszenarien entwickelt und implementiert.

Zur Realisierung dieses Innovationspotenzials für Studium und Lehre bedarf es aufgrund des datenanalytischen Ansatzes der Weiterentwicklung von Lern- und Prüfungsszenarien, bspw. hinsichtlich konkreter Lernressourcen für hybride Lernumgebungen.

Auf Basis dieser Vorüberlegungen stehen folgende Themen im Fokus:

- Evidenzbasierte Erstellung von domänenspezifischen Gestaltungskonzepten für Kompetenzorientierung und Personalisierung an Hochschulen vor dem Hintergrund heterogener Gruppen von Lernenden
- Schaffung organisationaler, technischer und (datenschutz-)rechtlicher Regelungen sowie Rahmenbedingungen zur Bereitstellung von Daten aus Lernmanagementsystemen für Forschungszwecke (Datenmanagement) einschließlich Nutzungsmöglichkeiten dieser Daten, z. B. in Form von Feedbackmöglichkeiten an Lernende oder Monitoring für Lehrende
- Erforschung der Wirksamkeit hybrider Lernszenarien (Blended Learning) und Online-Lernen auf Basis von Lernenden-Daten

- Flächendeckende Etablierung vorhandener digitaler Prüfungsoberflächen und -tools (einschl. Tool zur Klausurerstellung und -bewertung) unter Beachtung organisationaler, didaktischer und technischer Entwicklungs- und Forschungsperspektiven

In den beiden vornehmlich forschungsorientierten Vorhaben zum Erkenntnisfortschritt über Lernen in digitalgestützten Lernumgebungen werden Indikatoren zur Bestimmung der Qualität hybrider Lernszenarien identifiziert (Kap. 4) und die Wirksamkeit digital-gestützter Lehre anhand von Informationen aus unstrukturierten studentischen Texten in Learning-Management-Systemen untersucht (Kap. 5). Die stärker entwicklungs- und anwendungsorientierten Vorhaben fokussieren die Weiterentwicklung digitaler Lernprozessbegleitung durch Analyse von Lernprozessdaten aus Lese- und Annotationshandlungen (Kap. 3) und entwickeln Infrastrukturen für die Erstellung elektronischer Prüfungen (E-Assessments), zur Verwaltung der dafür notwendigen Aufgabensammlungen und der Analyse empirischer Prüfungsdaten (Kap 2.).

## 2 Item-Pool-Management und automatisierte Testerstellung

*Marios Karapanos, Norbert Pengel, Andreas Thor & Heinz-Werner Woltersheim*

### 2.1 Einordnung des Projekts in den Verbund

Das Teilprojekt adressiert mehrere Ziele des thematischen Schwerpunkts. Im Mittelpunkt stehen dabei die angewandte Forschung zur Verwaltung und Pflege großer Itempools in E-Assessment-Systemen sowie die automatisierte Testerstellung. Dazu werden bestehende Forschungs- und Entwicklungslinien, etwa zur Nutzung von Ontologien im Rahmen von E-Assessments, aber auch zur Qualitätssicherung, weiterverfolgt. Das Teilprojekt unterstützt damit die flächendeckende Etablierung vorhandener digitaler Prüfungsoberflächen und -tools, um die Entwicklung von Advanced Learning and Examination Spaces weiter voranzutreiben. Im Ergebnis wird die kollaborative Entwicklung von E-Assessments effektiv und effizient ermöglicht, sodass E-Assessments aller Formen (diagnostisch, formativ, summativ) integraler Teil der Lehr- und Lernkultur werden können. Der Fokus auf E-Assessment liefert dabei gleichzeitig einen praktischen Use Case für die hochschulübergreifende Kooperation von Lehrenden unter Berücksichtigung individueller und heterogener Rahmenbedingungen.



## 2.2 Projektziele

E-Assessments sind eine der Domänen, in denen die Digitalisierung ihre Effektivitäts- und Effizienzpotenziale für Studium und Lehre schon jetzt sehr umfangreich ausschöpft (Pengel, Hawlitschek, & Karapanos, 2019). Durch die vollautomatische Bepunktung standardisierter Aufgabenformate senken E-Assessments vor allem in teilnehmerstarken Zulassungsverfahren und Studienmodulen den Korrekturaufwand gegenüber papierbasierten Tests erheblich und erlauben eine zeitnahe Rückmeldung der Ergebnisse an Bewerbende und Studierende (Michel, Goertz, Radomski, Fritsch, & Baschour, 2015). Gerade in solchen großformatigen Szenarien ergeben sich aber einige spezifische Probleme. So müssen in der Regel wegen der nur begrenzt zur Verfügung stehenden Computerprüfungsplätze mehrere äquivalente Paralleltests zusammengestellt werden, um auch beim gruppenweisen Prüfen die Prüfungssicherheit gewährleisten zu können. Dies erfordert nicht nur den Aufbau und die Pflege großer Itempools, das Vorgehen stellt darüber hinaus ein nicht-triviales Konstruktionsproblem dar (Belov & Chen, 2014; Chen, 2016). Über das Gebot der Prüfungsfairness hinaus ergeben sich aus dem Vorgehen Rechtsfolgen für Prüflinge und Hochschulen, sodass hier zum Einsatz kommende Konstruktionsmethoden nicht nur testtheoretischen Anforderungen genügen, sondern auch gerichtsfest sein müssen. Die Erstellung von Tests kann als kombinatorisches Optimierungsproblem modelliert werden, bei dem zwischen inhaltlichen und statistischen Bedingungen zu unterscheiden ist (Belov & Chen, 2014). Inhaltliche Kriterien wie Anforderungsstufe oder Learning Outcome sind unmittelbar aus der Aufgabenformulierung bestimmbar, während statistische Kriterien, also Itemparameter, nur empirisch zugänglich sind (Belov & Chen, 2014). Gleichzeitig ist festzustellen, dass die gegenwärtig für E-Assessments eingesetzten Softwaretestsysteme für die in diesem Zusammenhang auftretenden Arbeitsaufgaben keine zufriedenstellende Unterstützung anbieten. Vier konkrete Problemfelder lassen sich hierfür benennen:

1) Die Testsysteme offenbaren Schwächen bei der Erfassung und Bearbeitung inhaltlicher Itemattribute (inhaltsbezogene Metadaten, Aufgaben-, Lösungs- und Distraktorenformulierung), insbesondere bei der Behandlung großer Itempools. Lernplattformen wie ILIAS oder OPAL verfügen zwar über alle notwendigen Funktionen zur Erstellung, Bearbeitung und den Austausch von Items. Die browserbasierten grafischen Schnittstellen erfordern allerdings ein hohes Maß an ‚Klickarbeit‘, sind wegen der technologisch bedingten Wartezeiten zwischen Eingabe und Systemantwort bei synchronen Webdiensten nicht zeiteffizient und damit für den Aufbau und die Pflege großer Itempools ungeeignet. Auch die vorhandenen Import-/Exportschnittstellen für die Offline-Bearbeitung stellen keine zufriedenstellende Lösung dar, weil sie wegen des in der Regel genutzten XML-Dateiformats für technische Laien weitgehend gebrauchsuntauglich sind.

2) Die Testsysteme bieten keine automatisierte Funktion, empirische Prüfungsdaten für die Berechnung von Itemparametern zu nutzen und diese im Sinne einer Itemhistorie als Metadaten im Testsystem abzuspeichern. Selbst einfache deskriptive Itemparameter der klassischen Testtheorie wie Schwierigkeit und Trennschärfe werden in der Regel nur prüfungsbezogen ausgegeben. Eine Aggregation über mehrere Prüfungsdurchgänge und die Generierung entsprechender Metada-

teneinträge ist nicht möglich. Gerade aus diesen Daten ergeben sich aber die notwendigen Informationen zur Erstellung schwierigkeitsäquivalenter und damit gleichwertiger Tests. Weiterführende Analysen wie die Darstellung von Zeitreihen zur Elimination von Trends oder die Distraktorenanalyse müssen extern über Tabellenkalkulationssoftware oder Datenbanksysteme realisiert werden.

3) Das Prüfen mit großen Itempools ist nur dann effizient und sinnvoll möglich, wenn Items zusätzlich zu testpsychologischen Kennwerten mit inhaltsbezogenen Metadaten versehen sind, was eine notwendige Bedingung für die kriterienbasierte Testzusammenstellung darstellt. Wichtige Metadaten sind insbesondere Learning Outcomes, die thematische Einordnung des Items innerhalb der betreffenden Wissensdomäne und die Anforderungsstufe. Eine händische Verschlagwortung und Kategorisierung ist – auch unabhängig von Fragen des Interfacedesigns – in hohem Maße arbeitsintensiv und wird von Lehrpersonal deshalb häufig gemieden. Diese Praxis steht aber einer effektiven Nutzung und einem Austausch von Items innerhalb eines offenen Hochschulraums entgegen.

4) Die Testsysteme bieten gegenwärtig keine Unterstützung für die kriterienbasierte Simultanerstellung von Tests. So muss für die Erstellung von Paralleltests bisher auf externe Werkzeuge wie Microsoft Excel (Cor, Alves, & Gierl, 2008), R (Diao & van der Linden, 2011) oder IBM CPLEX (Chen, 2016) zurückgegriffen werden. Das von den Autoren entwickelte E-Assessment-Literacy-Tool (EAs.LiT; Thor, Pengel, & Wollersheim, 2017) beherrscht die Erstellung von Paralleltests derzeit nur auf Basis inhaltsbezogener Kriterien.

Das Ziel des Teilprojekts ist die Erarbeitung von Lösungen für die vier skizzierten Problemfelder.

### **2.3 Projektverlauf**

Ausgehend von einer Analyse bestehender Lern- und Prüfungsplattformen, typischer Aufgaben bei der Erstellung und Pflege großer Itempools sowie der Erstellung gleichwertiger Paralleltests wurde ein Interaktionskonzept auf Basis von Microsoft Excel entwickelt und prototypisch an EAs.LiT angebunden. Durch diese Kombination lassen sich die Funktionalität und der Bedienkomfort einer etablierten Tabellenkalkulationssoftware mit der Flexibilität eines webbasierten Datenbanksystems verzahnen und für das Management großer Itempools nutzbar machen. Gängige Workflow-Elemente wie Copy & Paste, Search & Replace oder das Arbeiten mit Formeln ermöglichen das effiziente Erstellen und Editieren mehrerer Items mit gleicher Problemvignette oder gleichen bzw. ähnlichen Antwortoptionen. Gleichzeitig ermöglicht die übersichtliche tabellarische Darstellung eine Homogenisierung des Itempools z. B. in Bezug auf Schreibweisen, Formulierungen, Layout oder Punkteverteilung über verschiedene Items hinweg. Eine Erweiterung um zusätzliche Itemattribute ist dabei jederzeit durch das Hinzufügen von Tabellenspalten problemlos möglich, sodass auf zukünftige Anforderungen problemlos reagiert

werden kann. Die technische Implementation ist als Excel-Addin realisiert, welches über Webservices mit dem zentralen EAs.LiT-System kommuniziert. So kann auf den händischen Up- und Download von Austauschdateien verzichtet und ein insgesamt hohes Maß an Gebrauchstauglichkeit erzielt werden. Ergebnisse aus Usabilitytests bestätigen die Praxistauglichkeit der neu entwickelten Lösung (Karapanos, Thor, & Wollersheim, in Druck). Gleichzeitig dienen die Ergebnisse als Basis zur iterativen Weiterentwicklung.

Zudem wurden die Importmöglichkeiten des EAs.LiT-Systems erweitert. Testergebnisdateien aus ILIAS können durch EAs.LiT eingelesen und ausgewertet werden. Dabei werden aus den empirischen Testdaten Kennwerte generiert (kumulierte Itemschwierigkeit, kumulierte Trennschärfe), die die notwendige Grundlage zur Erstellung gleichwertiger Paralleltests liefern.

Im Rahmen einer Qualifikationsarbeit wurden verschiedene Methoden zur maschinellen Klassifikation von Items nach Anforderungsstufe (Erinnern, Verstehen, Anwenden, ...) anhand von Itemtexten (Problemvignette, Frage, Antwortoptionen) entwickelt und an zwei Itempools realdatenbasiert erprobt. Eine Klassifikation mittels Verfahren maschinellen Lernens erwies sich dabei gegenüber einem wissensbasierten System als überlegen (Jenatschke, 2019).

## 2.4 Ausblick

Im weiteren Verlauf des Teilprojekts werden die bestehenden Analysemöglichkeiten des EAs.LiT-Systems so angepasst und erweitert, dass empirische Prüfungsdaten über automatisierte Einlese- und Auswertungsprozeduren eine kumulative Itemanalyse ermöglichen. Für die teilautomatische Verschlagwortung und Kategorisierung von Items soll erstmals ein kombiniertes Verfahren aus klassischem Text-Mining (Berry & Kogan, 2010) und der heuristikbasierten Modellierung von Wissensdomänen (Pirnay-Dummer, 2015; Pirnay-Dummer & Ifenthaler, 2010) erprobt und an einem großen Itempool ( $k > 300$ ) auf seine Güte und Praxistauglichkeit hin geprüft werden. Abschließend werden Verfahren zur kriterienbasierten Simultanerstellung gleichwertiger Tests einem Praxisvergleich unterzogen und bei entsprechender Eignung in EAs.LiT integriert.

Um interessierten Anwendern den Einstieg zu ermöglichen, werden Videotraining zu EAs.LiT erstellt, die als zeitgemäßes Konzept für Softwareschulungen weitreichend etabliert sind. Das quelloffene System EAs.LiT wird schon jetzt frei über die Plattform Github zum Download angeboten. Im Rahmen der kontinuierlichen Weiterentwicklung sind in Zukunft weitere Distributionsformen (fertig konfigurierte virtuelle Maschinen, Docker-Container, Software as a Service) geplant, die einen noch leichteren Zugang zum System erlauben und damit eine breitere Anwendung in Aussicht stellen.

### 3 SHRIMP Machine Analytics & Interaction Patterns: Generalisierbare Learning Analytics in textbasierten Geisteswissenschaften

*Sebastian M. Hermann*

#### 3.1 Einordnung des Projekts in den Verbund

Im Rahmen des übergeordneten Cluster-Schwerpunkts *Forschung und Innovation* zielte auch dieses Projekt darauf ab, zukunftsfähige Lernszenarien durch eine Neubündelung bestehender Ansätze zu entwerfen.

Ein entscheidender Faktor für den Erfolg des Projektes war die Interdisziplinarität des Clusters, die klare Synergien ermöglichte. Insbesondere ist hier zu nennen, dass dieses Teilprojekt, wie das Teilprojekt *IWOHL*, Learning Analytics zur Messung und (formativen) Rückspiegelung des Lernverhaltens an die Lernenden verwendet. Wie im Teilprojekt zum *Item-Pool-Management und der automatisierten Testerstellung* steht dabei auch beim Teilprojekt SHRIMP die Skalierbarkeit verbesserter, teilautomatischer Betreuung, die digitale Lernszenarien ermöglichen, im Vordergrund. Hilfreich war hier auch der Austausch über Machine-Learning-Verfahren. Mit dem Teilprojekt *Text als Wissensspeicher* fand ebenfalls ein sehr produktiver Austausch über Sentiment Analysis statt, die in künftige Ziele dieses Teilprojekts einfließen werden. Dieser über Standorte und Disziplinen-Grenzen hinweg verlaufende Austausch war nicht zuletzt deshalb so produktiv, weil alle Teilprojekte auf die Selbstorganisation des Lernprozesses, auf Studierendenzentrierung und auf Kompetenzorientierung ausgerichtet waren.

#### 3.2 Theoretische Grundlagen

Wie im gesamten Cluster wird Lernen innerhalb des Teilprojekts als ein individueller, hochgradig aktiver Prozess verstanden, der von einer lernförderlichen Umgebung angeregt werden kann. Die von uns erforschten und implementierten Maßnahmen dienen daher dazu, lernbegünstigendes Verhalten im Sinne des „elektronischen ‘behavior setting’“ lenkend zu unterstützen (Carell, 2006, S. 29). Durch die Kopplung von Learning Analytics mit einer Lernreflexion und einer Anleitung zu einem stärker selbstgesteuerten Lernen kann die Lernplattform im Sinne eines „intelligenten tutoriellen Systems“ (Holmes, Anastopoulou, Schaumburg, & Mavrikis, 2018, S. 11) auf bestimmte Lernereignisse reagieren.

#### 3.3 Projektziele und Projektverlauf

Auch innerhalb des Teilprojektes war der interdisziplinäre Austausch ein absolut entscheidender Faktor: Die Entwicklung und Verzahnung von Learning Analytics

(LA) und Interaktionsmustern zur formativen Rückspiegelung der durch LA gewonnenen Erkenntnisse liegt an der Schnittstelle von (Hochschul-)Didaktik, Informatik und (statistischer) Datenanalyse, Psychologie, Interface- und Mediendesign und fachwissenschaftlicher Expertise. In dieser Projektphase kamen im SHRIMP-Team entsprechend die Disziplinen Digital Humanities, Informatik, Mediendidaktik, Psychologie, UX-Design und Amerikanistik (als Fachwissenschaft) zusammen. Die effektive Zusammenarbeit innerhalb dieses diversen und komplexen Teams wurde durch Methoden und Technologien aus dem Bereich des Agile Development ermöglicht.

### **3.3.1 Projektziele**

Wie im gesamten Teilprojekt verschränkten sich auch bei den Projektzielen die Stränge „Machine-Learning-Verfahren / LA“ und „neue Interaktionsmuster“.

#### **3.3.1.1 Machine-Learning-basierte Learning Analytics**

Ziel der Entwicklung von Machine-Learning-Verfahren war, basierend auf den bei der Nutzung der Plattform anfallenden Metadaten, einerseits durch naive Clustering-Verfahren eine früher durchgeführte, statistische Klassifizierung der Lernenden nach charakteristischen Lernneigungen zu reproduzieren.

Ziel war zweitens, diese Klassifikation durch trainierte Machine-Learning-Algorithmen in generalisierbarer Form nachzubilden. Hierzu wird derzeit ein entsprechendes Modell auf die durch statistische Verfahren gewonnenen Klassifikation trainiert und soll diese in der Folge reproduzieren und so möglichst frühzeitig den Lernenden Feedback bzw. Lerntipps gemäß den jeweils individuellen Lernneigungen geben.

#### **3.3.1.2 Chatbot-basierte Interaktionsmuster**

Ziel der Entwicklung von Chatbot-basierten Interaktionsmustern war es, die Feedback (und Feed-Forward-) Mechanismen der Plattform im Sinne eines automatisierten, digitalen Lern-Tutoring zu verbessern. Der Chatbot sollte hierbei kein natural language processing durchführen, also keine freien Eingaben verarbeiten. Vielmehr arbeitet er basierend auf vorgegebenen Frage-Antwort-Dialogbäumen. Die Chatbothaftigkeit des Interaktionsmusters basiert hierbei also vor allem auf Genrekonventionen des Chattens und der dialogischen Umsetzung als Chat Bubbles im User Interface.

### **3.3.2 Projektverlauf**

#### **3.3.2.1 Machine-Learning-basierte Learning Analytics**

Ein zu Beginn des Teilprojekts unternommener Versuch, die bei der Nutzung der Lernplattform anfallenden Metadaten für ein naives Clustering (kMeans, OPTICS) zu verwenden, war zunächst ohne Erfolg. Innerhalb der vergleichsweise überschaubaren Gruppengrößen (ca. 80/Jahr) produzierten naive Verfahren stets vor allem eine Unterscheidung in eine Gruppe besonders aktiv Lernender und eine weniger aktive Gruppe. Diese Verfahren können in der Zukunft ggf. dennoch eingesetzt werden, um gefährdete Studierende frühzeitig zu identifizieren.

Derzeit läuft noch die Umsetzung der trainierten Verfahren (derzeit: Hidden-Markov Modell). Ergebnisse hierzu werden wir online unter <http://www.shr-imp.de/publications> veröffentlichen.

### **3.3.2.2 Chatbot-basierte Interaktionsmuster**

Neben der vergleichsweise traditionellen Softwareentwicklung (Festlegen von Datenstrukturen, Implementieren der React-basierten Chatbot-Komponente, Einbettung der Komponente in die Lernplattform sowie Entwicklung eines Autorenwerkzeugs), stand hier vor allem das Ausarbeiten von Dialogverläufen (Skripten) im Vordergrund. Hierzu hat das Projekt-Team zunächst 'Personas' ausgearbeitet (die Figur des tutoriellen Begleiters Shrimpy sowie unterschiedliche, den Lernneigungen entsprechende prototypische Studierende), für die dann die Dialoge vorbereitet wurden.

Dieser als exemplarisch zu verstehende Prozess wird derzeit in einem Whitepaper zur Implementierung eines didaktischen Chatbots dokumentiert, das wir ebenfalls online veröffentlichen werden.

## **3.4 Projektergebnisse**

### **3.4.1 Machine-Learning-basierte Learning Analytics**

Im Bereich der Machine-Learning-basierten LA sind bereits jetzt zwei wichtige Erkenntnisse festzuhalten: Die naive Klassifizierung in Cluster von Lern- oder Interaktionsneigungen ist, zumindest im vorliegenden Use Case, nicht produktiv möglich. Auch wenn das auf den ersten Blick wie ein Misserfolg wirkt, stellt es einen wichtigen Erkenntnisgewinn dar. Die Übertragung der im Projekt entwickelten statistischen Klassifikation auf ein entsprechend trainiertes Hidden-Markov-Modell ist vielversprechender.

### **3.4.2 Chatbot-basierte Interaktionsmuster**

Im Bereich der chatbasierten Interaktionsmuster haben Vorab-Tests mit ProbandInnen gezeigt, dass Chatbot-Dialoge — selbst bei einem Verzicht auf Natural-Language-Processing und der Wahl von Multiple-Choice-Dialogbäumen — eine sehr vielversprechende neue Interaktionsform darstellen. Sie bilden eine neue Medialisierung des dem SHRIMP-Projekt zugrundeliegenden Hypertext-Gedanken. Der Chatbot konnte mit einem speziellen Dialog bereits beim (digitalen) Tag der Lehre in Leipzig eingesetzt werden, um das Projekt der Öffentlichkeit zu präsentieren. Er wird im kommenden Wintersemester im Lehrbetrieb eingesetzt und evaluiert; die Ergebnisse werden online publiziert.

### **3.5 Ausblick**

Für die Zukunft lassen sich drei klare Desiderate identifizieren: Einerseits gilt es, die Interaktion der Lernenden mit dem Chatbot nun wiederum in den Learning-Analytics-Vorgang einzuspeisen und so eine Feedback-Dynamik zu erzeugen. Zweitens gilt es, die Transferierbarkeit des Projektes und der hier entwickelten Technologien zu stärken. Schon jetzt gibt es eine Kooperation mit den Bildungswissenschaften in Leipzig, sowie Anfragen aus der Biologiedidaktik, sowie von anderen Hochschulen (u.A. TU Chemnitz, aber auch von der Universität Zürich). Während die Ergebnisse der bisherigen Arbeit und die Prozesse durch zahlreiche Publikationen bereits transferierbar gemacht wurden, gilt es in Zukunft auch die Technologie durch Externe nutzbar zu machen. Schließlich hat nicht zuletzt die Corona-Pandemie gezeigt, dass digitale tutorielle Systeme besser auf die psychisch-emotionale Situation der Lernenden eingehen können müssen. Hier verspricht die Kombination von Learning Analytics und Chatbot-Interaktionen besonderes Potenzial.

## **4 Indikatorengeleitete Wirksamkeitsuntersuchung von Online- und hybriden Lernszenarien (IWOHL)**

*Florian Lenk & Eric Schoop*

### **4.1 Einordnung des Projekts in den Verbund**

Der thematische Schwerpunkt von Advanced Learning and Examination Spaces liegt unter anderem auf der Erforschung der Wirksamkeit hybrider Lernszenarien (Blended Learning) und Online-Lernen auf Basis von Lernerdaten. Diese wird im Projekt IWOHL (Indikatorengeleitete Wirksamkeitsuntersuchung von Online und hybriden Lernszenarien) für kollaborative Lernszenarien und deren Adaptivität im Lernprozess durchgeführt. Die dazu notwendigen Daten müssen erhoben, gespeichert und analysiert werden, um zur Messung der Wirksamkeit und Qualitätssicherung herangezogen werden zu können. Das beschriebene Teilvorhaben ergänzt somit das Verbundprojekt um die Perspektive der Wirksamkeitsmessung und Qualitätssicherung von hybriden Lernszenarien.

### **4.2 Projektziele**

Die Digitalisierung sowie die Weiterentwicklung weg von formalen Lernumgebungen zu hybriden sowie rein online abgehaltenen Lernszenarien geben Lernprozessen Raum, um flexibler und interaktiver zu sein, damit Studierende sich aktiver beteiligen und selbstbestimmtere Lernstrategien verfolgen können. Als hybrides Referenz-Szenario verwenden wir daher ein erprobtes Flipped-Classroom-Arrangement zwischen der TU Dresden und der HTW Dresden mit drei Präsenzterminen und dazwischen zwei teletutoriell begleiteten Online-Gruppenlernphasen. Durch die intensive Auseinandersetzung mit den neuen Lehrformen ist die didaktische Gestaltung dieser Lehr-/Lernarrangements stetig professioneller geworden. Die im Prozess entstandenen Online-Lernplattformen bieten zusätzlich zur didaktischen

Perspektive eine, im Sinne der Auswertung von Interaktionsdaten von Studierenden, datenanalytische Perspektive. Diese Daten geben Aufschluss über die virtuelle Präsenz des einzelnen Teilnehmers sowie das Interaktionsaufkommen untereinander und innerhalb von Gruppen. Wichtiger ist jedoch, dass diese Daten zu jedem Zeitpunkt des Lernszenarios Auskunft über den derzeitigen Stand und die Aktivität der Teilnehmer geben und damit den formativen Bewertungsansätzen eine entscheidende Unterstützung bieten. Die angestrebte souveräne Nutzung digitaler Lernszenarios durch Studierende benötigt diese formative Begleitung durch Lehrende, um eine effektive Lernunterstützung anbieten und Lernprozesse auf durchgängig hohem Niveau fördern zu können.

IWOHL ist ein angewandtes Forschungsvorhaben mit dem Ziel, die Wirksamkeit einer digitalen, kollaborativen Lehr-/Lernumgebung anhand von Indikatoren zu messen und zu erhöhen, um ein Instrument zur Qualitätssicherung von hybriden Lernszenarios zu konzipieren. Im Mittelpunkt stehen die digitalen Interaktionsdaten von Studierenden eines hybriden Lernszenarios, welche Grundlage für diese Messung sind. Relevante Indikatoren werden ausgewählt, getestet und auf Passfähigkeit überprüft, um eine effektive Wirksamkeitsmessung vorzunehmen. In einer Präsenzphase in der Mitte des Lernszenarios werden die gemessenen Indikatoren kommuniziert, sodass die Studierenden ihre virtuelle Präsenz in dem Lernszenario mittels Selbst- und Fremdevaluation kritisch reflektieren können. Ziel ist hierbei eine formative Leistungsdiskussion anzustoßen, daraus resultierende Effekte im zweiten Teil des Lernszenarios zu beobachten und Optimierungsbedarf für das hybride Lernszenario abzuleiten. Methoden des Educational Data Mining (EDM) und der Learning Analytics (LA) werden verwendet, um die Studierendeninteraktionsdaten zu messen, auszuwerten und die Wirksamkeit des hybriden Lernszenarios zu überprüfen. Mittels Rückspiegelung an die Teilnehmer des Lernszenarios wird eine Erhöhung der Leistung hervorgerufen.

### **4.3 Projektergebnisse**

Im bisherigen Projektverlauf sind die bis jetzt zu erreichenden Ziele gemäß den Arbeitspaketen erreicht. Die Vorbereitungsphase von Mai bis Ende September 2019 beinhaltete die technische Vorbereitung der Datenaufnahme und Einrichtung der Infrastruktur sowie Recherche zur Wirksamkeitsmessung, Überprüfung der Indikatoren auf Passfähigkeit zur Ermittlung der Wirksamkeit des Referenz-Lernszenarios. Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurde eine Instanziierung auf der sozialen Plattform elgg aufgesetzt, die den technischen Rahmen des von uns zu untersuchenden Referenz-Lernszenarios darstellt. Für die Datenaufnahme wurde zuerst auf die Ergebnisse des Projektes „Indikatorengestützte Social Learning Analytics zur Überprüfung von Lernprozessen und Lernzielen in virtuellen Communities“ (ISLA) zurückgegriffen, welches im Rahmen der Initiative „Bildungsportal Sachsen“ (2017/2018) durchgeführt wurde. In diesem Projekt wurde die grundlegende



technische Infrastruktur geschaffen, um eine fortlaufende datengetriebene Auswertung der Individual- und Gruppenleistungen in digitalen Lehr-/Lernräumen zu ermöglichen. Als Ausblick dieses Projektes wurde ein prototypisches Dashboard entwickelt, welches die Leistungen der Gruppen und Teilnehmer visualisiert.

Dieses Dashboard wurde weiterentwickelt und für eine aussagekräftige Leistungsdiskussion mit den Studierenden vorbereitet. Dazu kamen weitreichende Recherchen im Rahmen der Wirksamkeitsmessung in Form von mehreren systematischen Literaturanalysen, um vor allem die Frage zu beantworten: „Welche Daten eines Lernmanagementsystems sind geeignet, um die Wirksamkeit eines Lehrszenario anhand von datengestützten Indikatoren zu bestimmen?“ Im Rahmen dieser Recherche wurde zuerst die Wirksamkeit von Lehrszenarien im virtuellen Raum als theoretisches Konstrukt recherchiert, um dann auf wirksamkeitsbeeinflussende Faktoren in der virtuellen Lehre zu fokussieren. Diese sind u.a. die Lernkultur, Selbstlernkompetenz, Interaktivität, Multimodalität, Lernziele, Lernklima und Lernerkontrolle. Diese Faktoren wurden anschließend mit der Datengrundlage der sozialen Lernplattform verglichen und es wurden entsprechende Visualisierungen vorbereitet. Die Indikatoren zielten vor allem auf die Faktoren Lernklima, Interaktivität und Multimodalität. Die anderen Faktoren ließen sich nur bedingt auf der Datengrundlage messen, deswegen wurde sich auf die vorher genannten drei Faktoren konzentriert.

Im Rahmen des zweiten Arbeitspaketes begann die „Durchführung der Wirksamkeitsmessung im etablierten Referenzszenario mit Selbst- und Fremdevaluation der Studierenden in den Präsenzphasen“. Diese beinhaltete die Sammlung der Daten der Teilnehmer auf der Plattform, welche fortlaufend bis zum Ende des Referenz-Lernszenarios anhält. In der Präsenzphase in der Mitte des Lernszenarios ist die kritisch-reflektierende Auseinandersetzung mit den Befunden mittels Selbst- und Fremdevaluation erfolgt. Diese hatte Visualisierungen der bis dahin angefallenen Daten der Studierenden angehängt. Im Rahmen der Evaluationen wird nun eine Leistungsdiskussion innerhalb der Gruppen beobachtet. Diese Daten sind anschließend Grundlage zum Vergleich für den zweiten virtuellen Teil des Lernszenarios.

Die zu beobachtende Reflektion entwickelte sich zum großen Teil in eine positive Richtung und wirkte laut der Evaluationsbögen motivierend. Die Studierenden verglichen zuerst intern ihre Wahrnehmungen ihrer Leistung mit den gegebenen Visualisierungen und gaben Rückkopplung, wie diese Visualisierungen zu ihrer Leistung passen. Nach weiterer Erklärung mittels einer Fremdreifektion der E-Tutoren leiteten die Studierenden Handlungsbedarf in den Bereichen der Visualisierungen ab, in denen sie noch Verbesserungspotential sahen. Die zweite Auswertung am Ende der Veranstaltung geschah nur noch mit Hilfe des Vergleichs der zwei vorhandenen Analysen. Mit wenigen Ausnahmen konnte ein positiver Trend festgestellt und dementsprechend die Wirkung der Selbst- und Fremdreifektion mit Hilfe der Visualisierungen bestätigt werden. Interessant und gleichzeitig richtungsweisend war die Analyse der extern genutzten Tools und deren entsprechendes Nichterscheinen auf den Analysen der Plattform elgg. Durch die mobile Unzulänglichkeit von elgg sind viele Studierende auf Whatsapp und ähnliche Kommunikationsalter-

nativen ausgewichen, um eine spontane und möglichst barrierefreie Kommunikation zu ermöglichen. Dadurch ging ein gewichtiger Teil des Analysepotentials der Dashboards verloren.

Diese erkannte zentrale Problematik führte das Projektteam zu dem Schluss, dass eine neue Plattform ausgewählt werden muss. In der folgenden VCL-Veranstaltung wurde in kurzer Frist Microsoft Teams konfiguriert und für den Lehrbetrieb bereitgestellt. Vorteil dieser Lösung ist die reibungslose Verwendung auf Standgeräten und mobilen Geräten. Die Funktionalitäten decken alle vorher vorhandenen Funktionen von elgg ab und sind darüber hinaus deutlich intuitiver zu handhaben. Besonders durch die mobile Nutzung im Rahmen der verfügbaren App ist sichergestellt, dass Studierende ihr gesamtes Kollaborationsverhalten auf der Microsoft Teams-Plattform abbilden können. Durch diese grundlegende Änderung der Plattform musste jedoch die Entwicklung der Analysen und Visualisierungen von Neuem begonnen werden. Erste rudimentäre Analysen wurden im Sommersemester entwickelt, ausprobiert und sind funktionsfähig. Durch die fehlenden detaillierten Analysen hat sich das Projektteam entschieden, die zweite Phase auf das Wintersemester zu verschieben und in diesem Rahmen die zweite Evaluationsphase einzuleiten.

#### **4.4 Ausblick**

Die letzte VCL-Veranstaltung dieses Projektes beginnt Mitte Oktober 2020 und wird noch einmal interessante Erkenntnisse zu Tage bringen. Das Projektteam verspricht sich durch die deutlich breitere Datenbasis eine vielfältige Anzahl an Analysen, z. B. im Rahmen der Aufgabenorganisation innerhalb der Gruppe. Da Analysen auch an einzelne Studierende gesendet werden können, wird in Betracht gezogen, dass auch Einzelanalysen zur Selbstreflektion kommuniziert werden und entsprechende Veränderungen nach dieser Reflektion beobachtet werden können. Dies wiederum trägt maßgeblich zur Qualitätssicherung und Wirksamkeit des Lehrszenarios bei.

## 5 Blended Learning Analytics (II) - Text als Wissensspeicher

*Cathleen M. Stützer, Johannes Winter & Marcel Jablonka*

### 5.1 Einordnung des Projekts in den Verbund

Trotz des stetigen technologischen Wandels und damit einhergehenden Herausforderungen zeigen einschlägige Studien auf, dass die Digitalisierung der Hochschullehre in der akademischen Aus- und Weiterbildung und hierbei insbesondere die Kombination aus virtuellen und nicht-virtuellen Lernsettings in den Hochschulen Einzug hält (Hochschulforum Digitalisierung, 2016). Dabei stellen sich jedoch vermehrt Fragen, was digitale Bildung hierbei leistet und welche Gelingensbedingungen zur erfolgreichen didaktischen, technischen und organisationalen Implementierung beitragen (BMBF, 2017). Aufbauend auf den Ergebnissen des Forschungsvorhabens »Blended Learning Analytics (I)« aus den Jahren 2017-2018 befasste sich die vorliegende Forschungsarbeit mit der Extraktion von Informationen aus unstrukturierten Texten im Rahmen von hybriden Lernszenarien, um sich weiterführenden Fragen zur Wirksamkeit digital-gestützter Lehre zu nähern.

Wie aus dem aktuellen Forschungsstand abgeleitet werden konnte, steht man bei der Bemessung und Bewertung der Wirksamkeit digitaler Lehr- und Lernsettings – sowohl inhaltlich wie auch methodisch – noch in den Anfängen. Einen möglichen Forschungszugang stellt der aufkommende interdisziplinäre Forschungszweig des Educational Data Mining (EDM) bereit. Dabei werden (semi-) automatisierte Verfahren in digitale Lehr- und Lernsettings implementiert, um die Leistungsfähigkeit digitaler Lehre messbar zu machen (Baker, 2010; Romero & Ventura, 2013). Übergreifendes Ziel ist es dabei, zu verstehen, "how students learn and identify the settings in which they learn to improve educational outcomes and to gain insights into and explain educational phenomena" (Romero & Ventura, 2013, S. 12). Durch die Erfassung von Informationen und Datenspuren von Lernenden sollen u.a. Lernfortschritt, Motivation, metakognitive Zustände und letztendlich Studienerfolg messbar gemacht werden (Baker, 2014). Aktuelle Ansätze der Forschung fokussieren dazu weiterführend u.a. die automatische Auswertung von bearbeiteten Aufgaben sowie Textanalysen, um Wissensdomänen in hybriden Lernsettings nutzbar zu machen (Pirnay-Dummer & Ifenthaler, 2011).

Vor diesem Hintergrund stellte sich hier die Frage, wie unstrukturierter Text z.B. in Form natürlicher Sprache als (grundlegende) Ressource bzw. (generalisierbarer) Wissensspeicher in digitalen Lern-Arrangements analysiert werden kann und inwiefern eine Extraktion von Texten zur Bemessung und Bewertung der Wirksamkeit digitaler Bildung dienlich ist. Übergreifendes Ziel war es, der Tradition von ALEXS.SAX folgend, den digitalen Lehr- und Lernraum als Forschungsraum zu begreifen, einzusetzen und nachhaltig zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Hochschulbildung durch die Implementierung interdisziplinärer Forschungszugänge beizutragen.

## 5.2 Projektziele und Projektverlauf

Neben der Beantwortung der Forschungsfragen – wie (unstrukturierter) Text im Rahmen von hybriden Lernszenarien in LMS extrahiert und zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Bildung eingesetzt werden kann und inwieweit insbesondere non-reaktive qualitative Verfahren in bzw. an bestehende LMS als Explorations- und Analyseinstrument implementiert bzw. gekoppelt werden können – zielte das Projekt auf die Modellierung von Verfahren zur (semi-)automatischen Extraktion von Sinngehalt in unstrukturierten Texten. Es wurde das übergreifende Ziel verfolgt, den digitalen Lehr- und Lernraum als Forschungsraum nutzbar zu machen und nachhaltig zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Hochschulbildung durch die Implementierung interdisziplinärer Forschungszugänge beizutragen. Der Bezug zum thematischen Schwerpunkt sollte einerseits durch die inhaltliche Bearbeitung des Themenfeldes und andererseits durch die Weiterentwicklung des methodischen Zugangs hergestellt werden.

Das Forschungsvorhaben bestand aus drei Arbeitspaketen. Das erste Arbeitspaket zielte auf den Einsatz verschiedener non-reaktiver Extraktions- und Analyseverfahren in verschiedenen Domänen. Es wurden hierzu unterschiedliche Verfahren des qualitativen Text Minings (u.a. semantische, semiotische und Sentiment-Analysen) zunächst auf Verwertbarkeit im Blended Learning-Kontext geprüft, um sich den Fragen der Wirksamkeitsbemessung digital-gestützter Lehre zu nähern. Die Ergebnisse daraus flossen in Arbeitspaket zwei ein.

Im Rahmen des zweiten Arbeitspakets wurde begonnen, die erarbeiteten heuristischen Modelle in Messinstrumente – sogenannte Artefakte – durch computerlinguistische Modellierung (z. B. Natural Language Processing (NLP)) abzubilden. Diese wurden zudem auf technische Umsetzbarkeit geprüft. Gezielt wurde in diesem Arbeitspaket auf die Modellierung und Operationalisierung von Sinngehalt in Texten. Die Ergebnisse daraus wurden in Form von Publikationen und Konferenzbeiträgen dokumentiert.

Das dritte Arbeitspaket zielte auf die Beantwortung der Frage, inwieweit insbesondere non-reaktive qualitative Verfahren in bzw. an bestehende LMS als Explorations- und Analyseinstrument implementiert bzw. gekoppelt werden können. In diesem Arbeitspaket sollte aufbauend auf die Ergebnisse des zweiten Arbeitspakets geprüft werden, inwieweit diese Artefakte als Schnittstellen zur Datenextraktion aus LMS eingesetzt werden können. Zudem wurde mit der Erprobung der Analyseinstrumente in verschiedenen Kontexten begonnen.

## 5.3 Projektergebnisse

### 5.3.1 Extraktion von (unstrukturierten) Texten zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Lehr- und Lernsettings in LMS

Der Extraktion von (unstrukturierten) Inhalten zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Bildung an Hochschulen wurden zum einen offene Angaben aus Studierendenbefragungen (u.a. Studierendenbefragungen an der TU Dresden) und zum anderen Forendaten aus dem LMS OPAL zu Grunde gelegt. Hierbei konnte zunächst qualitativ herausgearbeitet werden, dass Studierende bisher einer mehr oder minder nutzenmaximierenden Handlungstheorie folgen und mit der Nutzung medialer Angebote im digitalen Lehr- und Lernraum spezifische Bedarfe verbinden (Stützer et al., 2020). Durch diese Bedarfsorientierung der Studierenden ließen sich kontextbezogene, funktionale sowie situative Indikatoren zur Wirksamkeitsanalyse innerhalb digitaler Lehr- und Lernsettings identifizieren.

Das erarbeitete Framework in Abbildung 1 veranschaulicht erste herausgearbeitete Einflussfaktoren, die extrahiert und in ihrer Wirkung mittels Regressionsverfahren bewertet werden können. Aktuell konnten bisher u.a. schwache statistische Zusammenhänge für textbasierte Aspekte (wie Fragekonstruktionen und Narrative), instrumentelle Aspekte (interne/externe Verweise) und Rolleninteraktionen (Kommunikations- und Netzwerkrollen) elaboriert werden. U.a. mit Strukturgleichungsmodellen (SEM) und weiteren strukturellen Ansätzen zur Bewertung der Wirkungsindikatoren soll die weiterführende Forschung dienen.

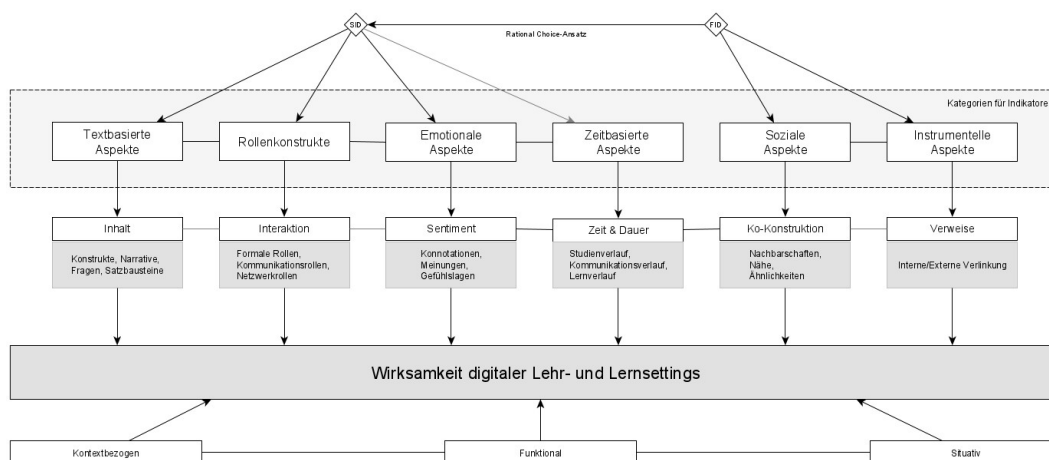


Abb. 1: Framework zur Bewertung der Wirksamkeit digitaler Lehr- und Lernsettings

### 5.3.2 Modellierung von Verfahren zur (semi-)automatischen Extraktion von Sinngehalt in unstrukturierten Texten

Auf methodischer Ebene wurden zur Extraktion und Exploration der Inhalte NLP-Verfahren und Sentiment-Analysen via Python zum Einsatz gebracht, erprobt und weiterentwickelt. Der Modellierung wurde hierzu ein Mehrebenenansatz zu Grunde gelegt, der den Einsatz verschiedener Text Mining-Ansätze (u.a. Textextraktion, Semantische Analysen, Semiotische Analysen, Sentimentanalysen) sowie die Elaboration heuristischer Modelle zur Rekonstruktion von Information aus verschiedenen Textkorpora erlaubt (Stützer, 2020). Die folgende Abbildung 2 bildet hierbei

zunächst die Funktionsweise der Ebene der automatisierten Textextraktion zur Reduktion von Komplexität ab. Die vollständige Dokumentation liegt vor und wird zeitnah in Qucosa veröffentlicht. Zudem wurden folgende Beiträge publiziert:

Stützer, C. M., Frohwieser, D. & Lenz, K. (2020). *Was digitale Lehre zur „guten“ Lehre macht*. In: Potentiale und Herausforderungen digitaler Hochschulbildung, Diskussionspapier 01/2020. Dresden: Zentrum für Qualitätsanalyse (ZQA), TU Dresden. URL: <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:14-qucosa2-720292>.

Stützer C.M. (2020) *Innovative Forschungsmethoden in der Evaluation – Text Mining und Data Analytics zur Erfolgsmessung und Wirksamkeitsanalyse*. In: Keller B., Klein HW., Wachenfeld-Schell A., Wirth T. (eds) *Marktforschung für die Smart Data World*. Springer Gabler, Wiesbaden.

Stuetzer, C. M., & Jablonka, M. & Gaaw, S. (2019, March). Impact evaluation by using text mining and sentiment analysis. Deutsche Gesellschaft für Online-Forschung e.V. (DGOF). 21th General Online Research Conference (GOR). Proceedings, Köln. Retrieved from <https://www.gor.de/archive.html> (08.08.2019).

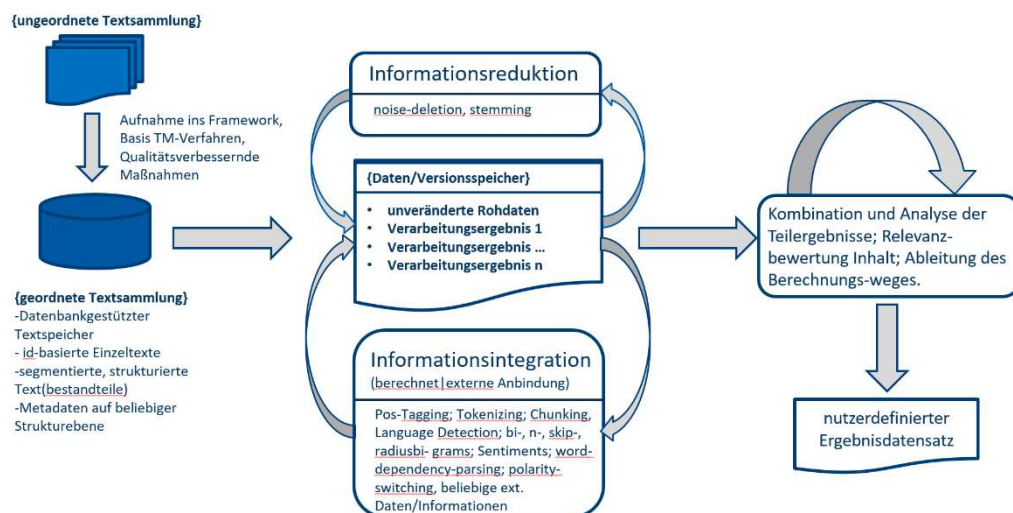


Abb. 2: (Semi-)automatische Extraktion von Sinngleichheit in unstrukturierten Texten

## 5.4 Ausblick

Die ersten Ergebnisse, die aus dem Projekt »Blended Learning Analytics (II) - Text als Wissensspeicher« resultieren, zeigen großes Potential zur weiterführenden Forschung auf. Text ist und bleibt eine der wichtigsten Ressourcen im digitalen Zeitalter. Hierbei ist offenkundig, dass diese Ressource zur erfolgreichen didaktischen, organisationalen und technischen Implementierung von digitalen Lehr- und

Lernsettings beiträgt. Zudem kann es – wie die vorliegende Forschung bereits andeutet – zur Wirksamkeitsanalyse auf verschiedenen Ebenen multimodal eingesetzt werden. Dennoch scheint Text als Untersuchungsgegenstand und Instrument der Forschung im Kontext der digitalen Hochschulbildung bisher vergleichsweise unbeforscht. Daher verwundert es nicht, dass aktuelle Entwicklungen aufzeigen, dass vermehrt computerlinguistische Ansätze und Modelle Einzug in die nationale Hochschul- und Bildungslandschaft halten (werden). Die Herausforderungen werden demnach darin bestehen, der Heterogenität von Sprache zu begegnen, die (datengetriebene) Verwertbarkeit von Sprache im Kontext der Hochschul- und Bildungsforschung zu gewährleisten sowie eine adäquate Qualitäts- und Gütediskussion zu unterstützen. Hier kann der Forschungsverbund ALEXS.SAX durch seine interdisziplinäre Ausrichtung auch zukünftig erfolgreich beitragen.

## 6 Literatur

- Baker, R. S. J. d. (2010). Data Mining for education. In B. McGaw, P. Peterson, E. Baker (Hrsg.) *International Encyclopedia of Education* (3rd edition, S. 112–118). Oxford, UK: Elsevier.
- Baker, R. S. & Inventado, P. S. (2014). Educational Data Mining and Learning Analytics. In J. A. Larusson, & B. White (Hrsg.), *Learning Analytics* (S. 61–75). New York: Springer.
- Belov, D. I., & Chen, P.-H. (2014). Review of automated test assembly. In Y. Cheng & H.-H. Chang (Hrsg.), *Advancing Methodologies to Support Both Summative and Formative Assessments* (S. 3–20). Charlotte: Information Age Publishing.
- Berry, M. W., & Kogan, J. (Hrsg.). (2010). *Text mining: applications and theory*. Chichester: Wiley.
- BMBF (2017). *Bekanntmachung der Richtlinie zur Förderung von Forschung zur digitalen Hochschulbildung vom 31. Juli 2017*, Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Online: <https://www.bmbf.de/foerderungen/bekanntmachung-1393.html> (Stand: 20.10.2017).
- Carell, Angela (2006). *Selbststeuerung und Partizipation beim computerunterstützten kollaborativen Lernen: eine Analyse im Kontext hochschulischer Lernprozesse*. Münster: Waxmann.
- Chen, P.-H. (2016). Three-element item selection procedures for multiple forms assembly. *Applied Psychological Measurement*, 40(2), 114–127.
- Cor, K., Alves, C., & Gierl, M. J. (2008). Computer software review: conducting automated test assembly using the premium solver platform version 7.0 with Microsoft Excel and the large-scale LP/QP solver engine add-in. *Applied Psychological Measurement*, 32(8), 652–663.

WORKSHOP: ADVANCED LEARNING AND EXAMINATION SPACES IN SAXONY  
(ALEXS.SAX).

- Diao, Q., & van der Linden, W. J. (2011). Automated test assembly using lp\_solve version 5.5 in R. *Applied Psychological Measurement*, 35(5), 398–409.
- Hochschulforum Digitalisierung (2016). *Viel zu tun: Studie zum Organisationsstand digitaler Lehre an deutschen Hochschulen*. Online: <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/organisationsstand-digital> (15.01.2019).
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H., & Mavrikis, M. (2018). *Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden*. Stuttgart: Robert-Bosch-Stiftung.
- Jenatschke, D. (2019). *Entwicklung und Evaluation eines Verfahrens zur automatisierten Annotation von E-Assessment-Items*. Unveröffentlichte Masterarbeit. Hochschule für Telekommunikation Leipzig.
- Karapanos, M., Thor, A., & Wollersheim, H.-W. (in Druck). Itempool-Management mit Microsoft Excel: Eine UX-Studie. In T. Köhler, E. Schoop, & N. Kahnwald (Hrsg.), *Gemeinschaften in neuen Medien*. Dresden: TUDpress.
- Michel, L. P., Goertz, L., Radomski, S., Fritsch, T., & Baschour, L. (2015). *Digitales Prüfen und Bewerten im Hochschulbereich*. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Pengel, N., Hawlitschek, P., & Karapanos, M. (2019). Ökonomie und Fairness von Constructed-Response-Items in E-Assessments. In T. Köhler, E. Schoop, & N. Kahnwald (Hrsg.), *Gemeinschaften in neuen Medien. Erforschung der digitalen Transformation in Wissenschaft, Wirtschaft, Bildung und öffentlicher Verwaltung* (S. 101–111). Dresden: TUDpress.
- Pirnay-Dummer, P. (2015). Local semantic trace: a method to analyze very small and unstructured texts for propositional knowledge. *Technology, Knowledge and Learning*, 20(1), 93–114.
- Pirnay-Dummer, P., & Ifenthaler, D. (2010). Automated knowledge visualization and assessment. In D. Ifenthaler, P. Pirnay-Dummer, & N. M. Seel (Hrsg.), *Computer-Based Diagnostics and Systematic Analysis of Knowledge* (S. 77–115).
- Pirnay-Dummer, P., & Ifenthaler, D. (2011). Text-guided automated self assessment. A graph-based approach to help learners with ongoing writing. In D. Ifenthaler, Kinshuk, P. Isaias, D. G. Sampson & J. M Spector (Hrsg.): *Multiple perspectives on problem solving and learning in the digital age* (S. 217–225). New York: Springer.
- Romero, C., & Ventura, S. (2013). Data mining in education. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 3(1), 12-27.



- Stützer C.M. (2020) Innovative Forschungsmethoden in der Evaluation – Text Mining und Data Analytics zur Erfolgsmessung und Wirksamkeitsanalyse. In: B. Keller, H-W. Klein , A. Wachenfeld-Schell & T. Wirth (Hrsg.) *Marktforschung für die Smart Data World* (S. 157–175). Wiesbaden: Springer Gabler.
- Thor, A., Pengel, N., & Wollersheim, H.-W. (2017). Digitalisierte Hochschuldidaktik: Qualitätssicherung von Prüfungen mit dem E-Assessment-Literacy-Tool EAs.LiT. In C. Igel, C. Ullrich, & W. Martin (Hrsg.), *Bildungsräume 2017* (S. 179–184). Bonn: Gesellschaft für Informatik.





# AUTOREN

## **Altmann, Mattis**

Mattis Altmann studierte BWL Handel, insb. Konsumgüterhandel (B. A.) an der DHBW Heilbronn und Wirtschaftswissenschaften (M. Sc.) an der TU Dresden und arbeitet seit 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement der TU Dresden. Er forscht zum Thema Gruppenphasenorientiertes Feedback in virtuellen Lehr-Lern-Arrangements und begleitet das Projekt durch Entwurf der Fallstudie, als E-Tutoren-Supervisor, Betreuer und Evaluationsverantwortlicher.

## **Baierl, Ronny**

Prof. Dr. Ronny Baierl ist Inhaber der Professur für Schlüsselqualifikationen sowie Institutsdirektor des Zentrums für fachübergreifende Bildung an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden. Vor dieser Tätigkeit war er als Professor für Betriebswirtschaft an der SRH Hochschule Berlin sowie als Leiter des Kompetenzzentrums Corporate Entrepreneurship am Institut für Technologiemanagement der Universität St. Gallen tätig. Zu seinen Arbeitsschwerpunkten gehören insbesondere Fragestellungen der innovationsorientierten Unternehmensführung sowie des unternehmerischen Denkens, Entscheidens und Handelns.

## **Betko, Eduard**

Eduard Betko hat sein Bachelorstudium in Energie-, Gebäude- und Umwelttechnik im Jahr 2020 an der HTWK Leipzig abgeschlossen. Eine Anstellung als studentische Hilfskraft am Lehrstuhl für Industrielle Messtechnik und als Tutor für die Fächer Höhere Mathematik und Elektrotechnik an der HTWK Leipzig besteht seit dem Jahr 2017. Sein Interesse an dem Themenbereich resultiert sowohl aus seiner Tätigkeit als Tutor als auch aus seinen ehrenamtlichen Engagements als Nachhilfelehrer.

### **Brenner, Franziska**

Franziska Brenner, studierte Geschichtswissenschaftlerin, Soziologien und Fremdsprachendidaktikerin, arbeitet seit 2019 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im E-Learning-Service der Universität Leipzig. Dort koordiniert Sie das hochschulweite Netzwerk Lehre.Digital. Im digitalen Sommersemester war sie maßgeblich mit der Gestaltung des Lehre.Digital Hilfekurses betraut.

### **Clauss, Alexander**

Alexander Clauss studierte Wirtschaftswissenschaften (B. Sc.) und Wirtschaftspädagogik (M. Sc.) an der TU Dresden und arbeitet seit 2017 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insb. Informationsmanagement der TU Dresden. Er forscht zum Thema Qualifizierung von Community Managern und begleitete das Projekt als E-Tutor-Supervisor und Evaluationsverantwortlicher.

### **Dähne, Nils**

Nils Dähne M.A. is research assistant in the HFR Research Group (Human Factors and Resources) at University of Applied Science Dresden (HTW Dresden). He holds an Master degree in Management of Small and Medium Sized Enterprises and an Bachelor degree in Business Administration. He is a state certificated business economist and certificated merchant in whole and foreign sale.

### **Dallmann, Christine**

Christine Dallmann, M.A. - studierte Erziehungswissenschaften Soziologie und Rechtswissenschaften an der TU Dresden und ist seit 2011 Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Medienpädagogik an der Fakultät Erziehungswissenschaften der TU Dresden, wo sie diverse Projekte im Kontext von Medien und Bildung mitkonzipierte und koordinierte. Ihre Arbeitsschwerpunkte sind Medienkompetenz, Medienbildung in der Schule und Qualitative Sozialforschung.

### **Fischer, Helge**

Dr. Helge Fischer studierte Angewandte Medienwissenschaften an der Technischen Universität Ilmenau sowie Strategische Unternehmensführung (MBA) an der Hochschule Mittweida. 2012 promovierte Helge Fischer in einem bi-nationalen Verfahren an der Technischen Universität Dresden und der Universität Bergen (NOR). Aktuell koordiniert er das Forschungscluster für digitale Lern- und Spielkulturen am Medienzentrum der TU Dresden und ist als Wissenschaftsmanager verantwortlich für den Ausbau des Forschungsbereiches an einer privaten Fachhochschule. Seine Forschungs- und Lehrschwerpunkte liegen in den Bereichen Bildungsmanagement und -technologien, Organisations- und Personalentwicklung sowie Game Based Learning.

### **Gallin, Paul**

Nach dem Abschluss des Bachelorstudiums im Maschinenbau absolvierte der Paul Gallin sein Masterstudium im Studiengang Elektrotechnik und Informations-technik an der HTWK Leipzig. Ab 2018 folgte hier eine Anstellung als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Industrielle Messtechnik. Die didaktischen Aspekte des Themenbereiches „Digitales Lernen und Lehren“ interessieren den Autor auch bezüglich seines ehrenamtlichen Engagements im Sportverein.

### **Gottschalk, Hélena**

Hélena Gottschalk studierte Weiterbildungsforschung und Organisationsentwicklung (M.A.) an der Technischen Universität Dresden. Aktuell arbeitet sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Bildungstechnologie in der Lehrer\*innen-Ausbildung im Studiengang Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie in unterschiedlichen Projekten am Medienzentrum der TU Dresden. Diese fokussieren den Einsatz von Spielelementen im Hochschulkontext. Als Mitglied im Cluster digitale Lern- und Spielkulturen des Medienzentrums liegt ihr Schwerpunkt im Einsatz von spielerischen Elementen in Lehr- und Lernarrangements.

**Heidig, Steffi**

Dr. Steffi Heidig (geb. Domagk) war als wissenschaftliche Mitarbeiterin u.a. am Lehrstuhl "Lernen und neue Medien" sowie „Allgemeine Psychologie und Instruktionspsychologie“ an der Universität Erfurt und „Psychologie des Lehrens und Lernens“ an der TU Dresden tätig. Heute lehrt sie im Studiengang Kommunikationspsychologie an der Hochschule Zittau/Görlitz. Ihre Forschung konzentriert sich auf die motivierende und lernförderliche Gestaltung multimedialen Lernens sowie das Design digitaler Lern- und Trainingsspiele.

**Herrmann, Sebastian**

Dr. Sebastian M. Herrmann ist Amerikanist an der Universität Leipzig, wo er seit 2007 in unterschiedlichen Funktionen und Konstellationen an der Entwicklung und Umsetzung von innovativen Lehr- und Lernformaten beteiligt ist. An SHRIMP arbeitet er seit 2015 in einem Team aus Studierenden und Promovierenden. Für sein Engagement in der Hochschullehre wurde Herrmann 2016 mit dem Theodor-Litt-Preis ausgezeichnet. Nach einer Promotion zum 'Unwirklichkeitsdiskurs' um die amerikanische Präsidentschaft, die 2014 unter dem Titel Presidential Unrealities im Universitätsverlag Winter erschien, arbeitet er nun an einem Habilitationsprojekt zu Datenvorstellungen in den USA des 19. Jahrhundert ([www.data-imaginary.de](http://www.data-imaginary.de)).

**Jablonka, Marcel**

Marcel Jablonka, M.A. studierte Mittelalterliche Geschichte und Informatik an der TU Dresden. Er ist Mitarbeiter am Zentrum für Qualitätsanalyse (ZQA) an der TU Dresden und freiberuflicher Berater für Behörden und Unternehmen. Er beschäftigte sich bereits frühzeitig mit den Möglichkeiten computergestützter Analyseverfahren in den Geistes- und Sozialwissenschaften und bringt diese Expertise fortlaufend in Projekte im Bereich Text- und Datamining ein.

### **Karapanos, Marios**

Dr. Marios Karapanos ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Allgemeine Pädagogik der Universität Leipzig. Seine Arbeitsschwerpunkte sind Mensch-Computer-Interaktion und technikgestütztes Lernen.

### **Klimova, Elena**

Prof. Elena Klimova ist seit 2018 Professorin für Mathematik an der Fakultät Informatik/Mathematik der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden. In Russland absolvierte sie neben ihrem Diplomstudium auch ein Lehramtsstudium in Mathematik und wurde in Analysis promoviert. Sie hat über 25 Jahre Erfahrungen in der Mathematikvermittlung an Universitäten und Hochschulen in Dresden, München, Schwäbisch Gmünd, Ulm und Samara gesammelt. Sie forscht in Analysis und Mathematikdidaktik und ist seit 2011 Mitglied der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik sowie des Vereins Begabtenförderung Mathematik e.V.

### **Klose, Markus**

Markus Klose hat 2012 das Mathematikdiplom an der TU Dresden erhalten. Nachdem er am Universitätsklinikum Dresden in der Blutstammzellforschung gearbeitet sowie Biometrie in den Studiengängen Humanmedizin und Public Health gelehrt hat, ist er seit 2019 an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden an der Fakultät Informatik/Mathematik tätig.

### **Köhler, Thomas**

Prof. Dr. Thomas Köhler studierte Psychologie und Soziologie in Jena und Swarthmore (USA) und promovierte in der Kommunikationspsychologie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Nach einer Juniorprofessur an der Universität Potsdam hat er seit 2005 die Professur Bildungstechnologie an der TU Dresden inne. Dort ist er zudem Direktor des Medienzentrums und Sprecher des Arbeitskreises E-Learning (Beirat) der Landesrektorenkonferenz Sachsen.



### **Lange, Katrin**

Katrin Lange holds a Master's degree in Management of Small and Medium Sized Enterprises (M.A.) and a Bachelor's Degree in Business Administration (B.A.) from the University of Applied Science Dresden (HTW Dresden). She is working as lecturer at the University of Applied Science Dresden (HTW Dresden).

### **Lehmann, Corinna**

Corinna Lehmann ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Medienzentrum der TU Dresden. Aktuell koordiniert sie ein BMBF-gefördertes Projekt zur Entwicklung eines digitalen Qualifizierungsangebotes zum Ausbau und der Steigerung der Medienkompetenz von Lehrerinnen und Lehrern in Sachsen. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt liegt im Einsatz von Game Bases Learning im Kontext der Hochschulbildung und in der Entwicklung von Vermittlungskonzepten, die den Einsatz von Spielelementen in Lehr-Lern-Szenarien (unabhängig von der Bildungsinstitution) adressieren.

### **Lenk, Florian**

Florian Lenk, M.Sc. ist seit Mai 2017 Mitarbeiter am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik, insbes. Informationsmanagement, von Prof. Dr. Eric Schoop an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden.

### **Lindner, Fabian**

Fabian Lindner, M. Sc. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt Integrated Development 4.0 (iDev40) an der Hochschule Zittau/Görlitz. Dabei beschäftigt er sich vor allem mit dem Produktionsmanagement, digitalen Technologien und Anforderungen an die Industrie 4.0.

### **Menzel, Karsten**

Prof. Karsten Menzel erwarb sein Diplom (1991), seine Promotion (1994) und seine Habilitation (2002) an der Fakultät Bauingenieurwesen der TU Dresden. Vor seiner Berufung an die TU Dresden (2018) war er an der TU Braunschweig, der Carnegie Mellon University, Pittsburgh (USA) und dem University College Cork, Irland (UCC) beschäftigt. An UCC war er Direktor des Masterstudiengangs „Bauinformatik“, der eLearning sowohl in der Form von „Lehrimport“ von anderen europäischen Hochschulen als auch als „Lehrexport“ für Studierende außerhalb Corks intensiv nutzte.

### **Möller, Ulrich**

Prof. Ulrich Möller erwarb sein Diplom im Studiengang Bauingenieurwesen an der Universität Essen (1985). Während seiner wissenschaftlichen Tätigkeit am Fraunhofer Institut für Bauphysik promovierte er an der TH Stuttgart (1993). Nach verschiedenen Tätigkeiten in der Bauindustrie übernahm er 2009 die Professur für Bauphysik und Baukonstruktion an der HTWK Leipzig in Lehre und Forschung. Ab 2015 ist er zusätzlich Modulverantwortlicher für Digitalisierung im Bauwesen.

### **Nuss, Roman**

Roman Nuss (M.Sc.) ist ein wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand an der Professur für Corporate Sustainability an der Hochschule Mittweida.

### **Odrig, Verena**

Verena Odrig studierte das Lehramt an Gymnasien mit der Fächerkombination Englisch und Ethik/Philosophie an der TU Dresden. Seit 2020 ist sie als Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Professur für Medienpädagogik an der TU Dresden tätig. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der Medienethik und der schulischen Medienbildung.

### **Pabst, Konstanze**

Konstanze Pabst, studierte Erziehungswissenschaftlerin, arbeitet seit 2009 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im E-Learning-Service der Universität Leipzig. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen in der Beratung und Schulung von Lehrenden zu E- und Blended-Learning sowie E-Didaktik, E-Assessment mit Moodle und ILIAS sowie der E-Portfolio-Software Mahara.

### **Paraskevopoulou, Konstantina**

Konstantina Paraskevopoulou holds a Master's degree in Continuing Education Research and Organizational Development (M.A.) from TU Dresden and a Bachelor's Degree in Business Administration (B.Sc.) from University of Patras. She is working as research assistant at TU Dresden Media Center.

### **Pengel, Norbert**

Norbert Pengel, M.Ed. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Allgemeine Pädagogik der Universität Leipzig. Neben seiner Lehrtätigkeit im Bereich Lehramt ist er in Projekten zur Weiterentwicklung von E-Assessments und Digitalen Medien in der Hochschulbildung tätig. Aktuell beschäftigt er sich mit der Entwicklung personalisierter digitaler Lernumgebungen.

### **Radisch, Tom**

M. Eng. Tom Radisch arbeitet als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der HTWK Leipzig. Im Projekt "DigiTransSachs" begleitet er kleine und mittelständige Unternehmen in Sachsen bei digitalen Transformationsprozessen. Schwerpunkt seiner Arbeit ist die Weiterentwicklung der Planungsmethode des Building Information Modeling, an deren Etablierung in der Hochschullehre Herr Radisch maßgeblich beteiligt ist.

### **Rudolph, Mathias**

Prof. Dr.-Ing. Mathias Rudolph studierte an der TH Leipzig Elektrotechnik - Fachrichtung Mess-, Steuer- und Regelungstechnik - und promovierte zum Dr.-Ing. Nach Tätigkeiten als Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH sowie in Lehre und Forschung an der Professur für Systemtheorie der TU Chemnitz war er bei der Siemens AG in Erlangen als Entwicklungsingenieur auf dem Gebiet der Maschinensimulation tätig. Seit 2013 ist er Inhaber des Lehrstuhls für Industrielle Messtechnik an der Fakultät Ingenieurwissenschaften und zudem Gründungsmitglied des seit 2019 bestehenden Institutes für Digitales Lernen und Lehren (IDLL) an der HTWK Leipzig.

### **Sauer, David**

Nach dem abgeschlossenen Diplomstudium Betriebswirtschaftslehre an der Hochschule Zittau/Görlitz und dem Masterstudium Projektmanagement am Internationales Hochschulinstitut der TU-Dresden qualifizierte sich David Sauer u.a. seit 2013 in mehreren handlungsorientierten Planspielen, insbesondere im Gründungskontext, sowie 2016 als Berater und Trainer zur Kompetenzdiagnostik und -entwicklung nach dem KODE® und KODEX® Verfahren weiter.

### **Schaarschmidt, Nadine**

Nadine Schaarschmidt studierte Kommunikationspsychologie mit einem Eliten-Stipendium der Friedrich-Ebert-Stiftung an der Fachhochschule Zittau/Görlitz und an der Université Bordeaux II (Frankreich). Seit 2008 ist sie als Mitarbeiterin im Medienzentrum der TU Dresden mit verschiedenen bildungstechnologischen Forschungs- und Entwicklungsprojekten im schulischen Kontext sowie im Bereich von Hochschullehre und Weiterbildungen betraut. Ihre Arbeitsschwerpunkte liegen im Bereich der E-Learning-Konzeption, der mediendidaktischen Beratung von Hochschullehrenden sowie in der wissenschaftlichen Evaluation von Forschungs- und Entwicklungsprojekten.

### **Schneider, André**

Prof. Dr. André Schneider ist Professor für Corporate Sustainability Management und Sportmanagement an der Hochschule Mittweida.

### **Schoop, Eric**

Prof. Dr. Eric Schoop studierte Volkswirtschaftslehre an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, promovierte 1987 in Betriebswirtschaftslehre an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg und habilitierte sich 1993 in Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Wirtschaftsinformatik, an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Seit 1993 ist er Inhaber der Professur Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement, an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der TU Dresden und seit 2009 E-Learning Beauftragter der Fakultät.

### **Schüler, Johannes Frank**

Dipl.-Ing. Johannes Frank Schüler erwarb seinen Abschluss als Dipl.-Ing. im Bauingenieurwesen an der TU Dresden (2018) und ist seitdem als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Bauinformatik beschäftigt. Herr Schüler übernimmt die Umsetzung der in Zusammenarbeit mit der HTWK Leipzig und dem Bildungsportal Sachsen entwickelten Lehr-Lern-Methoden.

### **Stützer, Cathleen M.**

Dr. Cathleen M. Stützer ist Postdoktorandin am Zentrum für Qualitätsanalyse (ZQA) und Dozentin am Lehrstuhl für Mikrosoziologie an der TU Dresden. Sie etabliert aktuell den Forschungsbereich "Digitalisierung an Hochschulen" am ZQA und leitet die Projekte <tech4comp> und <Blended Learning Analytics I/II>. Sie hat im Bereich der Hochschul- und Bildungsforschung promoviert und verbrachte einen Forschungsaufenthalt an der Carnegie Mellon University Pittsburgh, USA. Sie ist stellvertret. Vorstandsvorsitzende der Deutschen Gesellschaft für Online-Forschung (DGOF) und Mitherausgeberin der Reihen "Potentiale und Herausforderungen digitaler Hochschulbildung", "Kompendium der Online-Forschung" (DGOF) sowie "Neue Schriften zur Online-Forschung" (Herbert von Halem Verlag). In ihrer Forschung befasst sie sich insbesondere mit Anwendungsfeldern datengetriebener Forschung, dem Einsatz von Text Mining und Data Science-Methoden sowie sozialer Netzwerkanalyse. Aktuell beziehen sich ihre Arbeiten auf Einsatzbereiche der Computational Social Science.

### **Thor, Andreas**

Prof. Dr. Andreas Thor ist Professor für Datenanalyse, Datenbanken und E-Learning an der Hochschule für Technik und Wirtschaft Leipzig (HTWK). Seine Lehre findet seit vielen Jahren vorrangig in Form von Blended Learning statt. Ein Schwerpunkt seiner Forschung im Bereich E-Learning sind Verfahren zur Qualitätssicherung und automatischer Bewertung von E-Assessment-Aufgaben.

### **Tolle, Juliane**

Juliane Tolle studiert Lehramt für Grundschulen an der TU Dresden und ist seit 2017 als Studentische Hilfskraft an der Professur für Medienpädagogik tätig.

**Trautmann, Toralf**

Prof. Toralf Trautmann studierte von 1990-1994 „Physikalische Technik“ an der Hochschule in Zwickau. Danach promovierte er an der TU Bergakademie Freiberg auf dem Gebiet der optischen Spektroskopie von Mineralien. Nach einer kurzen Tätigkeit in der Entwicklung optischer Sensoren arbeitete er von 2001 bis 2005 bei der Robert Bosch GmbH an der Entwicklung automatisierter Fahrfunktionen. Seit April 2005 ist er Lehrstuhlinhaber für Kfz-Mechatronik an der HTW Dresden, aktuell sind dort acht Forschungsmitarbeiter tätig. Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Entwicklung praxisnaher Prüf- und Freigabeverfahren für automatisierte Fahrzeuge. Es werden neue Konzepte entwickelt, um die Funktionsweise der Systeme transparent und bewertbar zu gestalten.

**Winkler, Daniel**

Daniel Winkler, M. A. ist zertifizierter Ingenieurpädagoge und wissenschaftlicher Mitarbeiter im Projekt European Open Academy an der Hochschule Zittau/Görlitz. Sein Forschungsinteresse obliegt den Themen: Ingenieurpädagogik und -didaktik, der beruflichen Weiterbildung sowie dem Einsatz von digitalen Technologien in der Lehre.

**Winter, Johannes**

Johannes Winter, M.A. ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Qualitätsanalyse (ZQA) an der TU Dresden. Im Rahmen des Projektes <Blended Learning Analytics II> unterstützte er maßgeblich die technologische Weiterentwicklung im Bereich Text- und Data Mining-Verfahren. Seit 2019 studiert er an der TU Chemnitz den Masterstudiengang "Informatik für Geistes- und Sozialwissenschaftler". Zudem war er am ZQA für die Durchführung der Projekte "Dritte Sächsische Studierendenbefragung", "Sächsische Lehramtsabsolventenstudie" und "Dritte Sächsische Absolventenstudie" verantwortlich.

## AUTOREN

### **Wollersheim, Heinz-Werner**

Prof. Dr. Heinz-Werner Wollersheim ist seit 1993 Inhaber der Professur für Allgemeine Pädagogik an der Universität Leipzig. Arbeitsschwerpunkte sind Begabungsforschung, Hochschuldidaktik, E-Assessment und Potentiale digitalisierter Hochschulbildung. Er war 2012 bis 2017 Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats des Hochschuldidaktischen Zentrums Sachsen (HDS) und ist stellvertretender Sprecher des Arbeitskreises E-Learning bei der LRK Sachsen.





Hochschule Zittau/Görlitz // Theodor-Körner-Allee 16 // 02763 Zittau // [www.hszg.de](http://www.hszg.de)