

Studierende durch online-gestützte Lernformen motivieren Umsetzung des Blended Learning-Konzeptes Open Engineering

Dagmar Israel, Yulia Dolganova, Stefan Berger
Hochschule Mittweida | Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Abstract

Im Rahmen der innovativen Lehrprozessgestaltung erfolgte als Bestandteil der Studienplattform Open Engineering die Entwicklung eines Blended Learning-Konzeptes entwickelt, dessen Erprobung im Pilotstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.) begonnen wurde.

Die pilothafte Erprobung im Studiengang ist gleichzeitig Bestandteil der Realisierung der Studienplattform Open Engineering, die von der Makrostruktur eines gesamten Studiengangs, über die Studienorganisation bis hin zur Mikrostruktur in Form von Modulen und der Lehre der Studierenden allein und in Gruppen im Lernmanagementsystem abgebildet wurde.

Im Mittelpunkt des Beitrages stehen die Umsetzung des Konzeptes in OPAL als Abbildung des Studienganges und der Studienmodule sowie die Beschreibung der Vorgehensweisen und Inhalte ausgewählter Lernmodule.

Jan-2018

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16OH21011 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor/bei der Autorin.



Inhalt

1. Entwicklungshintergrund des Blended Learning-Konzeptes	2
2. Ganzheitlicher Ansatz der onlinegestützten Lehrgestaltung.....	4
2.1 Entwicklungsanspruch Open Engineering	4
2.2 Abbildung eines Studienganges in der Lernplattform	5
2.3 Ansatz zur online-gestützten Ausgestaltung des Studienganges und der Lern-/ Studienmodule.....	7
2.4 Entwicklungskonzept Studienmodule	11
2.5 Ausgewählte Lehr-/Lernszenarien des Blended Learning	15
2.5.1 Flipped Classroom bzw. Inverted Classroom.....	15
2.5.2 Kollaboratives bzw. kooperatives Lernen unter Einbindung von online-Tutorien	16
2.5.3 Flexibel gestaltbare Lernaufgaben durch den Einsatz von Variablen.....	17
2.5.4 Simulation von Prüfungssituationen: Probeklausuren auf Zeit	17
2.5.5 Interaktives kollektives Lernen in online-Tutorien/ Webkonferenzen	18
2.5.6 E-Lectures.....	20
2.5.7 Begleitendes praxisorientiertes Lernen - Aufgabenforum mit unterstützenden Instrumenten.....	20
2.5.8 Einstufungstest in einer Fremdsprache.....	21
2.5.9 Lösung online-Übungsaufgaben und Lösungsabgabe im Selbststudium	23
2.5.10 Simulationsaufgaben – Prozesse der Automatisierung visualisieren.....	23
2.5.11 Einsatz von Lehrvideos.....	24
2.5.12 Praktika effizienter vorbereiten und durchführen	25
3. Einführung neuer Lernformen mittels Blended Learning im Rahmen des Projektes.....	26
4. Sensibilisierung und Befähigung der Lehrenden zur eigenständigen Arbeit mit online-gestützten Lernangeboten	29
5. Ergebnisse und weitere Arbeiten im Projekt.....	33
Abbildungsverzeichnis	35
Tabellenverzeichnis	35
Literaturverzeichnis	36

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit beziehen sich die Ausführungen auf die männliche Form der Beschäftigten. Selbstverständlich sind damit sowohl Männer als auch Frauen gemeint.

1. Entwicklungshintergrund des Blended Learning-Konzeptes

Blended Learning-Ansätze bilden im Rahmen einer innovativen Lehrprozessgestaltung als Anforderung der Entwicklung der Studienplattform „Open Engineering“ einen wesentlichen Stellenwert zur Öffnung der Hochschulen durch innovative Lehr-/Lernkonzepte. Sie bieten die Möglichkeit einer individuelleren Gestaltung der Lernprozesse, die den Studierenden hilft, höhere Studienerfolge zu erreichen und Studienabbrüche zu verringern.

Ausgangspunkt der Konzeptentwicklung und -umsetzung war eine Befragung von Studierenden zu Projektbeginn, die in hohem Masse den Wunsch und das Interesse der Studierenden an online-gestützten Lernformen bestätigt (Abbildung 1) Im Durchschnitt schätzten 54% der Studierenden online-basierte Lehr- bzw. Lernangebote als hilfreich bzw. eher hilfreich ein¹.

Eine im Kernansatz vergleichbar gelagerte Befragung von Studierenden 2017 bestätigt diesen Trend und verweist zudem auf ein gesteigertes Interesse der Studierenden².

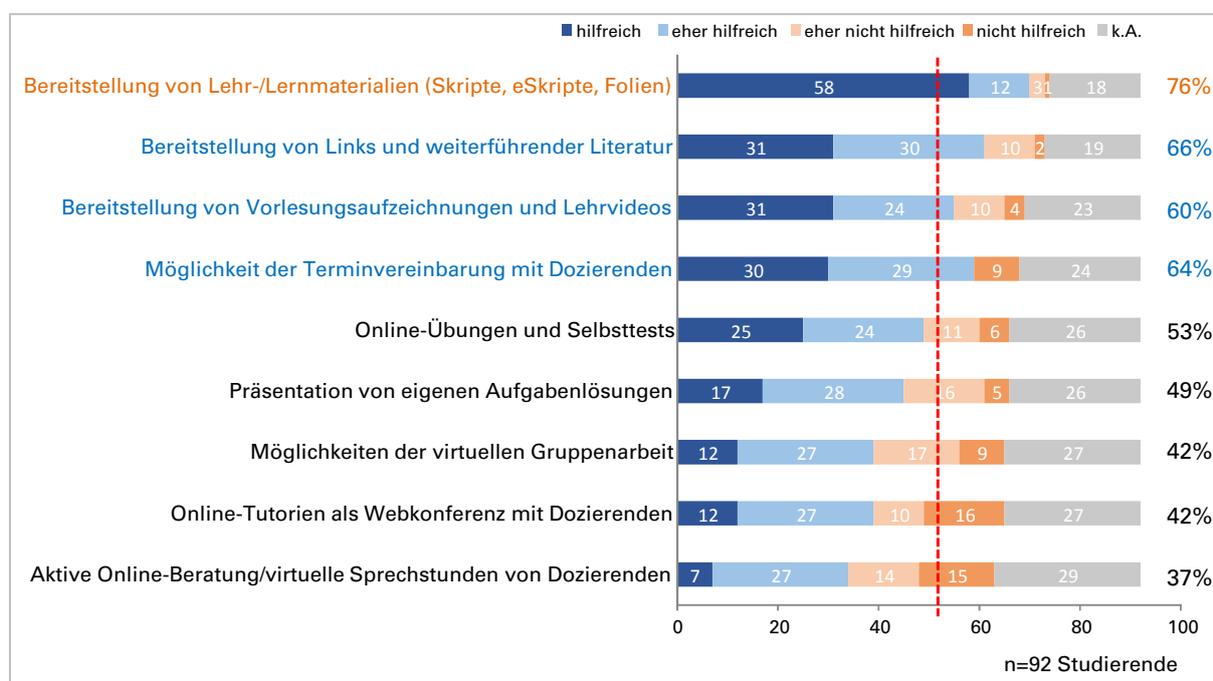


Abbildung 1: Beurteilung online-basierter Lehr-/Lernangebote hinsichtlich Unterstützung beim Lernen (n=92 Studierende)

Der Blended Learning-Ansatz im Projekt „Open Engineering“ ist durch folgende Ziele-kategorien gekennzeichnet:

- Unterstützung des **Lehrgestaltungsprozesses** der in „Open Engineering“ zu entwickelnden Bildungsangebote mittels **Blended Learning**
- Konzipierung der Lehr-/Lernangebote in **Kombination von Präsenz- und Online-Phasen sowie Selbststudium** zur optimalen Beherrschung des Studienaufwandes

¹ Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

² Tischer, L.: Ergebnisbericht der Erstsemesterbefragung WS 2017/2018 im Projekt Open Engineering

- Aufzeigen unterstützender **E-Learning-Maßnahmen** für Lehrende entsprechend den an Hochschulen vorherrschenden Veranstaltungsformaten
- **Konzipierung** der Bildungsangebote **innerhalb** des gesamtsächsischen Lernmanagementsystems **OPAL** - **auch unter Verwendung von externen Systemen, z.B. Adobe Connect.**

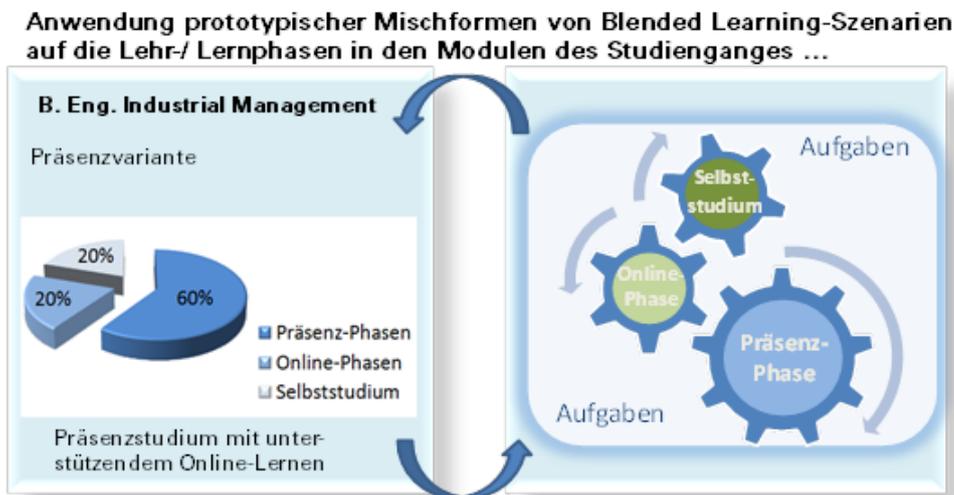


Abbildung 2: Mischformen von Blended Learning Szenarien in Anwendung des Projektes³

Im Rahmen des Projektes wurde ein Blended Learning-Konzept entwickelt^{4,5}, welches im Pilotstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.) beginnend erprobt wurde. Das entwickelte Konzept verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der die Ansprüche an ein modernes Studium berücksichtigt, die Elemente der Studiengangverwaltung, der klassischen Lehre und des Blended Learning miteinander vereint.

Kernelemente des Ansatzes sind:

- Unterstützung der Studienorganisation: Modulhandbuch, Stundenpläne, Vorlagen
- Sicherung der Identität zwischen realem und „virtuellem“ Studienablauf
- Schaffung einer leichten Orientierung im Studienablauf durch einheitliche Bereitstellung der Studienmodule in Struktur und Ablauf
- Unterstützung der Studierenden durch Bereitstellung der Lehr-/Lerninhalte: Skripte, Folien, weiterführende Literatur, Links, Diskussionsforen, Aufgaben zur eigenständigen Lösung u.a.
- Schaffung von zusätzlichen Unterstützungsangeboten im Lernprozess durch interaktive partizipative Lernformen: Diskussion, Gruppenarbeit, Tutorien, Selbsttests
- Verringern studienadministrativer Aufwände, z.B. Auswertung von Testergebnissen, Koordinierung von Kontrollprozessen in einzelnen Lernformaten wie z.B. Praktika u.a.

³ Baumgartner, P. (2011): Die zukünftige Bedeutung von Online-Lernen für lebenslanges Lernen. In: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.): Online-Lernen - Handbuch für Wissenschaft und Praxis. 2. Aufl., München: Oldenbourg, S. 505-513.

⁴ Brennecke, Katrin: „Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning“, Mittweida, Januar 2017

⁵ Israel, Dagmar; Brennecke, Katrin, Schott, Norman: „Neue Lehr-/ Lernformen durch Anreicherung der Präsenzlehre und des Selbststudiums mit E-Learning-Elementen im Studiengang B. Eng. Industrial Management“, Netzwerktreffen „Offene Hochschulen“, Weimar, 06.12.2016

Der Fokus des Ansatzes wurde nicht nur auf die Konzipierung erweiterter Lehr- und Lernangebote für die Präsenzveranstaltungen gerichtet, sondern auch auf die feste Integration von Online-Phasen, z.B. im Selbststudium.

Diese Maßnahmen sollen für die Studierenden zu einer optimalen Beherrschung des Studienaufwandes führen. Für die Lehrenden besteht mit dem gewählten Ansatz der Erweiterung der klassischen Lehrformate durch online-Angebote der Vorteil, die didaktischen Ansätze und das bestehende Lernkonzept nicht komplett zu ändern, sondern schrittweise unterstützende E-Learning-Maßnahmen in ihre durchgeführten Veranstaltungsformate einzubinden.

Als Lernplattform für die E-Learning Inhalte wurde das Konzept auf das gesamtsächsische Lernmanagementsystem OPAL ausgerichtet, da dieses eine zuverlässige Basis für die Lehre darstellt. Die Einbindung externer Systeme, wie das Webkonferenzsystem Adobe Connect, ist für die Umsetzung im Entwurf mit vorgesehen.

Mit der pilothaften Erprobung des Konzeptes konnte ein erweiterter Ansatz der Begleitung des gesamten Studienprozesses realisiert werden - beginnend mit der Information von Studierenden im Prozess der Studienentscheidung, über die Begleitung der Anfangsphase bis zum erfolgreichen Absolvieren der einzelnen Studienmodule im Verlauf des Studiums.

2. Ganzheitlicher Ansatz der onlinegestützten Lehrgestaltung

2.1 Entwicklungsanspruch Open Engineering

Entgegen des sequentiellen Ansatzes in der Forschung, einzelne Kernelemente zu entwickeln und aus deren Perspektive Verbindungsansätze in das Umgebungsfeld zu schaffen, wird die Entwicklung in Open Engineering im Sinne eines ganzheitlichen Ansatzes verfolgt.

Die Struktur des Blended Learning-Konzeptes stellt den Studiengang in seiner Gesamtheit in den Mittelpunkt der Arbeit und verfolgt damit neben der Gestaltung des Lehr-/Lernprozesses zugleich auch die Implementierung von Ansätzen der Zielgruppenanalyse sowie des Bildungsmarketings (Abbildung 3).

Mittels eines Rechteckkonzeptes sind die zielgruppen- und inhaltsspezifischen Zugänge in den Studiengang definiert. Es gliedert die Struktur des Studienganges in mehrere Zugangsebenen. Auf die Ebene (1), also allgemeine Informationen zum Studiengang und zusätzliche Studieninformationen, haben alle registrierten OPAL-Benutzer und Gäste Zugriff. Für die Ebene (2), also die organisatorischen- und Studien-Inhalte, besteht nur der Zugriff für die Studierenden und Lehrenden im Studiengang, der durch die Zugehörigkeit der jeweiligen Personen zur Hochschule Mittweida geregelt ist. Ein Zugang für die Ebene (3), also den internen Bereich für die Lehrenden und Lernenden, besteht ausschließlich für die eingeschriebenen Lehrenden und Studierenden im Studiengang.

Mit der Möglichkeit, in frei zugänglichen Bereichen für alle registrierten OPA-Benutzer und Gäste Informationen zur Gewinnung potentieller Studieninteressenten zu verankern, besteht die Chance, in umfassendem Maße die Besonderheiten des Studienangebotes vorzustellen. So kann der Überblick zum Studiengang, der Studienaufbau und die Erklärung wichtiger Fragen zum Studiengang (FAQ) einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

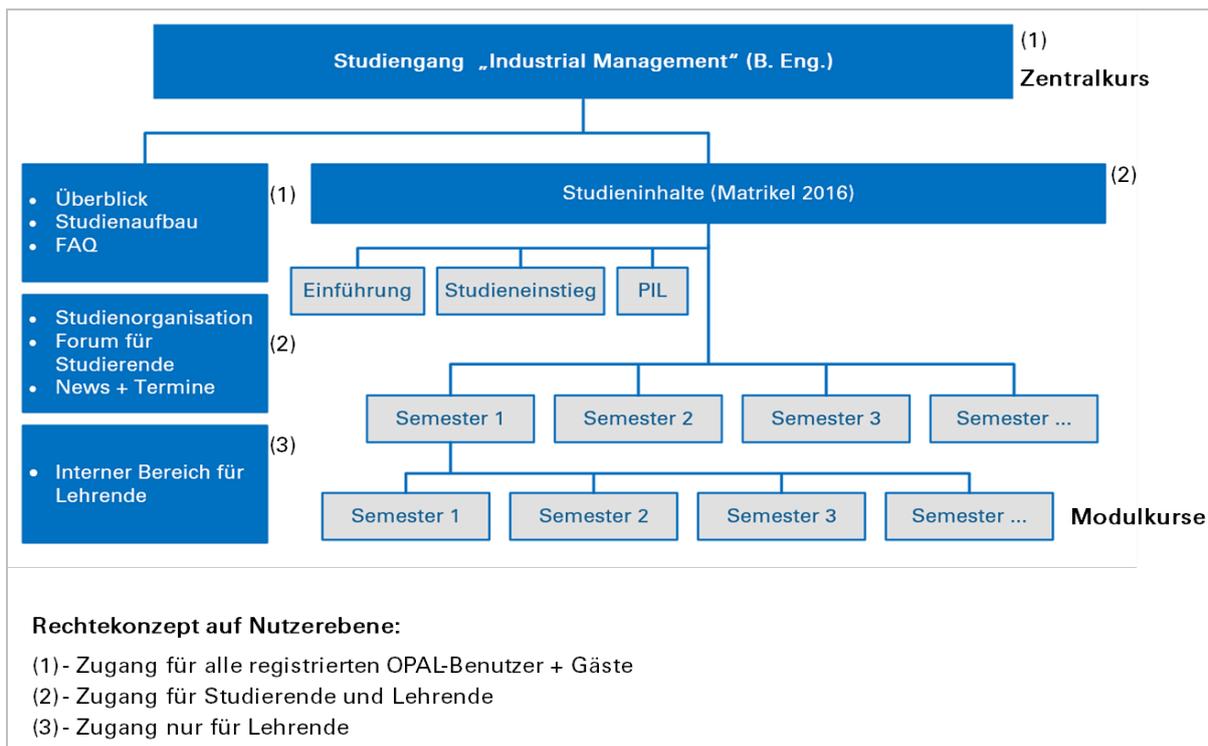


Abbildung 3: Struktur des Konzeptes

2.2 Abbildung eines Studienganges in der Lernplattform

Die Abbildung des Studienganges sichert die **Unterstützung des Lernprozesses der Studierenden** sowohl durch organisatorische als auch lernbezogene Einsatzszenarien.

Im Rahmen des Projektes Open Engineering ist eine komplexe Kursvorlage an der Hochschule Mittweida entstanden, die in der Lernplattform allen interessierten Anwendern zur Modifizierung und Übernahme zur Verfügung gestellt wird. Sie gibt u.a. eine Empfehlung für eine einheitliche Grundstruktur für ein Studienmodul mit den Inhalten Vorlesung, Seminar/Übung/Praktikum, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung. Zudem kann sie als Kopiervorlage genutzt werden und zur Übertragbarkeit auf weitere Nutzer innerhalb der Hochschule an die eigenen Bedürfnisse angepasst werden.

Grundelemente der Abbildung des Studienganges in der Lernplattform repräsentieren die Strukturelemente:

- Überblick
- Studienaufbau und -verlauf
- Studienorganisation
- Studien(einstiegs)begleitung
- Studieninhalte
- Interner Bereich für Lehrende.

Ergänzend eingebunden sind die Abschnitte:

- News & Termine
- FAQ
- Forum für Studierende.

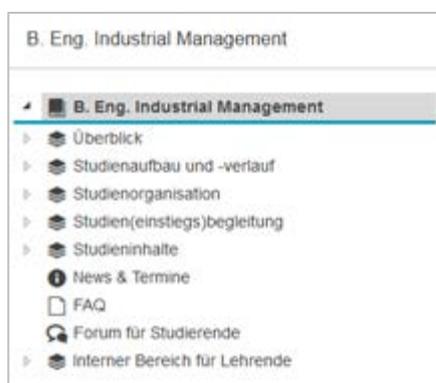


Abbildung 4: Hauptelemente der Abbildung des Studienganges

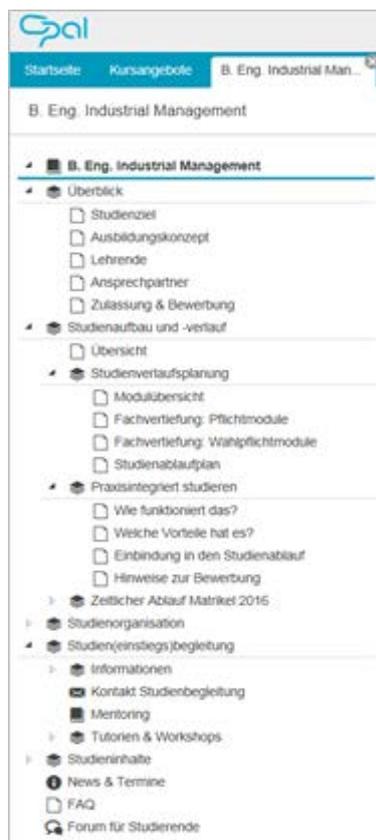


Abbildung 5: Frei zugängliche Informationen zum Studiengang "Industrial Management" (B. Eng.)

Tabelle 1: Inhalte des Studiengangskurses in der Lernplattform

Überblick	Zuerst wird den Interessenten und den Studierenden ein Überblick über den Studiengang gegeben. Hier werden die Studienziele und das Ausbildungskonzept des Studienganges näher beschrieben. Des Weiteren werden auf einer Seite alle Lehrenden vorgestellt, so dass bei Bedarf die Kontaktdaten den Lernenden schnellstmöglich zur Verfügung stehen. Im Bereich für die Ordnungen, also Studiendokumente, des Studienganges finden die Studierenden die Studien- und Prüfungsordnung, den Studienablaufplan und das Modulhandbuch. Für Interessenten werden zudem die Ansprechpartner, wie z.B. der Studiendekan oder die fachbezogene Studienberatung, und Informationen zu Zulassungsvoraussetzungen und Bewerbung angeboten.
Studienaufbau und -verlauf	Die Nutzer des Moduls erhalten Informationen über den Studienaufbau und -verlauf. In einer Übersicht sind der Aufbau des Studienganges mit den Meilensteinen Grundlagenausbildung, Fachvertiefung in Profilen und dem Abschluss abgebildet. Im Unterpunkt Studienverlaufsplan werden Übersichten von allen Basismodulen und von den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen der Fachvertiefungen angeboten und der Studienablaufplan dargestellt. Im Unterpunkt „Praxisintegriert studieren“ erhalten die Studierenden und Bewerber Informationen zum Ablauf, zu den Vorteilen und der Bewerbung für diese besondere Studienform. Der zeitliche Ablauf für das Matrikel 2016 leitet die Studierenden zu den Semesterzeitplänen für das aktuelle Semester auf die Hochschulseite weiter. Modulbeschreibungen und -handbuch werden für alle Basismodule, Pflicht- und Wahlpflichtmodule der Fachvertiefungen in einer kurzen Beschreibung inhaltlich dargestellt angeboten. Das aktuelle Modulhandbuch ist zum Download eingebunden.
Studienorganisation	Der Abschnitt Studienorganisation richtet sich direkt an die Studierenden der einzelnen Matrikel. Es werden die aktuelle Studien- und Semesterplanung und der Zugang zu den Online-Lernräumen bekanntgegeben. Für die Kommunikation innerhalb der Studiengruppe ist vorgesehen, dass die Studierenden einen Steckbrief von sich erstellen, damit sich bei Bedarf alle untereinander kontaktieren können. Außerdem besteht die Möglichkeit, sich in die Kurse der Studieneinstiegsbegleitung, der Fachvertiefungsprofile und der Wahlpflichtmodule einzuschreiben. In einem Ordner werden die aktuellen Vorlagen für Belege und Präsentationen zum Download bereitgestellt. Für das Praxisintegrierte Projekt gibt es bilateral verankerte Arbeitsbereiche, auf die nur der jeweilige Student und der Betreuer Zugriff haben, um gemeinsam genutzte Dokumente und Materialien einzustellen und sich in einem Forum auszutauschen.

Studien (einstiegs) begleitung	Die Studien(einstiegs)begleitung (SEB) soll den Studierenden beim Beginn des Studiums unterstützend behilflich sein, u.a. bei den Themen „Studienfinanzierung“, „Bewerben im Studiengang“ und „Freizeit in Mittweida“. Detaillierte Informationen zur Begleitung des Studieneinstiegs mittels Blended Learning im Pilotstudiengang B. Eng. Industrial Management enthält der Beitrag Siletska/Israel ⁶ .
Studieninhalte	Dieser Bereich ist nur für Studierende und Lehrende in den einzelnen Matrikeln zugänglich. Er bildet alle Lerninhalte des Studienganges in Form der OPAL-Kurse für die einzelnen Module ab (s. dazu Kap. 2.3).
Interner Bereich für Lehrende	Speziell für Lehrende wurde ein interner Bereich eingerichtet, der für die Studierenden nicht sichtbar ist. Enthalten sind ein Forum, das die Lehrenden für die interne Kommunikation nutzen können, ein Pool mit nutzbaren Dokumentvorlagen für Lehrskripte und Folien nach dem CI des Studienganges für die Erstellung von Lehrunterlagen sowie Handreichungen zur eigenständigen Anwendung und Nutzung der Lernplattform OPAL, der Testsuite ONYX und des Webkonferenzsystems Adobe Connect.

2.3 Ansatz zur online-gestützten Ausgestaltung des Studienganges und der Lern-/Studienmodule

Zur Sicherung einer strukturierten Arbeitsweise im Lernprozess der Studierenden wurde in allen Studienmodulen eine einheitliche Gestaltung des strukturellen Aufbaus des OPAL-Kurses entwickelt. Damit ist die Möglichkeit gegeben, dass die Studierenden sich schnell und übersichtlich orientieren können, Aufgaben und Unterstützungsangebote schnell auffinden können und somit ihre Konzentration der Aufgabenlösung selbst und nicht der Orientierung im Lernmodul zuwenden müssen.

Der Konzeptansatz der Gestaltung der Studienmodule durch Anreicherung der Präsenzlehre mit online-basierten Elementen geht von den klassischen, bei den Dozenten in ihrem grundständigen Lehrverständnis verankerten Lehrformaten *Vorlesung, Seminar/ Übung/ Praktikum, Selbststudium und Prüfungsvorbereitung* aus. Mit diesem Ansatz wird ein niederschwelliger Zugang der Lehrenden zu online-gestützten Angeboten verfolgt, der eine Anreicherung der klassisch durchgeführten Präsenzlehre mit online-basierten Elementen nach dem im Projekt entwickelten Strukturansatz ermöglichen kann.

Im Rahmen des Projektes Open Engineering wurde eine Kursvorlage entwickelt, die eine Empfehlung für eine einheitliche Grundstruktur für ein Studienmodul nach dem dargestellten Lehrgrundsatzszenario abbildet (Abbildung 6).

⁶ Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung



Abbildung 6: Konzeptansatz der Gestaltung der Studienmodule durch Anreicherung der Präsenzlehre mit online-basierten Elementen (OPAL-Kursbausteine)

Die Struktur der Module ist auf der **informativen Ebene** durch eine Modulbeschreibung gekennzeichnet, die als elementarer Bestandteil des Modulhandbuchs zum Studiengang gilt, und den Steckbrief des Lehrenden, in dem dieser sich mit wichtigen Informationen zur Person und zu seiner Erreichbarkeit vorstellt. Es besteht die Möglichkeit, im Bereich „News & Termine“ aktuelle Informationen zum Studienablauf bzw. zu operativen Veränderungen vom Dozenten bekanntzugeben. Im „Forum für organisatorische Fragen“ können zeitunabhängig Fragen zum Studienablauf, zur Durchführung der Studienaufgaben und -leistungen, zur Organisation des Studienmoduls in den Präsenz- und online-Phasen eingestellt werden, die vom Dozenten oder auch von Studierenden iterativ beantwortet werden. Mit den „Sprechstunden vor Ort“ und einem Kontaktformular für die Studierenden werden zudem weitere Unterstützungsangebote zur Absprache zwischen Dozent und Studierenden angeboten.

Die Entwicklung der Module auf der **inhaltlichen Ebene** folgt der beschriebenen Strukturierung nach den Lehrformaten „Vorlesung“, „Seminar/Übung/Praktikum“, „Selbststudium“ und „Prüfungsvorbereitung“.

Vorlesungen, in deren Mittelpunkt die Vermittlung von Kenntnissen und Wissen sowie von Grundlagen einer fachbezogenen Thematik (Fach- bzw. Faktenwissen) steht, ermöglichen eine digitale Unterstützung durch Organisation und Information der vermittelten Inhalte, Bereitstellung von Arbeitsmaterialien und Erweiterung von Kommunikationsmöglichkeiten. Als charakteristische Merkmale der Online-Unterstützung wirken die Präsentation von Lehrinhalten durch Lehrende sowie die Auswahl, Strukturierung, Aufarbeitung und Präsentation der Lernmaterialien, um den Studierenden eine Rezeption der vorgetragenen Inhalte durch Nachverfolgen, Wiederholung, Nachfragen und Diskutieren zu ermöglichen. Die Gestaltung des Lernprozesses kann dadurch in der Verantwortung der Studierenden im Rahmen der Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen oder ggf. komplementären Seminaren bzw. Übungen/Tutorien zur Vertiefung der Vorlesungsinhalte gestaltet werden. Diesem Anspruch folgend enthält das Strukturelement „Vorlesung“ eine kurze Einführung in das Modul, Möglichkeiten zur Ablage der Lernmaterialien in „Ordern“ für das Skript, für die Folien, für Lehrvideos und eventuell vorhandene Vorlesungsaufzeichnungen. Ein Bereich für weiterführende Links

ergänzt die Möglichkeit der selbstständigen erweiternden Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte.

Seminare, Übungen, Praktika dienen der Vermittlung spezieller theoretischer Themenbereiche eines Faches, stärker als Fakten- und Anwendungswissen. Inbegriffen sind zudem die Vertiefung der Lehrinhalte zu einem speziellen Thema sowie die Erschließung neuer Themengebiete. Lehr-/Lernziele stellen zum einen die Vertiefung der Lehrinhalte zu einem speziellen Thema und die vertiefte Ergründung komplexer Fragestellungen, teilweise in selbständige oder kooperative Erarbeitung der Inhalte dar. Zum anderen verfolgen sie das methodisch-didaktische Ziel der Reflexion von Lehrinhalten im Rahmen von Diskussionen und Kooperationen mit Kommilitonen sowie das Erlernen von Fähigkeiten zur Anwendung wissenschaftlicher Methoden, dem Erwerb berufsrelevanter Fähigkeiten und Kompetenzen, dem Wissenstransfer u.a.

Diesem Anspruch folgend, stehen im Baustein „Seminar/Übung/Praktikum die Vergabe von Aufgaben, Themen für Belege und Referate, Anleitungen für Praktika u.a. durch die Lehrenden sowie die damit verbundene Abgabe der Aufgabenlösungen, Versuchsprotokolle, Belegarbeiten usw. durch die Studierenden im Mittelpunkt. Die in der Konzeptstruktur eingebundenen Unterstützungsmöglichkeiten befördern eine virtuelle Zusammenarbeit zwischen Dozent und Studierenden in unterschiedlichen Formen, wie z.B.:

- der Dozent kann in einem Ordner seine Versuchsanleitungen hochladen, die Studierenden sind aufgefordert, Vorbereitungsaufgaben für das Praktikum bzw. die Versuchsprotokolle im Ergebnis des Praktikums zur Abgabe hochzuladen,
- eine Übungsaufgabe oder Belegarbeit wird thematisch vergeben und die Studierenden reichen deren Lösung elektronisch ein,
- im Kursbaustein „Dateidiskussion“ erfolgt eine Bearbeitung einer vorgegebenen Aufgabenstellung des Dozenten in diskursiver Form – ausgeweitet als Diskussion im Gesamtverbund der Studierendengruppe,
- im „Diskussionsforum“ können sich die Studierenden über Lösungswege und -ansätze und die Lösungen von Aufgaben austauschen.

Insbesondere zur Selbstreflexion des Gelernten und eines selbstständigen Wissenserwerbes bzw. der Wissensüberprüfung erfolgt die Bereitstellung von Selbsttests zum selbstständigen Lösen themenrelevanter Inhalte. Der damit verbundene Auf- und Ausbau von Selbstlernkompetenzen dient auch der Vorbereitung auf Prüfungen und Klausuren.

Inhalt des **Selbststudiums** ist die selbstständige und selbstgesteuerte Aneignung von theoretischem Fakten- und Anwendungswissen durch die Studierenden. Das Selbststudium mittels Blended Learning Unterstützung ist eine vordergründig lernergesteuerte Lehr-/Lernform, in der die Möglichkeit geboten wird, dass die Studierenden ihr erworbenes Wissen in der Online-Phase oder im Selbststudium in interaktiven Übungen anwenden oder ihren Lernfortschritt in Online-Selbsttests selbstständig überprüfen können.

Es dient - vergleichbar zu Seminaren, Übungen, Praktika - der Vertiefung der Lehrinhalte zu einem speziellen Thema, der Erschließung neuer Themengebiete und der Vorbereitung auf Prüfungen und Klausuren. Eine digitale Unterstützung erfolgt durch Bereitstellung von Arbeitsmaterialien, der Absicherung einer Lernbegleitung und Lernreflexion durch Betreuung, Beratung und Kommunikation zwischen Dozent und Studierenden, aber auch zwischen den Studierenden – sowohl online als auch in Präsenz. Somit wird dem Ansatz einer didaktisch sinnvollen Verknüpfung der Präsenz- mit den Online-

Phasen sowie dem Selbststudium Rechnung getragen. In den Präsenzveranstaltungen kann durch Nachfrage und moderierte Diskussionen Bezug auf die Lerninhalte aus dem Selbststudium genommen werden.

Mit der Bereitstellung von Aufgaben- und Problemstellungen an die Studierenden, wie z.B. Literaturrecherche-, Übungs- und Reflexionsaufgaben kann durch die Dozenten die Selbstreflexion des Gelernten angeregt und ein selbstständiger Wissenserwerb bzw. eine Überprüfung des Wissens im Fachgebiet initiiert werden, z.B. in Tests oder Selbsttests. Aufgabe des Lehrenden ist es, die Lerninhalte für die Phase des Selbststudiums auszuwählen und den Studierenden in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen. Als weiterführende Materialien können Literatur- und Linklisten, Aufgaben und Fachartikel bereitgestellt werden. Die Studierenden können sich selbstständig neue Wissensinhalte durch eine gute Vorauswahl und Strukturierung von Lehrinhalten und weiterführender Literatur erschließen.

Die Unterstützung der Studierenden im Konzept Open Engineering erfolgt zudem durch die Bereitstellung von Aufgaben zur eigenständigen Lösung durch die Studierenden, die unter zeitlichen Prüfungsbedingungen in Tests gelöst werden können. Die Lernenden wählen die Lernzeit und den Lernort selbst und können so den Lernprozess bestimmen und ihn dementsprechend individualisieren. Verfolgte didaktische Ziele sind damit die Beförderung eines besseren und tieferen Verständnisses der Lerninhalte bei den Studierenden, die Anwendung und der Transfer des erworbenen Wissens sowie die selbstständige Überprüfung des Lernfortschritts, um den Auf- und Ausbau von Selbstlernkompetenzen zu befördern.

Im eingebundenen Diskussionsforum erhalten die Studierenden Unterstützung durch Kommunikations- und Reflexionsprozesse mit Kommilitonen und dem Lehrenden als Möglichkeit, sich zwischen den Präsenzphasen gezielt mit den vermittelten Lerninhalten auseinanderzusetzen. Ein direkter Kontakt zum Lehrenden ist geben, um der möglichen Isolation des Lernenden zu begegnen und eine entsprechende Betreuung und Begleitung des Selbststudiums zu sichern.

Zur gezielten **Prüfungsvorbereitung** werden den Studierenden verschiedene Online-Tests und Probeklausuren angeboten sowie die Prüfungsschwerpunkte inklusive exemplarischer Prüfungsaufgaben bekanntgegeben. Didaktische Ziele sind die Wiederholung und Überprüfung des eigenen Wissens, das Erkennen und Schließen möglicher Wissenslücken und die Fokussierung auf prüfungsrelevante Schwerpunktthemen. Erreicht werden soll die Schaffung eines tieferen Verständnisses des für die Prüfung relevanten Lernstoffs.

Mit der Bereitstellung eines Diskussionsforums zur Beantwortung offener Fragen und zur Erläuterung noch nicht verstandener fachlicher Inhalte auf Seite der Studierenden bietet sich die Möglichkeit des kooperativen Wissensaustauschs an. Ergänzt wird dieser durch die Möglichkeit, in Online-Tutorien direkt einzelne Fragen zur Prüfungsvorbereitung gezielt mit dem Dozenten im virtuellen Dialog zu klären und zugleich allen Studierenden im Fachgebiet in gruppenbezogener Kommunikation in der Webkonferenz diese Form der Wissensaneignung mit zu ermöglichen. Geeignete technische Werkzeuge sind Adobe Connect oder Skype. Insbesondere der Einsatz von Adobe Connect ermöglicht die unmittelbare Einbindung in die Lernplattform OPAL als zentrale Lernmöglichkeit für die Studierenden im Fachgebiet. Für den individuellen Austausch studierendenspezifischer individueller Probleme eignet sich auch die Online-Sprechstunde per Webkonferenz.

Die Bereitstellung spezifischer, auf die Prüfungsschwerpunkte und Festigung wichtiger fachlicher Inhalte im Themengebiet zugeschnittener Selbsttests, unterstützt das selbst-

ständige Bearbeiten themenrelevanter Inhalte und hilft bei der Identifikation noch bestehender problematischer Wissenslücken. Zur Vorbereitung auf Prüfungen und Klausuren werden die Tests mit spezifischen Merkmalen wie die Anzahl der Wiederholungen der Tests, der Modifikation der Aufgabenstellungen im unterschiedlichen Anwendungskontexten, der Möglichkeit der Simulation zeitlicher Prüfungsanforderungen und -bedingungen sowie Erläuterungen und Hilfestellungen bei fehlerhaften Lösungen der Aufgaben ausgestattet.

Eine zusammenfassende Darstellung der im Projekt für den Pilotstudiengang entwickelten und erprobten Struktur des Studienganges und eines Studienmoduls ist in Abbildung 7 dargestellt.

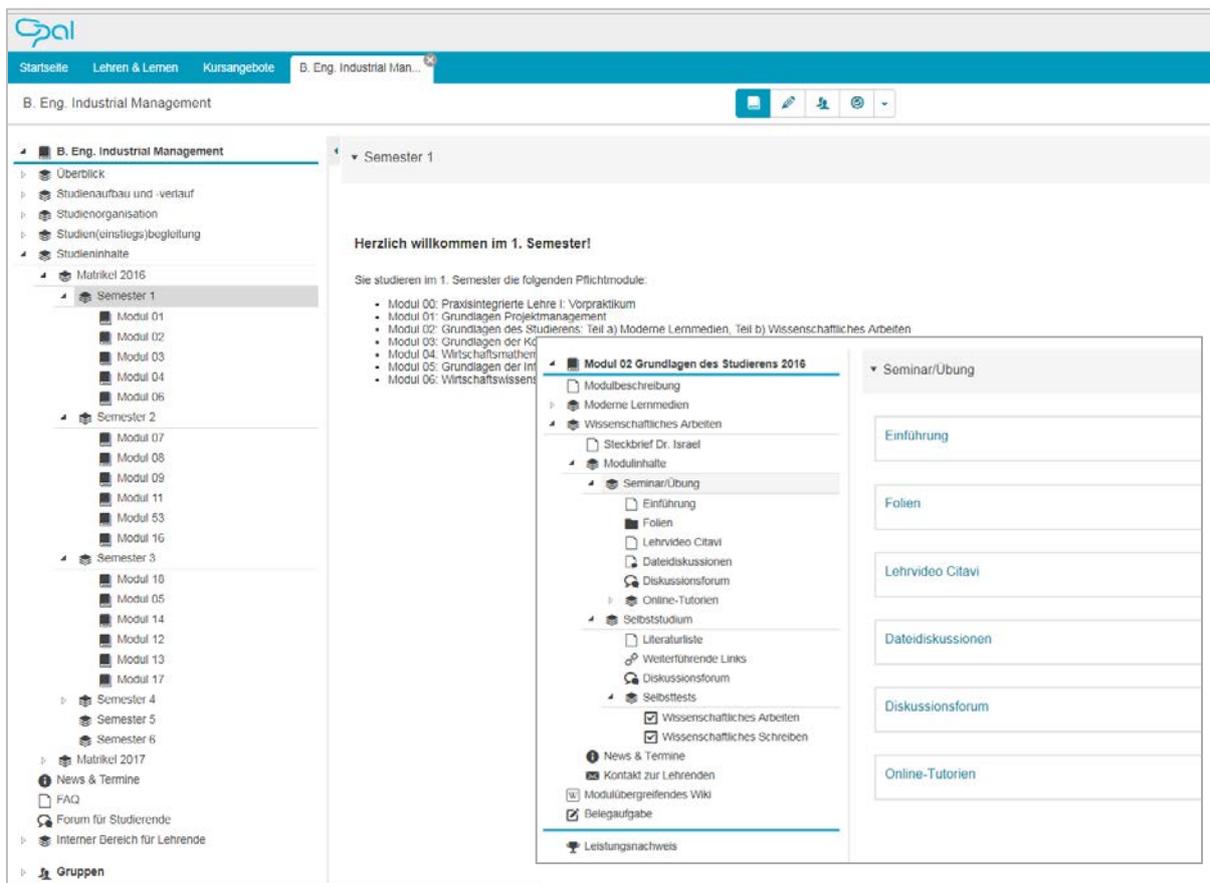


Abbildung 7: Abbildung des Studienganges B. Eng. Industrial Management und einer Modulvorlage in OPAL

2.4 Entwicklungskonzept Studienmodule

In Anlehnung an Baumgartner (2011) ist die Anwendung einer Mischform von Blended Learning-Szenarien im Projekt vorgesehen⁷. Für den Pilotstudiengang als Präsenzstudium mit unterstützendem Online-Lernen wird eine zeitliche Aufteilung von 60% Präsenz-Phasen, 20% Online-Phasen und 20% Selbststudium konzipiert.

Als Zielkonzept der Lehrgestaltung mit Blended Learning im Rahmen des Projektes Open Engineering wird für die Ersterprobung der Studienmodule das zu verfolgende Konzept der Anreicherung vorgesehen (Abbildung 8)⁸. Erfahrenen Lehrenden steht

⁷ Baumgartner (2011): Die zukünftige Bedeutung des Online-Lernens für lebenslanges Lernen

⁸ Bachmann, G. Dittler, M.; Lehmann, T.; Glatz, D. und Rösel, F. (2001): „Das Internetportal LearnTechNet der Uni Basel: Ein Online Supportsystem für Hochschuldozierende im Rahmen der Integration von E-

zudem die Konzipierung und Erprobung des Studienmoduls nach dem Prinzip des Integrationskonzeptes frei. Für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ wird mit zunächst niedrigschwelligen E-Learning-Maßnahmen zur Anreicherung der Präsenzlehre - Einstellung der Lernmaterialien und wenigstens einem diskursiven Lernelement mittels Forum o.a. - diese Mischung für die Präsenzvariante aufgegriffen.

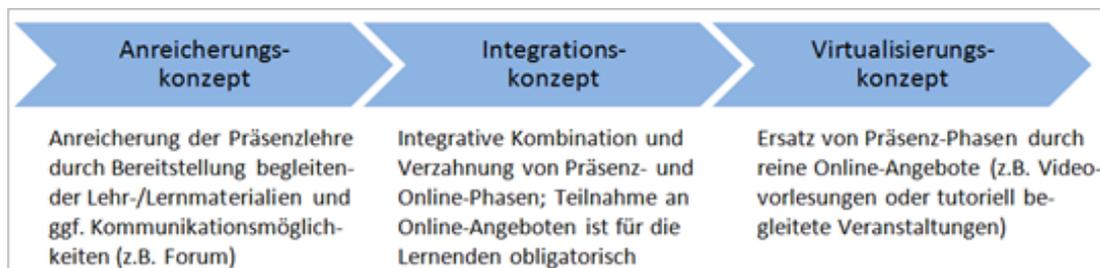


Abbildung 8: Szenarien online-basierten Lehrens und Lernens (Bremer, o.J. b.)

Im Rahmen des **Anreicherungskonzeptes** wird den online-Angeboten nur eine unterstützende, begleitende Rolle eingeräumt: Skripts oder Folien zu Veranstaltungen werden online bereitgestellt, ein Forum eingerichtet, um ggf. Mitteilungen an die Studierenden bekannt zu machen und eine Mailingliste etabliert, um die Teilnehmenden auch kurzfristig über Modifizierungen und Änderungen im Studienablauf zu benachrichtigen. Eine Parallelität des Einstellens der per Email versandten Hinweise an die Studierenden in ein Forum zur besseren Informationsmöglichkeit wird empfohlen.

Die Unterstützung der Präsenzlehre nach dem **Integrationskonzept** kombiniert Szenarien von online Phasen mit Präsenzphasen. Es geht einen Schritt weiter als das Anreicherungskonzept: online Einheiten werden als integrativer Teil in die Veranstaltung eingebettet, ohne die die gesamte Veranstaltung nicht vollständig wäre. Solche Einheiten können, wie schon beschrieben, online Übungen, Selbsttests, Selbstlernmaterialien, Visualisierungen, interaktive Animationen usw. sein. Wichtig ist dabei, das Zusammenspiel zwischen Präsenzveranstaltung und dem online-Anteil zu verbinden, so dass die online-Angebote zu einem integralen Bestandteil der Gesamtveranstaltung werden. Das erfordert „Eingriffe“ in die methodisch-didaktische Gestaltung der Lehrveranstaltung, indem Veränderungen am Ablauf der Präsenzveranstaltungen vorgenommen werden müssen, um die online Anteile aufzugreifen und eine enge Verzahnung der Online- und Präsenzphasen zu ermöglichen.

Die Ergebnisse der Entwicklung und Erprobung der Studienmodule im Projekt Open Engineering lassen sich in Abhängigkeit des gewählten Forschungsszenarios in drei Ansätze unterteilen: dem Stufenkonzept zur Erweiterung der Komplexität der Module in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes, das Entwicklungsstadium im Projekt und den studienangewandten Entwicklungsfokus des jeweiligen Lernmoduls (Abbildung 9).

Das Entwicklungsstadium im Projekt wird je nach Bearbeitungsfortschritt in die Konzeptphase, Erprobungsphase und Evaluationsphase unterschieden. Der studienangewandte Entwicklungsfokus des jeweiligen Lernmoduls richtet sich nach dem Einsatz des Moduls, da neben den Studienmodulen für den Pilotstudiengang auch studienbegleitende und studienübergreifende sowie hochschulübergreifende Module entwickelt wurden.

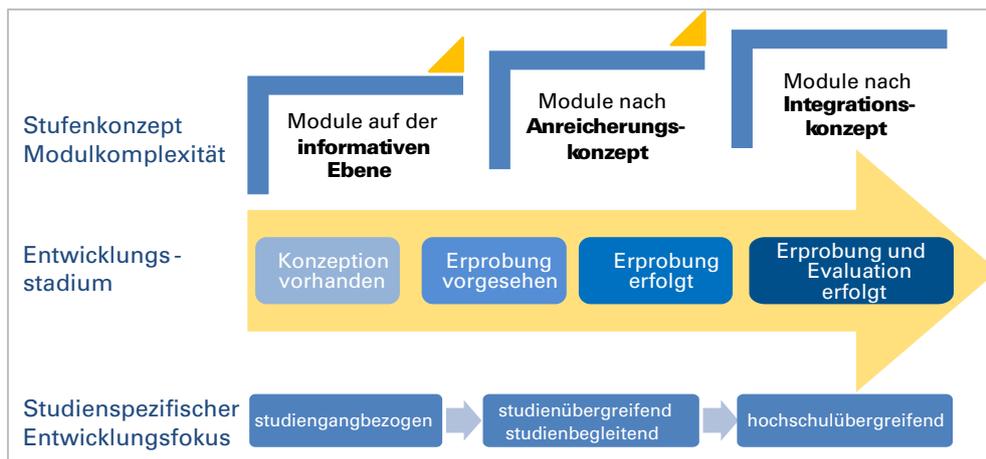


Abbildung 9: Ganzheitliches Entwicklungskonzept der Studienmodule

Das Stufenkonzept zur Erweiterung der Komplexität der Module wurde in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes mit unterschiedlichen Umsetzungs-/ Ausgestaltungsformen entwickelt und erprobt (Tabelle 2). Die jeweils nachfolgende Komplexitätsstufe beinhaltet dabei die Elemente der vorgehenden Stufe und erweitert diese.

Tabelle 2: Ausprägung der Stufen der Modulkomplexität in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes

Stufe der Modulkomplexität	Realisierte Blended Learning Funktionalitäten	Umsetzungs-/ Ausgestaltungsform
Module auf der informativen Ebene ↓	Modulbeschreibung	Ausbildungsziele, Lehrinhalte, Lernmethoden, Teilnahmenvoraussetzungen, Arbeitslast, Lehreinheitsformen, Prüfungen
	Steckbrief des Lehrenden	Name, Kontaktdaten optional: Kurzvita, Aktuelle Aufgaben und Funktionen, Veröffentlichungen
	News und Termine (Angebot)	Aktuelle Mitteilungen zum Studienablauf
	Kontakt zu Lehrenden (Angebot)	Kontaktdaten, Terminvereinbarung: Präsenz oder online
Module nach dem Anreicherungskonzept ↓	Bereitstellung Lernunterlagen	Vorlesungsskripte, Vorlesungsfolien, Lehrvideos
	weiterführende Literatur	Literaturverzeichnis
	Internetquellen	Linkliste
	Diskussionsforum für fachliche Fragen	Forum für Flipped classroom, Nachfragen Studieninhalte, Klärung allgemeiner Fragen zum Studienmodul
Module nach dem Integrationskonzept	Selbststudienelemente	Test/ Selbsttest, Aufgabensammlungen, Probeklausuren, Aufgabenstellungen
	Virtuelles Klassenzimmer	Einbindung Webkonferenzen: Adobe Connect Übersichtsdarstellung: Inhalte, Aufzeichnung, Unterlagen, Termine

Eine zusammenfassende Darstellung aller im Projekt in der 1. Förderphase entwickelten und teilweise erprobten und evaluierten Blended Learning unterstützten Studienmodule enthält Tabelle 3.

Tabelle 3: Übersicht der in der 1. Förderphase entwickelten, erprobten und evaluierten Blended Learning unterstützten Studienmodule

Blended Learning Elemente	Modul auf informativer Ebene	Modul nach Anreicherungs-konzept	Modul nach Integrations-konzept
Studiengangbezogene Module - B. Eng. Industrial Management			
Konzeption vorhanden			
Modul 09 Wirtschaftsstatistik		✓	
Modul W 10 Internet der Dinge		✓	
Modul 53 Ingenieurmathematik		✓	
Erprobung vorgesehen			
Modul 20 Grundlagen Prozessor-/Mikrocontrollertechnik		✓	
Modul 22 Interkulturelle Kompetenz	✓		
Modul 24 Soziale Kompetenz I		✓	
Modul 26 Innovationsmanagement		✓	
Modul 39 Finanzmanagement		✓	
Modul 40: Accounting		✓	
Modul 51 Risikomanagement		✓	
Modul 52 Controlling		✓	
Modul W3 Fertigungsautomatisierung		✓	
Erprobung erfolgt			
Modul 07 PIL II: Ablaufplanung von Projekten	✓		
Modul 08 Einführung Werkstofftechnik	✓		
Modul 11 Rechnungswesen und Finanzierung		✓	
Modul 13 PIL III: Anforderungsspezifische Analyse in Projekten	✓		
Modul 14 Grundlagen der Fertigungstechnik	✓		
Modul 16 Grundlagen Personalführung und Organisation	✓		
Modul 17 Grundlagen der Automatisierung		✓	
Modul 18 Physikalische Grundlagen	✓		
Modul 19 PIL IV: Effektives Management von Projekten	✓		
Modul 21 Grundlagen Produktionsmanagement	✓		
Erprobung und Evaluation erfolgt			
Modul 04 Wirtschaftsmathematik (WI, WW)		✓	
Modul 01 Projektmanagement 2016			✓
Modul 02 Grundlagen des Studierens 2016			✓
Studienübergreifende Module			
Konzeption vorhanden			
Modul Digitale Wirtschaft in der Praxis			✓
Modul Geschäftsprozessoptimierung			✓
Modul Geschäftsmodelle für die Digitale Bildung		✓	
Modul Ergonomie			✓
Erprobung vorgesehen			
Tutorium Mathematik 2017 (Studiengänge WI)		✓	
Erprobung erfolgt			
Modul Kosten- und Erfolgsrechnung (Studiengänge WW)		✓	
Erprobung und Evaluation erfolgt			
Tutorium Englisch 2016		✓	
Tutorium Mathematik 2016		✓	
Tutorium Physik/Elektrotechnik 2016		✓	
Hochschulübergreifende Module			
Konzeption vorhanden			
Tutorium Englisch 2017 (Studenten mehrere Fakultäten)		✓	
Erprobung vorgesehen			
Tutorium Englisch 2017 (Studenten mehrere Fakultäten)		✓	
Blended Mentoring		✓	
Erprobung erfolgt			
Vorkurs Projektorientiertes wissenschaftliches Arbeiten		✓	
English Placement Test 2017 (Studenten mehrere Fakultäten)		✓	

2.5 Ausgewählte Lehr-/Lernszenarien des Blended Learning

2.5.1 Flipped Classroom bzw. Inverted Classroom

Das Prinzip des Flipped Classroom wurde im Modul „Grundlagen des Studierens/ Teil Wissenschaftliches Arbeiten“ im Bachelorstudiengang „Industrial Management“ angewendet (Abbildung 10). Vor der Präsenzveranstaltung eignen sich die Studierenden eigenständig anhand online zur Verfügung gestellter Lernmaterialien ein Grundwissen zum neuen Themenbereich an, welches in der anschließenden Lehrveranstaltung diskutiert und vertieft wird.

Die Dozentin stellte den Studierenden eine Aufgabe zum Selbststudium bereit, deren Lösung sie bis zum vereinbarten Termin in ein Forum in OPAL einstellen sollten: Im Selbststudium war eine Literaturrecherche zu einem vorgegebenen Thema durchzuführen und eine exakte Angabe der Quellen als Lösung der Aufgabe einzustellen. Die Lernenden eignen sich anhand der von der Lehrenden digital zur Verfügung gestellten Lernmaterialien - Folien zur Vorlesung - die Inhalte eigenständig zuhause an.

Die Ergebnisse der Arbeiten wurden von der Dozentin aufgegriffen und im Rahmen der nächsten Präsenzveranstaltung gemeinsam mit den Studierenden besprochen. Die Präsenzveranstaltung wurde somit zur gemeinsamen Vertiefung des Gelernten genutzt. Unter Hinweisen auf die normgerechte Angabe von Quellen in wissenschaftlichen Arbeiten wurden die Lösungen überprüft und Alternativen mit den Studierenden gemeinsam erarbeitet. Die Studierenden konnten zudem über eventuelle Fragen und Problemstellungen mit der Dozentin diskutieren.

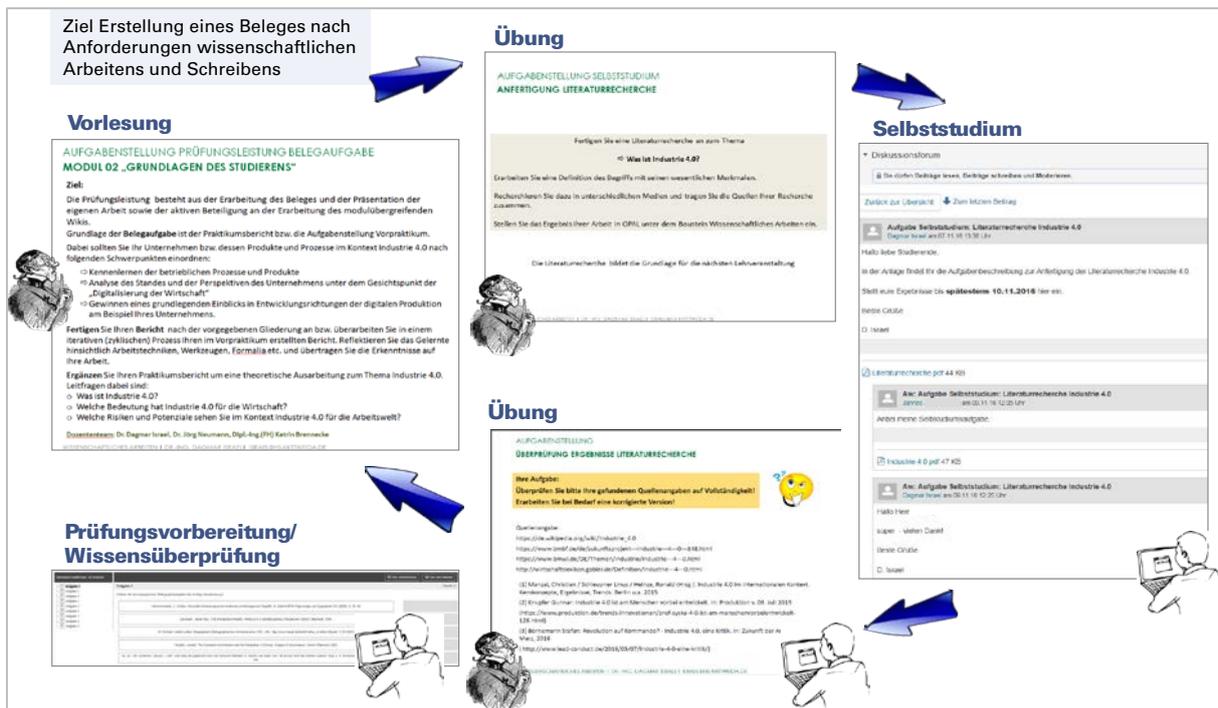


Abbildung 10: Inverted Classroom im Modul „Grundlagen des Studierens - Wissenschaftliches Arbeiten“

Die wichtigsten Schwerpunkte des Themengebietes wurden zugleich in Kontrollfragen eines online-Tests verankert, der den Studierenden für die Erbringung der Prüfungsleistung des Belegs Unterstützung bot.

2.5.2 Kollaboratives bzw. kooperatives Lernen unter Einbindung von online-Tutorien

Das Prinzip des Kollaborativen Lernens wurde im Modul „Grundlagen Projektmanagement“ eingesetzt (Abbildung 11). Den Studierenden wurden in der Lernplattform Übungsaufgaben zum Selbststudium zur Verfügung gestellt, die anhand der in der Präsenz vermittelten Wissensinhalte zur Vertiefung und Anwendung des Wissens beitragen. Zum gemeinsam vereinbarten Termin wurde ein Webinar/online-Tutorium durchgeführt, in dem die Studierenden ihre Lösungen der jeweiligen Aufgabe vorstellen konnten. Offene Fragen und Problemstellungen zur Aufgabe konnten diskutiert werden. Anhand der von der Dozentin anschließend präsentierten Erläuterung der Aufgabe bestand die Möglichkeit für die Studierenden, das Vorgehen und die eigene Lösung zu reflektieren. Zur dauerhaften Nutzung der Inhalte des online-Tutoriums wurde dieses aufgezeichnet und den Studierenden zur jederzeitigen Wiederholung, insbesondere im Rahmen der Prüfungsvorbereitung oder des weiteren Studiums, in die Lernplattform eingestellt.

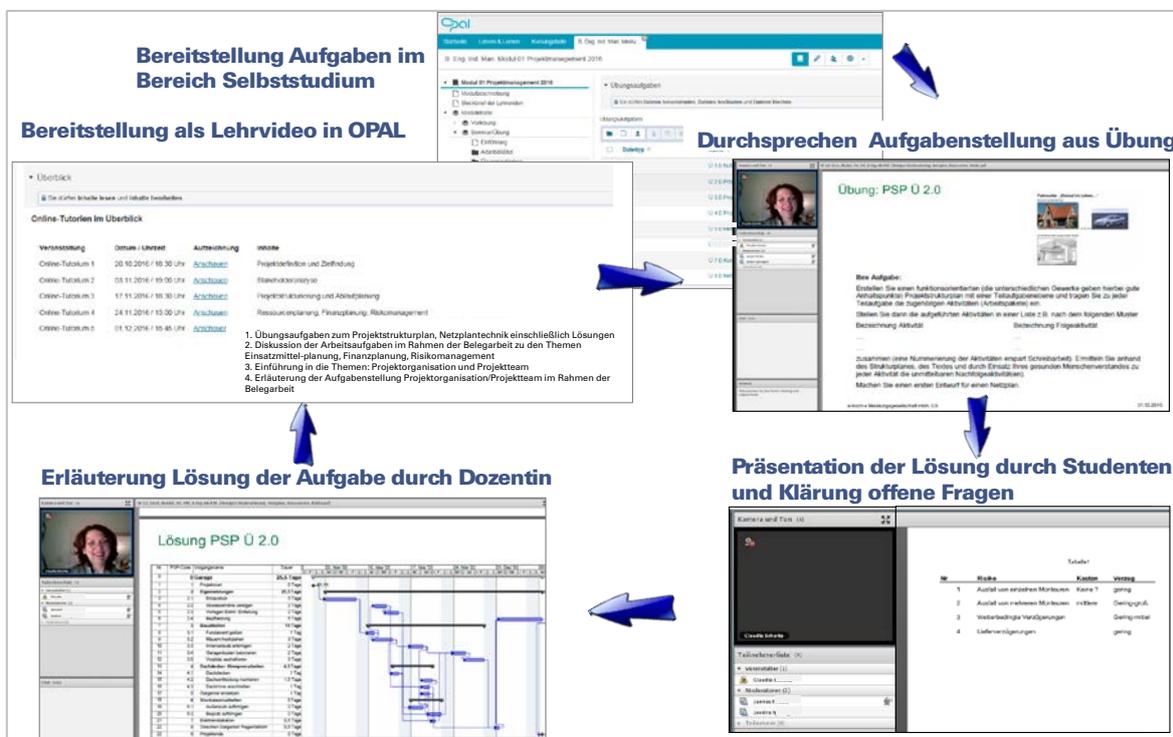


Abbildung 11: Kollaboratives Lernen unter Einbindung von online-Tutorien im Modul „Grundlagen Projektmanagement“

Bei dieser angewandten Form des kollaborativen Lernens standen der gemeinsame Lernprozess, die Kommunikation der Gruppenmitglieder untereinander und die Erarbeitung einer gemeinsamen Wissensbasis im Vordergrund. Durch die Lernprozesse mittels Interaktion und Kommunikation in der Gruppe wird Wissen konstruiert, welches sich durch soziale Impulse wie z.B. Dialoge, Diskussionen, Widersprüche oder Meinungsverschiedenheiten produktiv auf den Lernprozess auswirkt.

2.5.3 Flexibel gestaltbare Lernaufgaben durch den Einsatz von Variablen

Für die Vorbereitung der Studierenden auf ein MINT-Studium wurde speziell für die Mathematik erstmals für das Wintersemester 2017/18 ein online-Test für den Studieneinstieg entwickelt. Besonderheit dieses Einstiegstests ist die Bereitstellung von Aufgaben zum beliebigen Wiederholen dieser mit gleichem Aufgabeninhalt, aber unterschiedlichen Variablen zur Aufgabenlösung. Eine sofortige Anzeige der Lösung der jeweiligen Aufgabe sowie ein individuelles Feedback an die Interessierten mit Unterstützungsalternativen zum Studienbeginn⁹ ergänzen den Test.

Dazu kam erstmalig das Computer-Algebra-System MAXIMA zum Einsatz. Dieses ermöglicht die Bereitstellung automatisierter Lösungen von mathematischen Aufgaben mit immer neuen Variablen. Für 6 mathematische Themengebiete wurden in der Testsuite ONYX-Tests implementiert, die den Studierenden und vor allem Studienanfängern eine breite Vielfalt an Aufgaben zur Verfügung stellen, ohne das ein Dozent oder Projektmitarbeiter die Problemstellungen neu entwerfen muss (Abbildung 12).

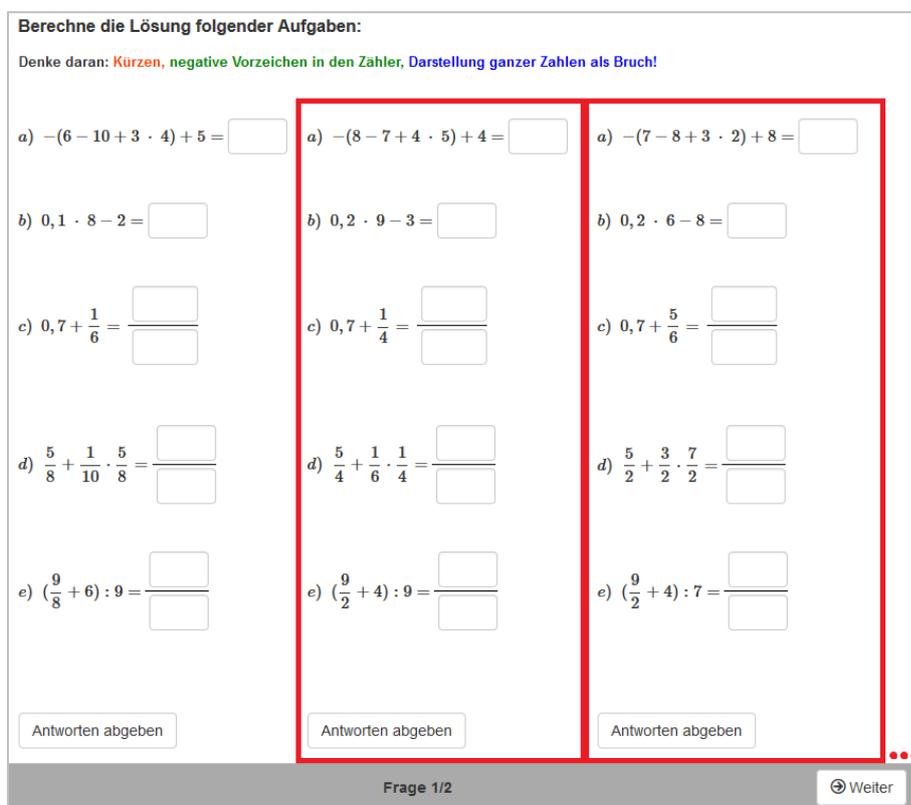


Abbildung 12: Einsatz von MAXIMA zur Erzeugung neuer Variablen in Aufgaben

2.5.4 Simulation von Prüfungssituationen: Probeklausuren auf Zeit

In einigen Studienfächern werden für die Prüfungsvorbereitung klassisch von den Dozenten Probeklausuren zur Verfügung gestellt, um den Studierenden Hilfe bei der Vorbereitung zu geben. Diese Probeklausuren können online-unterstützt als Aufgabensammlung in Dokumenten eingestellt oder automatisiert mit Möglichkeiten der eigenständigen Aufgabenlösung durch die Studierenden als Test bzw. Selbsttest gestaltet werden.

⁹ Ausführliche Darstellung des Ansatzes in Dolganova, Y.: Erhöhung der Lerneffektivität bei Studienanfängern durch Nutzung von E-Learning Angeboten am Beispiel von Eingangstests zur Elementarmathematik, Masterarbeit, Mittweida, 2018

Für das Modul Wirtschaftsmathematik wurden drei Klausuren in einen Online-Test überführt und den Studierenden zur Verfügung gestellt (Abbildung 13).

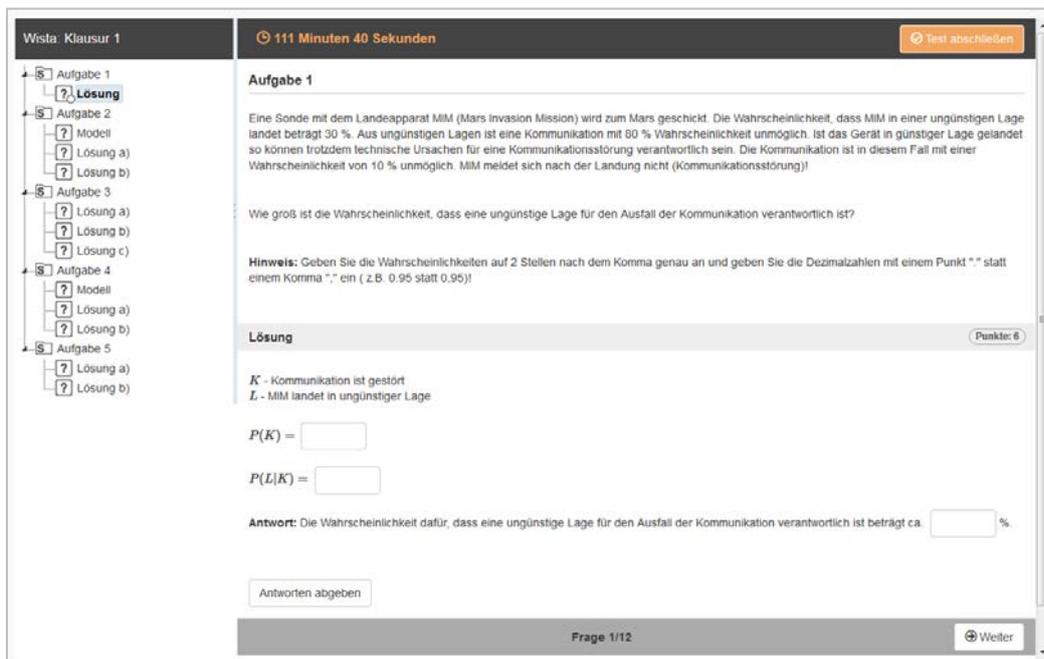


Abbildung 13: Probeklausuren auf Zeit am Beispiel Wirtschaftsmathematik

Der Test als Form einer E-Klausur ist zeitlich begrenzt, so dass die Studierenden die Prüfungssituation vor der eigentlichen Prüfung nachstellen können. Sie erhalten mit der Erprobung ein Gefühl, wieviel Zeit sie für die Lösung der Aufgaben benötigen und wie gut sie diese aufgrund ihrer bisherigen Vorbereitung beherrschen.

Die bereitgestellten elektronischen Prüfungen können beliebig oft wiederholt werden.

Der Studierende erhält ein sofortiges Feedback durch Anzeige der benötigten Zeit, zum Bestehen oder Nichtbestehen der Prüfung, der erreichten Note und Punktzahl je Themengebiet der Klausur im Vergleich zur maximal erreichbaren Punktzahl. Zugleich erfolgt ein Hinweis auf die notwendige Punktzahl zum Bestehen der Prüfung.

2.5.5 Interaktives kollektives Lernen in online-Tutorien/ Webkonferenzen

Die Möglichkeit, interaktives kollektives Lernen in online-Tutorien/ Webkonferenzen durchzuführen, wurde in zwei Modulen des Pilotstudienganges „Industrial Management“ verfolgt - im Modul 01: Grundlagen Projektmanagement und im Modul 02: Grundlagen des Studierens.

An der Hochschule Mittweida steht hierfür das vom Verein zur Förderung eines Deutschen Forschungsnetzes e.V. (DFN-Verein) betriebene Webkonferenzsystem Adobe Connect zur Verfügung. Das System bietet neben der einfachen Form der Durchführung als e-Lectures und des gemeinsamen Arbeitens an Whiteboards auch die Option, Online-Tutorien aufzuzeichnen und den Studierenden online in Form einer Videodatei zur Nachbereitung zur Verfügung zu stellen (Abbildung 14).

Verschiedene lernbezogene Einsatzszenarien von Online-Tutorien sind im Artikel Jahn, Brennecke & Israel, 2015¹⁰ ausführlich dargestellt.

¹⁰ Jahn, V.; Brennecke, K.; Israel, D. (2015): Didaktische Gestaltungsmöglichkeiten von Online-Tutorien. In: Hering, K.; Kawalek, J.; Hornoff, K.; Staudte, C. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop on e-Learning 2015. Leipzig, S. 65-76.

Online-Tutorien im Überblick			
Veranstaltung	Datum / Uhrzeit	Aufzeichnung	Inhalte
Online-Tutorium 1	20.10.2016 / 18.30 Uhr	Anschauen	Projektdefinition und Zielfindung
Online-Tutorium 2	03.11.2016 / 19.00 Uhr	Anschauen	Stakeholderanalyse
Online-Tutorium 3	17.11.2016 / 18.30 Uhr	Anschauen	Projektstrukturierung und Ablaufplanung
Online-Tutorium 4	24.11.2016 / 13.00 Uhr	Anschauen	Ressourcenplanung, Finanzplanung, Risikomanagement
Online-Tutorium 5	01.12.2016 / 15.45 Uhr	Anschauen	1. Übungsaufgaben zum Projektstrukturplan, Netzplantechnik einschließlich Lösungen 2. Diskussion der Arbeitsaufgaben im Rahmen der Belegarbeit zu den Themen Einsatzmittelplanung, Finanzplanung, Risikomanagement 3. Einführung in die Themen: Projektorganisation und Projektteam 4. Erläuterung der Aufgabenstellung Projektorganisation/Projektteam im Rahmen der Belegarbeit

Abbildung 14: Übersicht der Online-Tutorien im Modul 01 Projektmanagement (Auszug)

Bei der Nutzung von Adobe Connect bzw. eines Virtuellen Klassenzimmers ist es notwendig, den Studierenden eine kurze Anleitung zu geben, wie sie das Webkonferenzsystem nutzen können, sich darin anmelden und welche technischen Voraussetzungen gegeben sein müssen. Diese Anleitung erfolgte im Modul 02: Grundlagen des Studierens durch individuelles praxisbezogenes Erproben mit der Dozentin.

Adobe Connect soll besonders für im Studiengang vorgesehene Online-Meetings, z.B. im Rahmen der Studieneinstiegsbegleitung oder zur Prüfungsvorbereitung zum Einsatz kommen

Der Einsatz von Webkonferenzen erfolgte durch Durchführung von Online-Tutorien durch die Lehrenden mit den Schwerpunkten Präsentation/Vorlesung, Übung bzw. Prüfungsvorbereitung, Vertiefung der in der Präsenz vermittelten Kenntnisse und Kooperation zwischen den Studierenden als lernbezogene Einsatzszenarien. Inbegriffen waren Online-Präsentationen von Aufgabenlösungen, Hausarbeiten, Belegen usw. durch die Studierenden vor dem Lehrenden und den Kommilitonen.

Mit der Bereitstellung separater Arbeitsräume für Studierende wurden Möglichkeiten zur selbstständigen Organisation von Online-Gruppenarbeiten ohne Beteiligung eines Lehrenden geboten. Die Studierenden können sich in einem virtuellen Klassenzimmer über ein Webkonferenzsystem „treffen“, das es ihnen ermöglicht, zeitlich synchron, aber räumlich getrennt gemeinsam Wissensinhalte zu erarbeiten oder Aufgaben zu lösen.

Neben den beschriebenen lernbezogenen Einsatzszenarien enthalten Online-Tutorien auch organisatorische Elemente, so dass die Studierenden die Tutorien zur Klärung offener Fragen zu den vermittelten Modulinhalten nutzen können. Gruppenbildende Elemente zum sozialen Austausch in den Online-Phasen und im Selbststudium können durch die synchronen Kommunikationsanlässe im direkten Dialog und Informationsaustausch gefördert werden, um das Gruppengefühl der Studierenden zu stärken.

2.5.6 E-Lectures

Eine Möglichkeit, die räumliche und zeitliche Unabhängigkeit der Wissensaneignung als Vorteil von E-Learning zu nutzen, ist die Bereitstellung von Lernarrangements zur eigenständigen Wissensaneignung. Mit der digitalen Aufzeichnung von Vorlesungen kann Wissen kompakt und didaktisch aufbereitet vermittelt werden.

Im Modul 11: Rechnungswesen und Finanzierung werden den Studierenden E-Lectures bereitgestellt, in denen sie die Aufzeichnungen der Vorlesung, strukturiert nach Themengebieten, noch einmal ansehen können und ihr Wissen in den einzelnen Themen vertiefen bzw. nacharbeiten können (Abbildung 15).

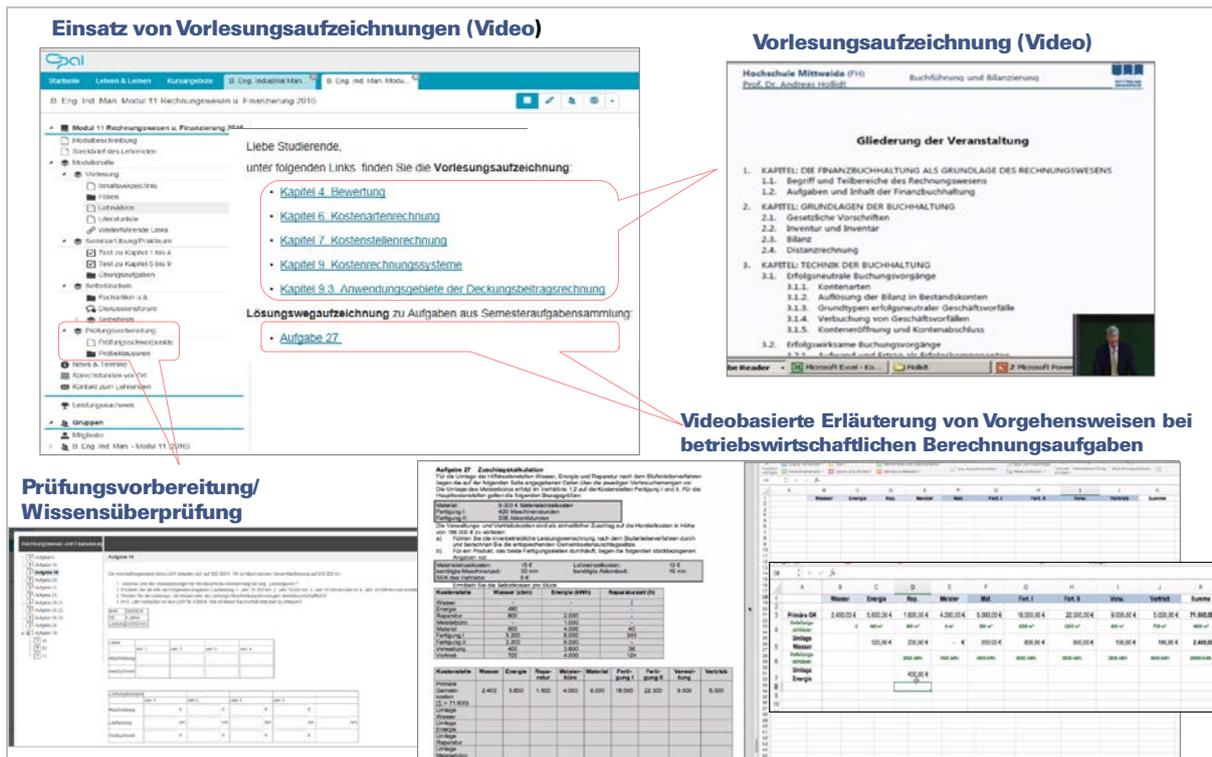


Abbildung 15: Einsatz von E-Lectures im Fach Rechnungswesen und Finanzierung

Ergänzend wird eine in Einzelschritten nachvollziehbare videobasierte Erläuterung von Vorgehensweisen bei betriebswirtschaftlichen Berechnungsaufgaben bereitgestellt.

Auf Basis eines online-Tests werden zur Prüfungsvorbereitung und Wissensüberprüfung die wichtigsten Schwerpunkte des Studienmoduls zum selbständigen Reflektieren des erreichten Wissensstandes der Studierenden zur Verfügung gestellt.

2.5.7 Begleitendes praxisorientiertes Lernen - Aufgabenforum mit unterstützenden Instrumenten

Dem Ansatz des Studienganges entsprechend, kommt der praxisorientierten Vermittlung von Wissen und Kenntnissen eine hohe Bedeutung zu. Die Vermittlung des fachlichen Wissens in den Studienmodulen verfolgt dabei den Anspruch, für die spätere berufliche Praxis anwendbare Instrumente, Methoden und Vorgehensweisen in die Ausbildung zu integrieren.

Mit der Bereitstellung praxisrelevanter Aufgaben in der Lernplattform und dafür erprobter Anwendungsszenarien mit dem Dozenten können über längere Zeiträume für Gruppen von Studierenden Möglichkeiten der Unterstützung und jederzeitigen Wiederanwendung im beruflichen Kontext geboten werden.

Dieses Prinzip wurde im Modul „Grundlagen Projektmanagement“ mit der Bereitstellung praxisrelevanter Aufgaben im Prozess der Planung und Entwicklung eines Projektes, dafür relevanter Arbeitsblätter zur Darstellung der methodischen Vorgehensweise und anschließenden Bereitstellung beispielhafter Lösungen der Aufgaben durch die Dozentin (Abbildung 16) umgesetzt.

Bereitstellung Aufgaben im Bereich Selbststudium

Bereitstellung Arbeitsblätter als methodische Vorgehensweise zur Lösung der Aufgaben

Bereitstellung Beispielhafte Lösung der Aufgaben

Nr.	PSP-Code	Vorgangname	Dauer
0	0	Garage	26,5 Tage
1	1	Projektstart	0 Tage
2	2	Expertenkatalog	0,5 Tage
3	2.1	Einblick	1 Tage
4	2.2	Abwesenheitsanfragen	2 Tage
5	2.3	Verleger Status Einholung	2 Tage
6	2.4	Bearbeitung	5 Tage
7	3	Beauftragter	10 Tage
8	3.1	Kundenrat geben	1 Tag
9	3.2	Machen Hochzeiten	3 Tage
10	3.3	Freizeitaktivitäten einbringen	2 Tage
11	3.4	Gartenarbeiten Intentionen	2 Tage
12	3.5	Vergabe annehmen	3 Tage
13	4	Dachdecken, Regenwasserabfließen	4,5 Tage
14	4.1	Dachdecken	1 Tag
15	4.2	Dachabdeckung montieren	1,5 Tage
16	4.3	Dachrinne anschließen	1 Tag
17	5	Garten ansetzen	1 Tag
18	6	Bauklausurenarbeiten	3 Tage
19	6.1	Auftrag aufbringen	2 Tage
20	6.2	Beauftragter anfragen	2 Tage
21	7	Elektronikarbeiten	0,5 Tage
22	8	Steinern Garten, Regenabfließen	0,5 Tage
23	9	Projektschluss	0 Tage

Abbildung 16: Begleitendes praxisorientiertes Lernen am Beispiel des Moduls „Grundlagen Projektmanagement“

Den Studierenden kann zudem für das Arbeiten in Gruppen ein separater Arbeitsbereich eingerichtet werden, in dem sie in einem eigenen Aufgabenforum über Lösungsansätze, Zwischenergebnisse und Lösungen zu ihrer Aufgabenstellung diskutieren können. Sie können Dateien i.S. von Zwischenarbeitsständen einstellen und sich zeit- und ortsunabhängig über den Stand ihrer Gruppenarbeit austauschen und informieren. Dieser Ansatz bietet gerade für semesterbegleitende Arbeiten gute Möglichkeiten einer kontinuierlichen Arbeit am Thema.

2.5.8 Einstufungstest in einer Fremdsprache

Für das Fach Englisch wurde ein Einstufungstest *English Placement Test 2017* entwickelt und erprobt, der die Möglichkeit für die Studierenden bietet, verschiedene Kompetenzen im Bereich Englisch zu überprüfen. Inhalt ist das aktuelle Kenntnisniveau im Hören, Verstehen, Sprechen und Schreiben in englischer Sprache (Abbildung 17).

Die Studierenden können vor Beginn des Fachstudiums Englisch selbst entscheiden, wann und wo sie den Test vor der Präsenzveranstaltung durchführen - zu Hause oder auf dem Campus. Der Test ist zeitlich begrenzt und kann im Regelfall nur einmal bearbeitet werden. Bei technischen Problemen oder anderen Behinderungen in der Testdurchführung im Zuge der Ersterprobung wurde den Studierenden ein weiterer Versuch gewährt.

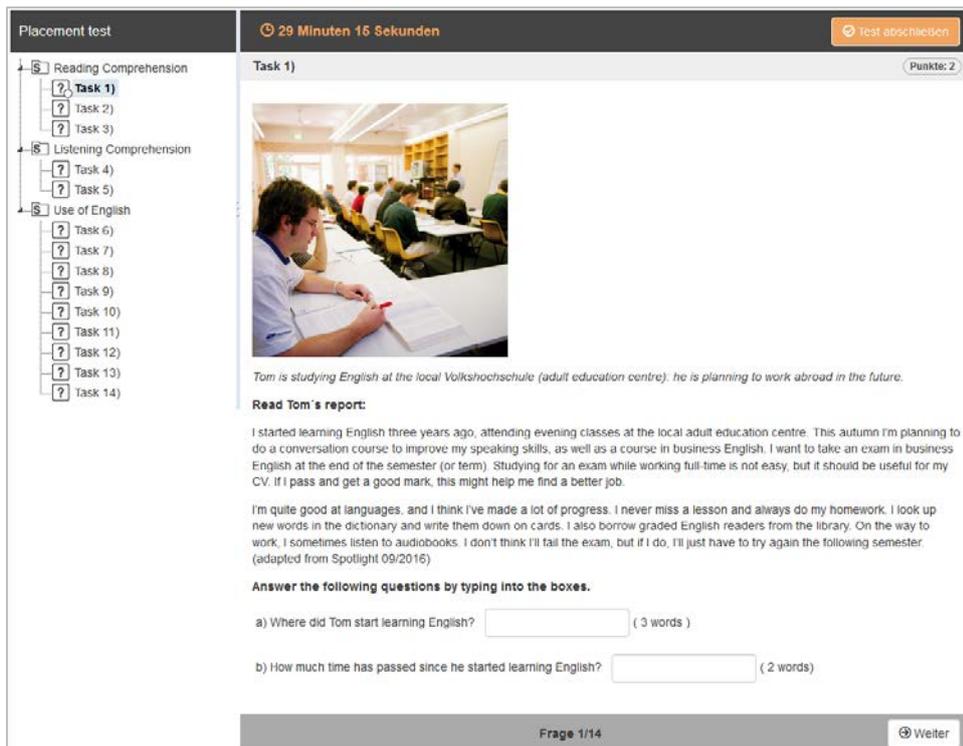


Abbildung 17: Einstufungstest „Placement Test“ in Englisch

Für die Dozentin ergibt sich der Vorteil, dass im Vorfeld erkennbar ist, an welchem Kenntnisstand der Studierenden sie ansetzen kann. Zudem bietet die Auswertung des Tests den Vorteil, dass nicht alle Placement-Tests per Hand ausgewertet werden müssen (Abbildung 18). Damit entsteht ein erheblicher Zeitvorteil mit einem guten schnellen Überblick, welche Studierenden in welches Niveau und welchen Kurs eingegliedert werden müssen. Damit sind für sie bessere Möglichkeiten der individuellen Ausrichtung der Wissensvermittlung gegeben und die Lernerfolge für den Einzelnen können gezielt angestrebt werden.

Auswahl eines Kursteilnehmers aus Gruppe "English Placement Test 2017"

Zurück Alle bewertbaren Kursbausteine anzeigen

16 Einträge Tabelle herunterladen | Tabelle anpassen | Anzeige: Placement Test

Nachname	Vorname	E-Mail-Adresse	Versuche	Punkte	Bestanden
			0		
			1	0,0 / 87,0	Nicht bestanden ❌
			1	87,0 / 87,0	Bestanden ✅
			0		
			1	84,0 / 87,0	Bestanden ✅
			1	86,0 / 87,0	Bestanden ✅
			0		
			0		
			1	0,0	
			0		
			0		
			1	73,0 / 87,0	Bestanden ✅
			1	0,0	
			0		
			1	81,0 / 87,0	Bestanden ✅
			1	45,0 / 87,0	Bestanden ✅

Abbildung 18: Auswertung der Ergebnisse Einstufungstest „Placement Test“ in Englisch

2.5.9 Lösung online-Übungsaufgaben und Lösungsabgabe im Selbststudium

In MINT-Fächern gehört die Beherrschung der Programmierung und Handhabung spezieller Softwaresysteme und -anwendungen, wie CAD-Arbeitstechniken, zu wichtigen Fähigkeiten im späteren Berufsleben. Zur Unterstützung der selbstständigen Aneignung, Festigung und Anwendung des notwendigen Wissens ist die Schaffung praxisadäquater Bedingungen im Studium notwendig. Eine Lösung für diese Lernsituation wurde im Fach „Grundlagen der Automatisierung“ vom Dozenten erprobt mit der Bereitstellung ausgewählter Aufgaben und Dateien, die als Voraussetzung zum Üben mit einer speziellen CAD Software auf einem Hochschulrechner genutzt werden konnten (Abbildung 19).

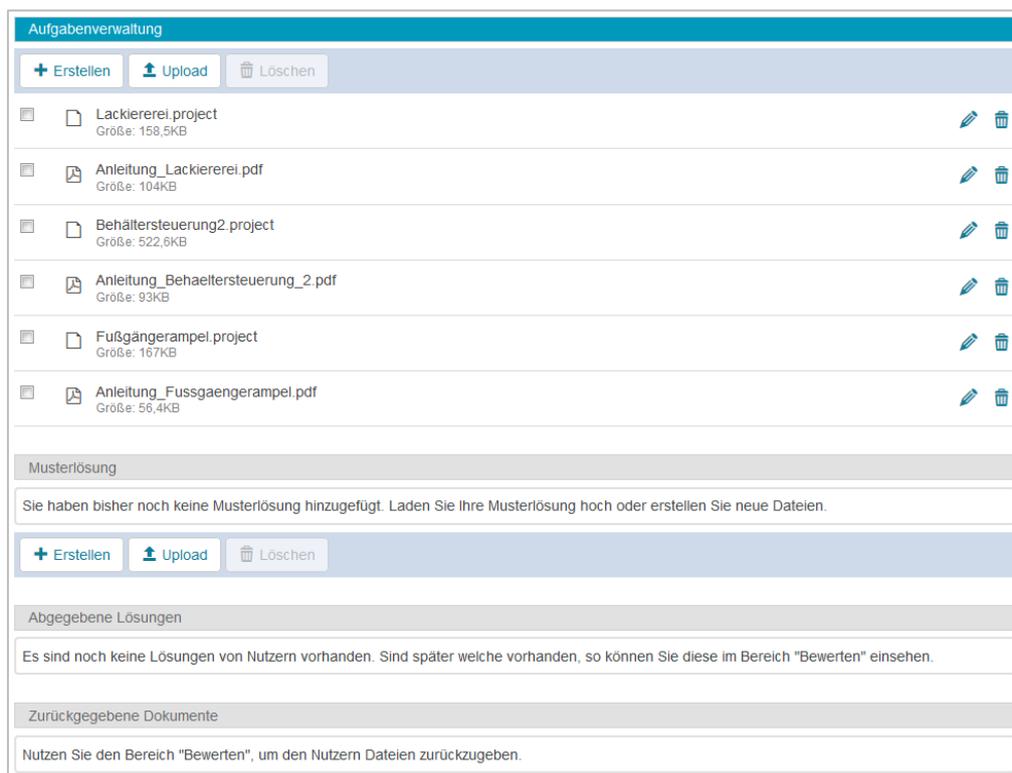


Abbildung 19: Übungsaufgaben im Modul: Grundlagen der Automatisierung

Die Studierenden laden die Aufgaben aus der Lernplattform, erstellen eine Programmierungslösung und laden die Ergebnisse nach der Lösung der Aufgabe wieder in die Lernplattform hoch. Diese wird vom Dozenten auf Richtigkeit geprüft. Der Dozent kann eine Rückmeldung zur entsprechenden Lösung und eventuelle Verbesserungsvorschläge an den Studierenden geben.

2.5.10 Simulationsaufgaben – Prozesse der Automatisierung visualisieren

Die Entwicklung, Programmierung und Steuerung automatisierter Prozesse bilden vor dem Hintergrund einer stärkeren Digitalisierung der Prozesse in der Wirtschaft grundlegende Kompetenzen, über die die Studierenden heute nach Abschluss eines MINT-Studiums verfügen müssen. Speicherprogrammierbare Steuerungen finden vielfältigen Einsatz, z. B. bei der Automatisierung von verfahrenstechnischen Prozessen und in der Fertigungsautomatisierung¹¹.

¹¹ Thormann, C.: Darstellung und Beschreibung der Entwicklung und Vorbereitung zur Erprobung eines online-unterstützten MINT-Moduls im Studiengang. <https://www.institute.hs->

Die Erfüllung dieser Anforderung konnte im Modul: Grundlagen der Automatisierung mit der Einbindung von Schnittstellen zur Software *CoDeSys* zur Erstellung und Simulation von Programmen für Speicherprogrammierbare Steuerungen in die Lernplattform entwickelt und erprobt werden. Sie bietet sich besonders zum selbstständigen Arbeiten der Studierenden an.

Als Beispielaufgabe gewählt wurde die Steuerung einer Belüftungsanlage, wie sie z. B. in einer Lackiererei vorkommen kann. Mit *CoDeSys* kann man dafür eine geeignete Visualisierung zur Veranschaulichung des Prozesses erzeugen (Abbildung 20). Das zu erstellende Steuerungsprogramm soll dabei folgende Funktionalitäten aufweisen: Mit den Tastern „EIN“ und „AUS“ soll der Lüfter gestartet bzw. gestoppt werden können. Die Aktivität des Lüftermotors wird durch die Leuchte „Motor“ visualisiert.

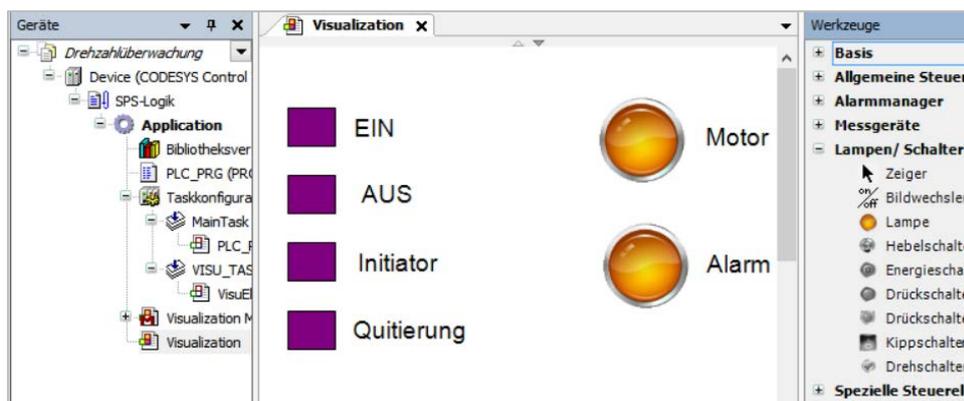


Abbildung 20: Prozessvisualisierung einer Lüftersteuerung

Die Prozessvisualisierung wurde zusammen mit einem vorgefertigten Programm-rumpf, der u.a. die Deklaration der Programmvariablen enthält, als Datei in die E-Learning Plattform *OPAL* eingestellt. Die Studierenden können selbständig das zur Lösung der Aufgabenstellung notwendige Programm erstellen und testen. Die Lösung kann anschließend an den Dozenten übermittelt und von ihm analysiert werden.

Zeitlich begrenzt können über *OPAL* auch Musterlösungen der Aufgabenstellung angeboten werden, so dass die Studierenden selbst ihre Lösung einschätzen und verbessern können. Fragen zur Aufgabenlösung können dann in der Präsenz unmittelbar geklärt werden.

2.5.11 Einsatz von Lehrvideos

Zur Veranschaulichung von Vorgehensweisen, Prozessabläufen und sich iterativ entwickelnden Lerninhalten bietet es sich an, eine Visualisierung der Wissensinhalte unterstützend vorzunehmen, um den Studierenden eine Möglichkeit des Nachvollziehens von Handlungen, Abläufen und Prozessen als Grundlage des Wissenserwerbs bereitzustellen.

Die Simulation von Arbeitsprozessen in der Produktion, die Anwendung von rechnergestützten Formen des wissenschaftlichen Arbeitens, die Berechnung komplexer betriebswirtschaftlicher Aufgaben- und Problemstellungen (s. Pkt.2.5.6) stellen dabei im Projekt implementierte Anwendungsfälle dar. So wurde im Modul „Grundlagen der Automatisierung“ das Simulationsprogramm *Robot Studio* der Firma *ABB* eingesetzt, um die Arbeits- und Steuerungsweise von Roboterarbeitszellen im Rahmen einer Lern-

aufgabe zu simulieren¹². Aus Lizenzierungsgründen ist es schwierig, dass die Studierenden die Software zu Hause zum Zwecke des Selbststudiums nutzen. Als Möglichkeit, E-Learning Angebote bezüglich der Robotik zu erstellen, wurde ein Lehrvideo angefertigt. Das gewählte Softwareprodukt lässt dies zu, so dass den Studierenden auf moderne Weise sowohl Grundlagenwissen als auch spezielles Fachwissen für die Roboterprogrammierung vermittelt werden kann. Sinnvoll ist beispielsweise, die Auswirkung verschiedener Interpolationsarten wie Gelenk und Bahninterpolation auf das Bewegungsverhalten des Roboters simulativ darzustellen (Abbildung 21). Die Lehrvideos können den Studierenden über die E-Learning Plattform *OPAL* angeboten werden.

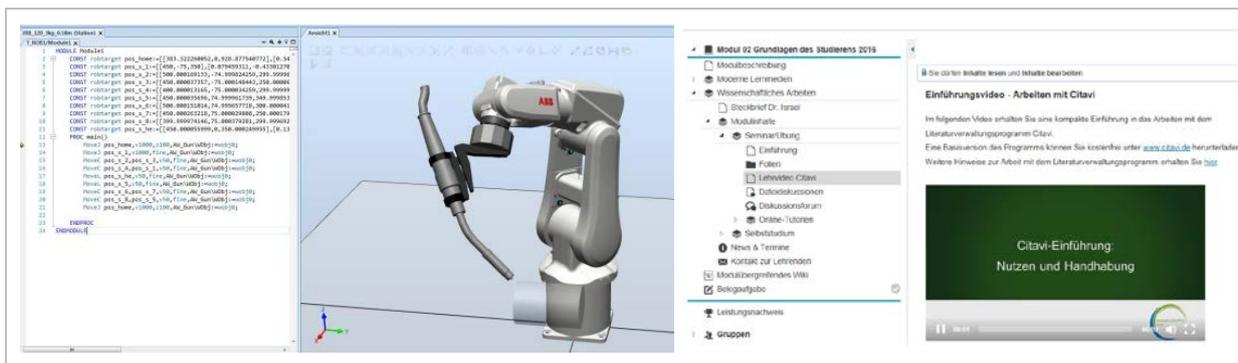


Abbildung 21: Beispiele zum Einsatz von Lehrvideos: Robotersimulation mit RobotStudio und Einführung online-Literaturverwaltungssystem Citavi

Im gleichen Zielkontext wurde ein Lehrvideo erstellt, welches den Studierenden in einfacher nachvollziehbarer Weise die Arbeit mit dem online-Literaturverwaltungssystem Citavi im Modul: Grundlagen des Studierens/ Wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben erläutert.

Der Anspruch zur Erstellung von Lehrvideos verfolgt im Projekt einen ergebnisorientierten Ansatz auf low cost level. Die Videos werden dem Lernziel entsprechend mit einfachen Mitteln in überschaubaren Zeitumfängen erstellt, so dass sie die Wissensvermittlung und -vertiefung für die Studierenden ermöglichen. Dazu bieten sich Eigenaufnahmen im System Adobe Connect an, die durch Präsentationsfolien bzw. sprachlich ergänzt werden.

2.5.12 Praktika effizienter vorbereiten und durchführen

Die Anwendung vermittelter Kenntnisse in praktischen Zusammenhängen ist wesentlicher Bestandteil einer erfolgreichen Ausbildung im Ingenieurbereich. Für den Aufbau eines E-Learning Angebotes zur Vermittlung von Lehrinhalten auf den Gebieten der Pneumatik und Hydraulik wurde eine Software ausgewählt, die ein Baustein des *Festo Didactic Systems* ist. Der Einsatz der gewählten praxisorientierten Anwendungssoftware kann neben der Unterstützung bei der Vorbereitung von Praktikumsversuchen auf dem Gebieten der Hydraulik und Pneumatik auch zur besseren Veranschaulichung der Funktionsweise entsprechender Anlagen während der Präsenzveranstaltungen eingesetzt werden.

Der bisherige Einsatz dieser Software *Fluid Sim* erfolgte vom Dozenten während der Vorlesung zur Veranschaulichung der Funktionsweise fluidischer Bauelemente und Schaltungen.

Im Rahmen des Projektes Open Engineering wurde der Einsatz erweitert durch die Einbindung in die Lernplattform zur Vorbereitung eines Praktikums. Diese Möglichkeit

¹² s. ebenda

wurde gekoppelt mit unterschiedlichen Zugangsmöglichkeit für die Studierenden: Zum einen kann die Software als Arbeitsplatzlizenz in einem Computerraum der Hochschule genutzt werden. Zum anderen besteht die Möglichkeit, eine sog. Home-Use Lizenz auf einem privaten Computer zu installieren, wobei das Lizenzmanagement über die Hochschule erfolgt.

Als Beispielaufgabe für den Praktikumsversuch wurde eine Aufgabe gewählt, bei der die Studierenden sich die Einsatzmöglichkeiten von Hydrospeichern aneignen sollen. Ein im Ergebnis geforderter Hydraulikschaltplan des Versuchsaufbaus (Abbildung 22) bildet die Grundlage zur Vorbereitung des Praktikums durch die Studierenden. Die Studierenden laden diesen im Vorfeld des Praktikums in die Lernplattform hoch, so dass der Dozent sich über den Vorbereitungsstand des Studierenden auf das Praktikum informieren und ggf. über die Zulassung zum Praktikum entscheiden kann.

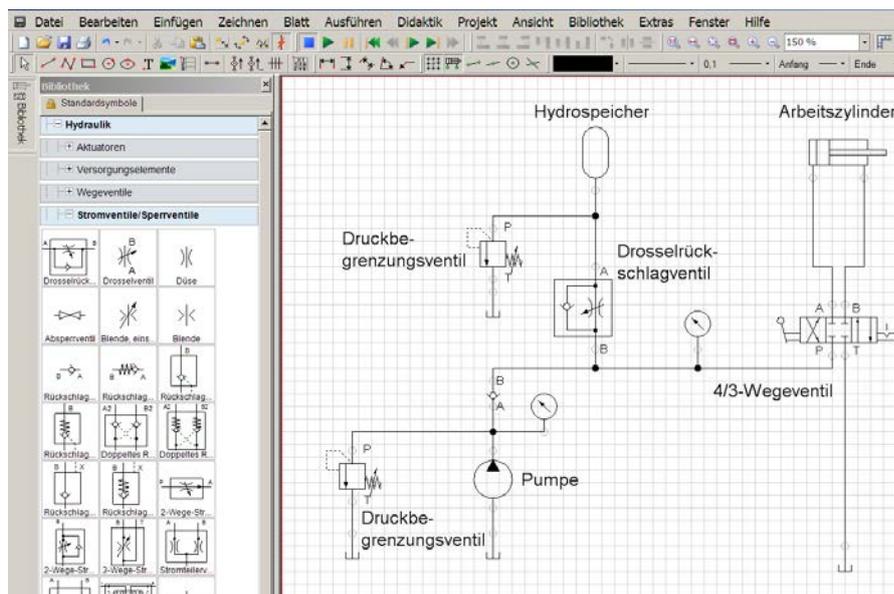


Abbildung 22: Hydraulikplan des Praktikumsversuches

Mit der Möglichkeit, Lehrvideos mit der Software zu generieren, kann zudem das Selbststudium der Studierenden unterstützt werden, indem diese über die E-Learning Plattform zur Verfügung gestellt werden. Im Rahmen des Projektes wurden mehrere Lehrvideos zu den Grundlagschaltungen erstellt und auf *OPAL* bereitgestellt.

3. Einführung neuer Lernformen mittels Blended Learning im Rahmen des Projektes

Die Einführung neuer Lernformen, wie sie das Blended Learning-Konzept darstellt, bedingt die Freiwilligkeit und Bereitschaft der Lehrenden, diese neuen Formen einzusetzen. Aus eigenem Entschluss des Lehrenden heraus muss die Entscheidung und Bereitwilligkeit vorliegen, zur Verbesserung der Studienleistungen und Erhöhung der Studierendenorientierung (als Pendant der „Kundenorientierung“ in der Wirtschaft) ihre bisherigen methodisch-didaktischen und pädagogischen Konzepte verändern und modifizieren zu wollen. Wenn diese Voraussetzung vorliegt, kann das Projektteam unterstützend wirken.

Im Rahmen des Projektes wurde aus diesen Erkenntnissen heraus ein mehrstufiges Vorgehen praktiziert, welches sich aus folgenden Elementen zusammensetzt:

- Erarbeiten von Beispiellösungen zum Verdeutlichen möglicher niederschwelliger Ansätze des Einsatzes von Blended Learning in der Lehre
- Erarbeitung nachnutzbarer Strukturen in der Lernplattform in Form der Studiengangs- und Modulstruktur als Auswahl- und Anpassungsalternative für die jeweils eigene Anwendung des jeweiligen Lehrenden (s. Kap. 2.1 und Kap. 2.2)
- Projektübergreifende Arbeitsgruppen zur gemeinsamen Erarbeitung und Umsetzung differenzierter Ansätze zum Einsatz und zur Anwendung von Blended Learning Szenarien
- Individuelle Unterstützung bei der Entwicklung und Vorbereitung der Studienmodule der Lehrenden durch Mitarbeiter im Projektteam
- Gewinnung innovativer Lehrender als Multiplikatoren für neue Lernformen mittels Blended Learning im Rahmen von Vorträgen, Workshops, Veranstaltungen an der Hochschule
- Angebot zur Unterstützung der Lehrenden bei der Entwicklung neuer Studienangebote bzw. Modifizierung bestehender Studienangebote im Rahmen einer Workshopreihe zur Verdeutlichung der vielfältigen Möglichkeiten des Einsatzes von Blended Learning: „We improve studying“
- Erarbeitung unterstützender Materialien als Hilfsmittel zum eigenständigen Lernen und der Einarbeitung der Lehrenden: Handreichungen.

Die dargestellten Module im Pilotstudiengang (Tabelle 3) wurden in Zusammenarbeit von Dozent und Projektteam neu entwickelt bzw. bestehende Module modifiziert und erweitert. Für jedes Fachgebiet als Studienmodul wurde, ausgehend von den Kursvorlagen in OPAL, eine speziell auf die Bedürfnisse und Lehrmethoden des Moduls und des Dozenten zugeschnittene Struktur des OPAL-Moduls entwickelt.

Ausgangspunkt zur Entscheidung des Lehrenden war in allen Fällen die „Maximalstruktur“ des Studienmoduls zur Unterstützung durch Blended Learning (Abbildung 6), die an die Lehrbedarfe des jeweiligen methodisch-didaktischen und pädagogischen Konzeptes des Lehrenden angepasst wurde. Ein Beispiel der Modifizierung zeigt Abbildung 23 am Beispiel des Modul 02: Grundlagen des Studierens – Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten.



Abbildung 23: Anreicherung der Präsenzlehre mittels OPAL-Kursbausteinen am Beispiel Modul 02: Grundlagen des Studierens – Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten

Es wurde den Dozenten freigestellt, ob sie ihre Module selbst ausgestalten und mit Inhalten füllen oder sie Unterstützung durch das Projektteam erhalten wollten. Zur eigenständigen Einarbeitung der Lehrenden wurden für die Nutzung von Adobe Connect und die Handhabung und Einrichtung von Modulen in OPAL spezielle Handreichungen erarbeitet, die das Grundwissen über die Handhabung bereitstellen.

In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe mit der Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften konnte eine gemeinsamen Erarbeitung und Umsetzung differenzierter Ansätze zum Einsatz und zur Anwendung von Blended Learning-Szenarien in der Mathematikausbildung realisiert werden. Ausgehend von Zielsetzungen der Leiterin der Arbeitsgruppe Frau Prof. Fischer, die Studienergebnisse durch Bereitstellung erweiterter Möglichkeiten zum Selbstlernen der Studierenden zu verbessern, wurde gemeinsam mit dem Projektteam und studentischen Hilfskräften an der Gestaltung online-basierter Studienmodule gearbeitet, die mit einem strukturierten Ablauf der jeweiligen Lehrveranstaltung, zugehörigen Lernmaterialien und programmierten Studienaufgaben in Form von Tests eine Neuheit in der Ausbildung darstellen. Aus den Erfahrungen der Erprobung im Tutorium Mathematik und im Studienmodul Wirtschaftsmathematik wurde ein Einstiegstest zur Vorbereitung der Studierenden auf die Mathematikausbildung in der Hochschule gestaltet, der frühzeitig die Möglichkeit bietet, individuelle Einschätzungen des Kenntnisstandes der Studierenden vorzunehmen und Möglichkeiten zur Unterstützung im Studium durch unterschiedliche Begleitangebote anzubieten. Im Ergebnis entstand eine Masterarbeit als fundierte wissenschaftliche Ergebnisdarstellung¹³. Frau Prof. Fischer wurde 2017 für ihre Arbeit mit dem Preis für exzellente Lehre an der Hochschule Mittweida anlässlich des dritten Tags der Lehre gewürdigt¹⁴. Eine Übertragung der Ansätze auf weitere Bereiche der Mathematikausbildung in der Wirtschaftsstatistik und der Ingenieurmathematik sowie die Vorbereitung eines Moduls Mathematik für den Einstieg beruflich Qualifizierter in eine akademische Weiterbildung ist für die 2. Förderphase vorgesehen.

Die Gewinnung innovativer Lehrender, als Multiplikatoren für neue Lernformen mittels Blended Learning im Rahmen von Vorträgen, Workshops, Veranstaltungen an der Hochschule mitzuwirken, bildet für das Projekt eine gute Grundlage zur Übertragung der entwickelten Blended Learning-Ansätze in die wissenschaftliche Öffentlichkeit. So wurden u.a. die Workshop-Reihe „We improve studying“, der Abschlussworkshop der ersten Projektphase und die aktive Gestaltung einer Session „Blended-Learning-Konzepte in der Aus- und Weiterbildung“ zum Tag der Lehre 2016 von Frau Prof. Fischer und Frau Claus vom Institut für Kompetenz, Kommunikation und Sport / IKKS als Mitwirkende im Projekt in den Themen English Placement Test 2017 und Tutorium Basic English Practice aktiv mitgestaltet.

¹³ Dolganova, Y.: Erhöhung der Lerneffektivität bei Studienanfängern durch Nutzung von E-Learning Angeboten am Beispiel von Eingangstests zur Elementarmathematik, Masterarbeit, Mittweida, 2018

¹⁴ Siehe <https://www.rektorat.hs-mittweida.de/prorektorin-fuer-studium-und-qualitaetssicherung/lehrpreis-der-hochschule.html>, 16.03.2018

4. Sensibilisierung und Befähigung der Lehrenden zur eigenständigen Arbeit mit online-gestützten Lernangeboten

Zur Übertragbarkeit der projektspezifischen Ansätze zur nachhaltigen Verwertung in der Hochschule Mittweida ist es wichtig, ein Grundverständnis für wenig erfahrene und interessierte Dozenten zu schaffen. Notwendige Überlegungen für Schulungsangebote sind zudem notwendig.

Zur Gewinnung weiterer interessierter Lehrender in der Hochschule zur Anwendung von Blended Learning-Ansätzen in ihren Lehrbereichen wurde im Projekt der Ansatz eines hochschulübergreifenden Workshops gewählt. In diesem wurden zum einen die Erkenntnisse und Ergebnisse der Arbeiten im Projekt durch innovative Lehrende präsentiert mit dem Ziel, andere Dozenten dafür zu begeistern, sich selbst mit den Möglichkeiten und den Methoden des Blended Learning auseinander zu setzen. Zum anderen wurden, durch eine offene Herangehensweise des Arbeitens im Workshop, die Erwartungen der Lehrenden an Unterstützung in diesem Prozess erfasst, die für die weitere Arbeit des Projektteams maßgebend sein werden.

Das Rahmenkonzept der Workshop-Reihe „We improve studying“. Individuell statt pauschal. Mit Blended Learning individuelles Selbststudium optimieren.“ verdeutlicht die Umsetzung des beschriebenen Anspruchs (Abbildung 24).

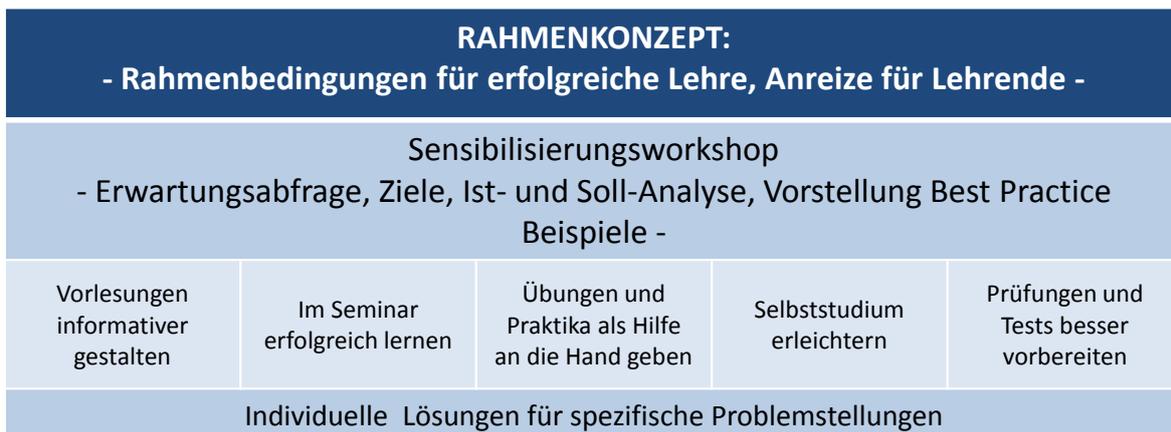


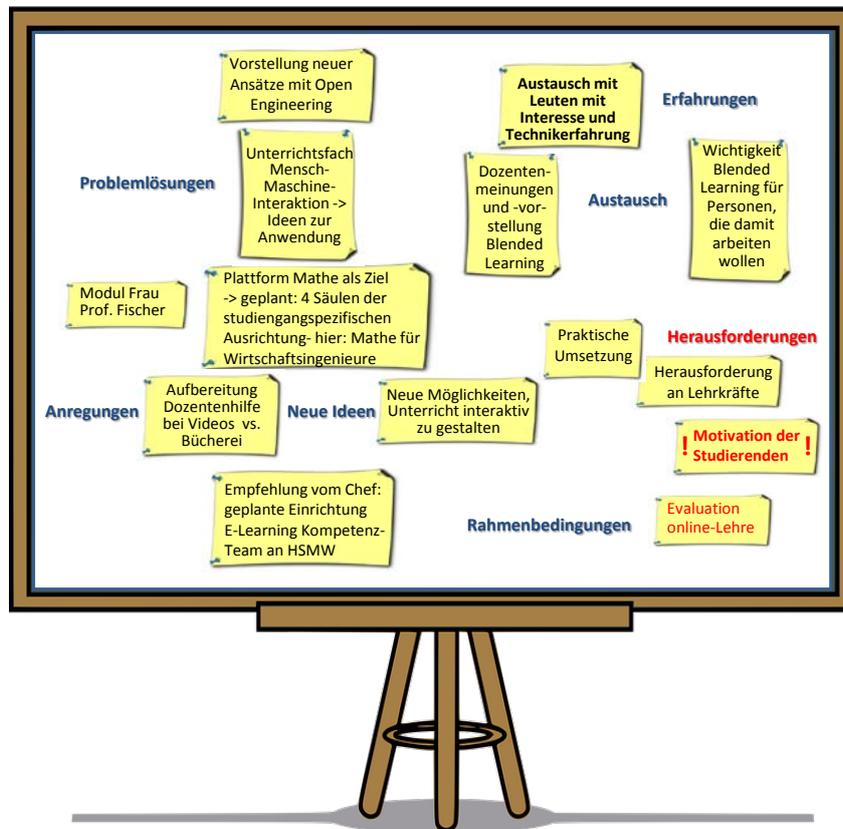
Abbildung 24: Rahmenkonzept der Workshop-Reihe „We improve studying“

Das inhaltliche Konzept der Workshopreihe orientiert sich am Gesamtkonzept Open Engineering und unterteilt die einzelnen Sessions nach den Lehrformaten „Vorlesung“, „Seminar/Übung/Praktikum“, „Selbststudium“ und „Prüfungsvorbereitung“.

Die Workshopreihe wurde vom 27.09.2017 bis 25.10.2017 durchgeführt. Insgesamt nahmen 13 Dozenten und Mitarbeiter an den Workshops zur Unterstützung Lehrender der Hochschule Mittweida bei der Anreicherung der klassischen Lehrformate mit Blended Learning Elementen teil.

Ziel der Teilnehmenden war es, die Lernmotivation der Studierenden durch das Angebot online-gestützter Anwendungen zu erhöhen. Von großem Interesse waren in diesem Zusammenhang Tools zur Erstellung von Selbsttests sowie Möglichkeiten erweiterter Angebote für das Selbststudium durch Aufgabenstellungen für Studierende und Probeklausuren. Zudem waren Nutzungsmöglichkeiten eines „Flipped Classrooms“ - eines didaktischen Modells, welches den Ablauf einer klassischen Lehrveranstaltung „umkehrt“ - von Interesse.

Für beide Seiten kann auf diese Weise ein neues Lern- und Lehrergebnis geschaffen werden. Möglichkeiten zur Einbindung innovativer Lehrinhalte im Gegensatz zu grundlegenden Wissensinhalten wie Definitionserläuterungen, Grundzusammenhängen u. ä. ist gegeben.



Die Erwartungen der Teilnehmenden, die zu Beginn der Workshops erfasst wurden, zeigen ein breites Spektrum an Themen auf.

Neben konkreten Problemlösungen in strategischen Entwicklungsrichtungen, z.B. im Bereich Mathematik, wird ein grundsätzliches Interesse an den entwickelten Ansätzen des Blended Learnings sichtbar, werden neue Ideen und Anregungen zur Erweiterung der E-Learning Kompetenz an der Hochschule gesucht, aber auch ein Podium zum Erfahrungsaustausch.

Abbildung 25: Beschreibung der Erwartungen der Lehrenden an die Workshopreihe

Die schon aktiven Anwender sind sich einig, dass noch eine Vielzahl an Herausforderungen steht, bevor Blended Learning zur Normalität an der Hochschule wird.

Zentrales Thema der Workshopreihe stellte die Implementierung online-gestützter Selbsttests und Probeklausuren zur Überprüfung des aktuellen Wissensstandes der Studierenden dar. Für Lehrende ist dabei die Möglichkeit eines automatischen Feedbacks an die Studierenden besonders wichtig.

Vorgestellt wurden verschiedene Möglichkeiten der Aufgabenstellungen und vielfältiger Formen des Feedbacks. So können mit Multiple Choice, Rechen- oder Textaufgaben, Simulationen u.a. passende Aufgabenstellungen für jedes Lerngebiet gestaltet werden. Nach der eigenständigen Bearbeitung stellen die Studierenden ihre Lösung in die Lernplattform ein und erhalten eine sofortige Rückmeldung zu ihrem Ergebnis in differenzierter Form. Auf Wunsch kann dieses Feedback um Lösungshinweise und Erläuterungen zum Vorgehen erweitert werden. Auch die Darstellung eines schrittweisen Vorgehens bei der Aufgabenlösung mit Darstellung im Lehrvideo ist gegeben. Ebenfalls ist die sukzessive Erhöhung des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben von Anfänger-, über Fortgeschrittenen- bis auf Prüfungsniveau unter Einbindung zeitlicher Vorgaben möglich.

Gleichzeitig erhält der Lehrende eine automatische Auswertung seiner Aufgabenstellungen in Form einer Prüfungsstatistik und kann mit diesen Hinweisen eventuelle Wis-

senzlücken in der Lehrveranstaltung nochmals gezielt erläutern. Prüfungsergebnisse könnten auf diese Weise nachhaltig verbessert werden. Von Vorteil für Lehrende, die dieses Prinzip bereits angewendet haben, ist die schnelle automatisierte Auswertung der Ergebnisse bei einer großen Anzahl von Studierenden, die erheblich Korrekturzeiten einsparen hilft.

Dass sich der hohe Erstaufwand bei der Erstellung von Blended Learning-Anwendungen lohnt, bestätigt Prof. Dr. Fischer, Mathematikprofessorin an der Hochschule Mittweida. Nach der Umsetzung verschiedener online-gestützter Ansätze bemerkt sie zudem in diesem Semester mit ausschließlicher Nutzung der OPAL-Lernplattform in ihrer Lehre eine deutliche Verbesserung der Lernmotivation ihrer Studierenden und ist gespannt auf die ersten Prüfungsergebnisse und möglichen Verbesserungen.

Die Workshopreihe wurde durch Abbildung in der Lernplattform OPAL begleitet (Abbildung 26). Alle Beispiele und Präsentationsunterlagen aus dem Workshop wurden den interessierten Teilnehmenden zur Verfügung gestellt.

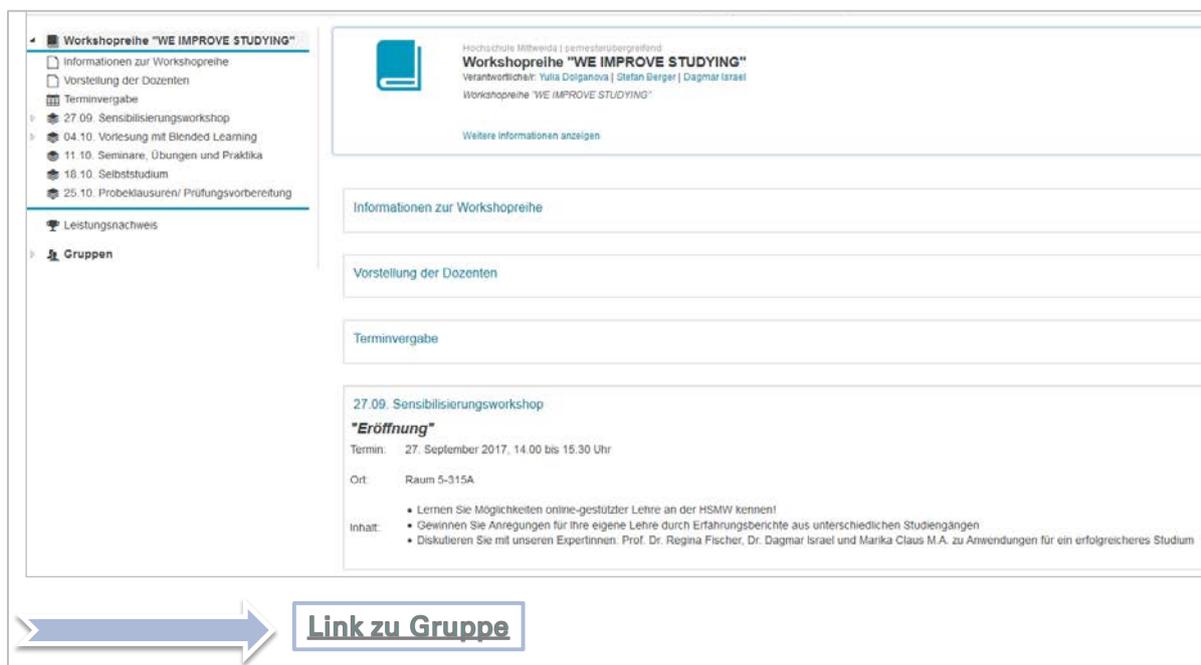


Abbildung 26: OPAL- Gruppe für Workshop-Reihe „We improve Studying“

Eine exemplarisch durchgeführte Evaluation der Workshops bei ausgewählten Teilnehmenden im Workshop „Seminar/Übung/Praktikum“ zeigt Tendenzen im Entwicklungsprozess Blended Learning auf. Es lagen unterschiedliche Vorkenntnisse hinsichtlich der vorgestellten Methoden vor: vom Standard (geübt in EDV), über 60 bis 70% Vorkenntnisse und hohe Vorkenntnisse bis hin zur Aussage „je nach Methode bekannt, benutzt und erfahren, aber Add-Ins neu“.

So zeigt sich, dass aktuell der Stellenwert E-Learning in der Lehre eher in Seminaren und nur mit geringerem Stellenwert in den anderen Lehrformaten vorhanden ist (Abbildung 27). Als mögliche Formen des Blended Learnings werden die Themenvergabe auf der Lernplattform sowie das Lernmanagement von Belegaufgaben sowie der Einsatz von Lehrvideos gesehen (Abbildung 28).

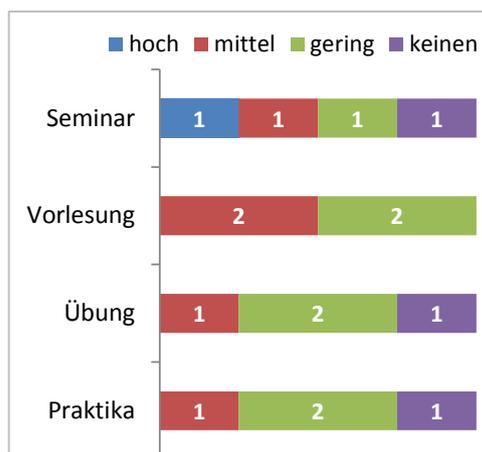


Abbildung 27: Stellenwert E-Learning aktuell in der Lehre

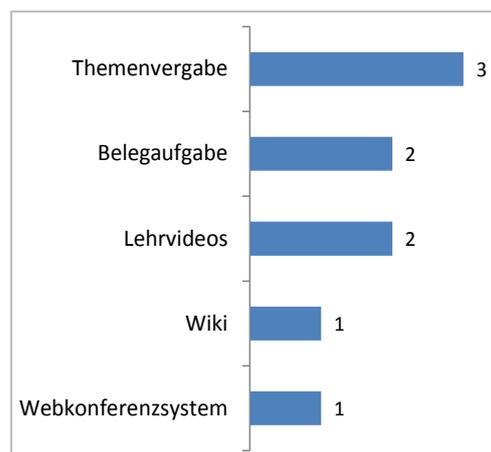


Abbildung 28: Mögliche Formen des Blended Learning zum Einsatz in der Lehre

Als Gründe, die gegen den Einsatz von E-Learning in Vorlesung/ Seminar/ Übung/ Praktikum sprechen, werden angegeben:

- Im Praktikum zur Vermittlung von Fähigkeiten (tatsächliche Ausführung = händisch) nicht bzw. nur begrenzt anwendbar
- rechtliche Aspekte durch abnehmende Präsenz
- online Teilnahme nicht identisch mit persönlicher Anwesenheit und
- Möglichkeit der Ausreden seitens der Teilnehmer: „Technik geht nicht“, Usability Hindernisse.

Insgesamt wurden die Veranstaltungen der Workshopreihe als gut bis sehr gut bewertet. Als weitere interessierende Themen wurden die Anwendung zur prüfungssicheren Lernkontrolle und Prüfungen sowie ARS-Methoden als Nutzung interaktiver Datenbanken angegeben. Weiterführende Veranstaltung sollten die Themen Lehrvideos, SCORM-Inhalte und die OPAL-Schulung allgemein umfassen.

Unterstützungsbedarf bei der Anreicherung der Lehr-/Lernszenarien wird durch geschultes Personal benannt. Individuelle Unterstützung durch das Projekt Open Engineering wird als Hilfe bei der Erstellung eines Lehrmoduls und dem Entwickeln und Ausprobieren eines Instrumentes/ Werkzeuges gewünscht.

Als Ideen und Anregungen, um noch mehr Dozenten für Blended Learning in der Lehre zu begeistern, wurde eine gemeinsame Erarbeitung und Umsetzung der Beispiele der Teilnehmenden im Workshop genannt.

5. Ergebnisse und weitere Arbeiten im Projekt

Die Arbeiten im Projekt orientieren sich am Wunsch der Studierenden nach E-Learning-Angeboten, auch um durch Blended Learning Studienabbrüche zu verringern. Ziel ist zudem, die Lernmotivation der Studierenden durch das Angebot online-gestützter Anwendungen zu erhöhen.

Wie die Ergebnisse der Erstbefragung 2015 zeigten¹⁵, wünschen sich die Studierenden in erster Linie begleitende Lernmaterialien wie Skripte, Online-Übungen und Selbsttests zur Prüfungsvorbereitung und die Bereitstellung von Vorlesungsaufzeichnungen. Eine Vergleichsbefragung 2017 verdeutlicht¹⁶, dass der Wunsch nach der Nutzung dieser Blended Learning-Möglichkeiten sogar noch gestiegen ist.

Es zeigte sich, dass es oft schwierig ist, die Studierenden für solche Szenarien in grundständigen Vollzeit-Studiengängen wie dem Pilotstudiengang zu motivieren, zusätzliche netzbasierte Kommunikationsangebote zu nutzen, wenn sie sich doch wöchentlich in den Veranstaltungen treffen. Den Lernenden muss deutlich gemacht werden, für welche Zwecke die einzelnen Medien eingesetzt werden und den verschiedenen Kommunikations- und Kooperationsmedien muss eine klare „didaktische Funktion“ oder Aufgabe zugewiesen werden. Das kann z.B. erfolgen, indem in einem Forum veranstaltungsbegleitend zu bestimmten Thesen diskutiert wird und alle Studierenden sich jenseits der Zeitbegrenzung der Präsenzveranstaltung „zu Wort melden“ können. Zudem können Studierendengruppen netzbasierte „Räume“ nutzen, um ihre Materialien auszutauschen, gemeinsame Dokumente im Internet zu verwalten und durch Foren, Mails oder Chats ihre Projektarbeit zu unterstützen.

Unabdingbarer Erfolgsfaktor dafür ist die Motivation und Begeisterung der jeweiligen Lehrenden zur Anwendung dieser neuen Lernformen. Diese beginnt mit der Überzeugung und Bereitschaft, langjährige pädagogische und methodisch-didaktische Lehrkonzepte verändern zu wollen, dafür Zeit zu investieren in eine gemeinsame Arbeit mit dem Projektteam oder eigene Überlegungsarbeiten für ein neues Konzept des jeweiligen Studienmoduls bis hin zur aktiven Einbindung entwickelter online-Angebote in die Lehrdurchführung. Mit der Möglichkeit der Entwicklung und Erprobung in einem Projekt wie Open Engineering sind für eine qualifizierte Begleitung, Betreuung und Ersterprobung beste Voraussetzungen gegeben. Ein erster Ansatz, der die Lehrenden für Überlegungen zu neuen Lernkonzepten sensibilisieren sollte, bildete die beschriebene Workshop-Reihe. Das Ziel des Workshops, Dozenten Anregungen zur Anreicherung ihrer Lehre durch Blended Learning geben und Studienergebnisse verbessern zu können, trifft bei den Studierenden auf großes Interesse. Dies bei den Lehrenden gleichermaßen zu erreichen, bleibt eine Aufgabe im Projekt.

Am häufigsten wurde die Unterstützung der Präsenzlehre nach dem Anreicherungskonzept gewählt als „Blended Learning-Arrangements“ und Szenarien, in denen online Phasen mit Präsenzphasen kombiniert werden. Angestrebt wird mit den bereits kooperierenden Lehrenden die beginnende Erforschung des Einsatzes des Integrationskonzeptes, das einen Schritt weiter geht: Es werden online Einheiten als integrativer Teil in die Veranstaltung eingebettet, ohne die die gesamte Veranstaltung nicht vollständig wäre. Solche Einheiten können, wie schon beschrieben, online Übungen, Selbsttests, Selbstlernmaterialien, Visualisierungen, interaktive Animationen usw. sein. Wichtig ist

¹⁵ Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

¹⁶ Tischer, L.: Ergebnisbericht der Erstsemesterbefragung WS 2017/2018 im Projekt Open Engineering

das Zusammenspiel zwischen Präsenzveranstaltung und dem online-Anteil, d.h. die online Angebote laufen nicht „nebenher“, sondern werden zu einem integralen Bestandteil der Gesamtveranstaltung. Das bedeutet auch, dass Veränderungen am Ablauf der Präsenzveranstaltungen vorgenommen werden, um die online-Anteile aufzugreifen und eine enge Verzahnung der Online- und Präsenzphasen als didaktisch sinnvolle Verknüpfung zu ermöglichen.

Mit der Übertragung der gewonnenen Erkenntnisse auf zu entwickelnde berufsbegleitende Weiterbildungsangebote in der 2. Förderphase des Projektes Open Engineering werden die begonnenen Forschungsarbeiten weitergeführt.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beurteilung online-basierter Lehr-/Lernangebote hinsichtlich Unterstützung beim Lernen (n=92 Studierende)	2
Abbildung 2: Mischformen von Blended Learning Szenarien in Anwendung des Projektes.....	3
Abbildung 3: Struktur des Konzeptes	5
Abbildung 4: Hauptelemente der Abbildung des Studienganges	5
Abbildung 5: Frei zugängliche Informationen zum Studiengang "Industrial Management" (B. Eng.)	6
Abbildung 6: Konzeptansatz der Gestaltung der Studienmodule durch Anreicherung der Präsenzlehre mit online-basierten Elementen (OPAL-Kursbausteine)	8
Abbildung 7: Abbildung des Studienganges B. Eng. Industrial Management und einer Modulvorlage in OPAL	11
Abbildung 8: Szenarien online-basierten Lehrens und Lernens (Bremer, o.J. b.).....	12
Abbildung 9: Ganzheitliches Entwicklungskonzept der Studienmodule	13
Abbildung 10: Inverted Classroom im Modul Grundlagen des Studierens - Wissenschaftliches Arbeiten	15
Abbildung 11: Kollaboratives Lernen unter Einbindung von online-Tutorien im Modul „Grundlagen Projektmanagement“	16
Abbildung 12: Einsatz von MAXIMA zur Erzeugung neuer Variablen in Aufgaben	17
Abbildung 13: Probeklausuren auf Zeit am Beispiel Wirtschaftsmathematik.....	18
Abbildung 14: Übersicht der Online-Tutorien im Modul 01 Projektmanagement (Auszug).....	19
Abbildung 15: Einsatz von E-Lectures im Fach Rechnungswesen und Finanzierung	20
Abbildung 16: Begleitendes praxisorientiertes Lernen am Beispiel des Moduls Grundlagen Projektmanagement	21
Abbildung 17: Einstufungstest „Placement Test“ in Englisch	22
Abbildung 18: Auswertung der Ergebnisse Einstufungstest „Placement Test“ in Englisch	22
Abbildung 19: Übungsaufgaben im Modul: Grundlagen der Automatisierung	23
Abbildung 20: Prozessvisualisierung einer Lüftersteuerung	24
Abbildung 21: Beispiele zum Einsatz von Lehrvideos: Robotersimulation mit RobotStudio und Einführung online-Literaturverwaltungssystem Citavi	25
Abbildung 22: Hydraulikplan des Praktikumsversuches	26
Abbildung 23: Anreicherung der Präsenzlehre mittels OPAL-Kursbausteinen am Beispiel Modul 02: Grundlagen des Studierens - Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten	27
Abbildung 24: Rahmenkonzept der Workshop-Reihe „We improve studying“	29
Abbildung 25: Beschreibung der Erwartungen der Lehrenden an die Workshopreihe	30
Abbildung 26: OPAL- Gruppe für Workshop-Reihe „We improve Studying,“	31
Abbildung 27: Stellenwert E-Learning aktuell in der Lehre	32
Abbildung 28: Mögliche Formen des Blended Learning zum Einsatz in der Lehre.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Inhalte des Studiengangskurses in der Lernplattform	6
Tabelle 2: Ausprägung der Stufen der Modulkomplexität in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes	13
Tabelle 3: Übersicht der in der 1. Förderphase entwickelten, erprobten und evaluierten Blended Learning unterstützten Studienmodule	13

Literaturverzeichnis

Bachmann, G.; Dittler, M.; Lehmann, T.; Glatz, D. und Rösel, F. (2001): „Das Internetportal LearnTechNet der Uni Basel: Ein Online Supportsystem für Hochschuldozierende im Rahmen der Integration von E-Learning in die Präsenzuniversität“. In: Haefeli, O., Bachmann, G. und Kindt, M. (Hrsg.): Campus 2002 – Die Virtuelle Hochschule in der Konsolidierungsphase. Münster 2001. S. 87 – 97.

Baumgartner, P. (2011): Die zukünftige Bedeutung von Online-Lernen für lebenslanges Lernen. In: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.): Online-Lernen - Handbuch für Wissenschaft und Praxis. 2. Auflage, München: Oldenbourg, S. 505-513.

BPS Bildungsportal Sachsen GmbH (2016): Benutzerhandbuch OPAL. URL: <https://www.bps-system.de/help/display/LMS> [22.11.2016].

Brennecke, K.: Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning, Mittweida, Januar 2017

Dolganova, Y.: Erhöhung der Lerneffektivität bei Studienanfängern durch Nutzung von E-Learning Angeboten am Beispiel von Eingangstests zur Elementarmathematik, Masterarbeit, Mittweida, 2018

Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

Israel, D.; Brennecke, K.; Schott, N.: „Neue Lehr-/ Lernformen durch Anreicherung der Präsenzlehre und des Selbststudiums mit E-Learning-Elementen im Studiengang B. Eng. Industrial Management“, Netzwerktreffen „Offene Hochschulen“ , Weimar, 06.12.2016

Jahn, V.; Brennecke, K.; Israel, D. (2015): Didaktische Gestaltungsmöglichkeiten von Online-Tutorien. In: Hering, K.; Kawalek, J.; Hornoff, K.; Staudte, C. (Hrsg.): Tagungsband zum Workshop on e-Learning 2015. Leipzig, S. 65-76.

Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung

Thormann, C.: Darstellung und Beschreibung der Entwicklung und Vorbereitung zur Erprobung eines online-unterstützten MINT-Moduls im Studiengang. <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>, 16.03.2018

Tischer, L.: Ergebnisbericht der Erstsemesterbefragung WS 2017/2018 im Projekt Open Engineering, online verfügbar unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/instrumente.html>, 16.03.2018