

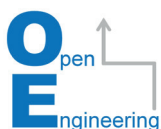


Wissenschaftliche Berichte

# SCIENTIFIC REPORTS

Vom Facharbeiter zur Promotion | Durchlässig . Innovativ . Digital

Nr. 2, 2018



# Vom Facharbeiter zur Promotion | Durchlässig.Innovativ.Digital

## Interdisziplinäre Studienplattform „Open Engineering“

Ein offenes Studienmodell zur Sicherung von Fachkräften im Engineering-Bereich

### **Impressum**

#### **Herausgeber:**

Hochschule Mittweida  
University of Applied Sciences  
Der Rektor - Prof. Dr. phil. Ludwig Hilmer  
Der Prorektor Forschung - Prof. Dr.-Ing. Uwe Mahn

#### **Autoren:**

Gerhard Thiem, Dagmar Israel, Annegret Klaus  
(Hochschule Mittweida)  
Angelika C. Bullinger-Hoffmann, Aline Lohse,  
Stefanie Rockstroh (TU Chemnitz)

#### **Redaktion dieser Ausgabe:**

Referat Forschung - Hochschule Mittweida  
University of Applied Sciences

#### **Postanschrift:**

Hochschule Mittweida  
University of Applied Sciences  
Referat Forschung  
Postfach 1457  
D-09644 Mittweida

#### **Erscheinungsweise:**

unregelmäßig

#### **Druck:**

WIRmachenDruck GmbH

#### **Schutzgebühr:**

15 Euro

#### **Titelbild:**

#72203072 Fotolia.com

#### **Förderhinweis:**

Das Verbundprojekt „Open Engineering“ wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16OH21011/12 gefördert.  
Laufzeit: 08.2014 - 01.2018

Die Scientific Reports/Wissenschaftliche Berichte als Wissenschaftliche Zeitschrift der Hochschule Mittweida-University of Applied Sciences lösen die bisherigen Scientific Reports mit allen Volume I-III ab und erscheinen mit Nr. 1, 1998 ab November 1998 in neuem Layout und in neuer Zählung.

#### **Bisher 2018 erschienen:**

Messtechnische Überwachung von Stauanlagen  
Nr. 1, 2018

Für den Inhalt der Beiträge sind die Autoren verantwortlich.

Gerhard Thiem

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

*„Lebenslange Weiterbildung und die Öffnung der Hochschulen für neue Zielgruppen sind die zeitgemäßen Antworten auf Fachkräftebedarf und demografischen Wandel. Sie schaffen so für jeden Einzelnen die Chance, sich neben Beruf und Familie flexibel weiterzuentwickeln und zu qualifizieren.“* (BM Wanka 2014)

Diese Aussage bringt die Kernziele des Bundeswettbewerbes „Aufstieg durch Bildung - Offene Hochschulen“ markant zum Ausdruck und beschreibt zugleich die Ausgangssituation der heutigen Akteure in diesem Prozess. Die Diversität der Randbedingungen in der akademischen Bildungslandschaft erfordert langfristige wissenschaftliche Vorgehensweisen und eine strategische Ausrichtung der Bildungsangebote für die zukünftige digitalisierte Bildungslandschaft. Getragen von diesem Anspruch haben sich die Hochschule Mittweida und die Technische Universität Chemnitz im Vorhaben „Open Engineering“ den Fragen der Entwicklung innovativer Modelle und Konzepte zur Sicherung lebenslangen Lernens in der ingenieurwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung zugewandt. Im Fokus des Verbundprojektes stehen offene und fächerübergreifende Bildungsangebote mit modularen Studien- und Zertifikatsabschlüssen vom Bachelor bis zur Promotion.

Dabei konnten die Projektpartner auf eine bis zu 20 Jahre zurückreichende Projekterfahrung zu innovativen Lehr-/Lerntechnologien aufbauen. Beide Hochschulen waren 2001 Gründungsmitglieder der sächsischen Landesinitiative Bildungsportal Sachsen, die heute als Arbeitskreis E-Learning der LRK Sachsen den Digitalisierungsprozess in der Aus- und Weiterbildung maßgebend mitgestaltet.

Das Vorhaben „Open Engineering“ bündelt die Vielzahl der bisherigen Einzelprojektaktivitäten in einer hochschulübergreifenden Studienplattform. Es ist mit diesen Schwerpunktsetzungen integraler Bestandteil der Hochschulentwicklungsplanung der Hochschule Mittweida bis 2025, welche auf die Entwicklung und Umsetzung einer integrierten Digitalisierungsstrategie für Lehre, Forschung, Transfer und Hochschulmanagement gerichtet ist. „Kernaufgabe für die kommende Hochschulentwicklungsphase ist es, die Querschnittsthemen der Digitalisierung und Internationalisierung so zu verorten ..., dass sie zu einem selbstverständlichen Teil der Lehr- und Forschungskultur werden und die Absolventinnen und Absolventen bestmöglich auf die sich ständig wandelnden Erfordernisse des Arbeitsmarktes vorbereiten.“ (Auszug HEP 2025 HS Mittweida)

Die Zielsetzungen des Verbundprojektes orientieren sich dabei unmittelbar an den übergeordneten Zielen des Bundeswettbewerbes, wie z. B.:

- Erhöhung der akademischen Abschlüsse im Ingenieurbereich in enger Ausrichtung am Weiterbildungsbedarf der KMU
- Verbesserung der Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung
- Konzipierung eines pilothaften und generalistisch übertragbaren Lehrgestaltungsprozesses durch innovative praxisverzahnte Lehrgestaltung
- Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit des Wissenschaftssystems durch nachhaltige Verknüpfung eines Fachhochschulstudiums mit dem universitären Studium einer Technischen Universität in der lebenslangen wissenschaftlichen Weiterbildung.

Die vorliegende Broschüre fasst die Ergebnisse der ersten Projektphase zusammen. Im Fokus standen strategische Überlegungen zur Plattformgestaltung und Konzeptentwicklungen zu den Kernelementen der Plattform ebenso wie Piloterprobungen ausgewählter Komponenten und wissenschaftliche Arbeiten zur Lehrprozessgestaltung. Die Autoren möchten damit einen aktiven Beitrag zum bundesweiten Diskurs über die zukünftigen Gestaltungsoptionen lebenslanger Bildungsprozesse leisten und freuen sich über Reflexionen aus der Fachcommunity.

Prof. Gerhard Thiem  
Verbundprojektleiter

## EINFÜHRUNG

<b>„Open Engineering“ - Ein offenes Studienmodell zur Sicherung von Fachkräften im Engineering-Bereich</b> .....	4
--	---

Dagmar Israel<sup>1</sup>, Annegret Klaus<sup>1</sup>, Aline Lohse<sup>2</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<sup>2</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

<b>Zugangsebenen, Elemente und Schnittstellen der interdisziplinären Studienplattform „Open Engineering“</b> .....	16
--	----

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

## ENTWICKLUNG ZIELGRUPPENSPEZIFISCHER ANGBOTE

<b>Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management</b> .....	22
--	----

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<b>Internationalisierung im Lehr-Lernprozess - Basiskurs Englisch für Ingenieure</b> .....	30
--	----

Aline Lohse<sup>1</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>1</sup>, Synnöve Hochstein, Angelika C. Bullinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

<b>Konzeption berufsbegleitender wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote im Projekt „Open Engineering“</b> .....	37
--	----

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

## INNOVATIVE LEHRGESTALTUNG

<b>Umsetzung eines innovativen Lehrgestaltungsprozesses in zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“</b> .....	54
--	----

Dagmar Israel, Lisa Römer

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<b>Gestaltung hybriden Lernens und Lehrens für den Grundlagenbereich wissenschaftliches Arbeiten</b> .....	78
--	----

Stefanie Rockstroh, Aline Lohse, Angelika C. Bullinger

Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

<b>Gestaltung hybrider Lernumgebungen für die universitäre berufsbegleitende Weiterbildung</b> ..	92
---	----

Aline Lohse, Alexander Aust, Angelika C. Bullinger

Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

<b>Studieneinstiegsbegleitung als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung</b> .....	101
---	-----

Viktoriiia Siletska, Lisa Römer, Dagmar Israel

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<b>Mentoring als Ansatz zur Unterstützung des Studieneinstieges</b> .....	113
---	-----

Viktoriiia Siletska, Dagmar Israel

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

## ONLINE-UNTERSTÜTZUNG IN DER LEHRE

<b>Studierende durch online-gestützte Lernformen motivieren - Umsetzung des Blended Learning-Konzeptes „Open Engineering“</b> .....	127
---	-----

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

<b>Entwicklung und Vorbereitung zur Erprobung des online-unterstützten MINT-Moduls „Fertigungsautomatisierung“</b> .....	150
--	-----

Alexander Winkler, Christian Thormann  
Hochschule Mittweida, Fakultät Ingenieurwissenschaften

<b>Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung</b> .....	156
--	-----

Sophie Melzer<sup>1</sup>, Regina Fischer<sup>1</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>  
Hochschule Mittweida, <sup>1</sup>Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften  
<sup>2</sup>Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<b>Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung</b> .....	166
--	-----

Rico Pestinger<sup>1</sup>, Stefan Berger<sup>2</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Mitglied im Fachbeirat des Projektes „Open Engineering“  
<sup>2</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<b>Ansätze des Blended Learning im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung im Modul Grundlagen Projektmanagement</b> .....	176
--	-----

Claudia Scholta<sup>1</sup>, Dagmar Israel<sup>2</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>e-hoch-x Beratungsgesellschaft mbH Chemnitz  
<sup>2</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

## AUSBLICK

<b>Master Applied Engineering: Akademische Weiterbildung in Verbindung zwischen Universität und Fachhochschule</b> .....	189
--	-----

Dagmar Israel<sup>1</sup>, Annegret Klaus<sup>1</sup>, Gerhard Thiem<sup>1</sup>,  
Aline Lohse<sup>2</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>2</sup>, Angelika C. Bullinger<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer  
<sup>2</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

<b>Geschäftsmodelle für die Implementierung akademischer Weiterbildungsangebote</b> .....	194
---	-----

Michael Brucksch  
DHI Deutsches Hochschul-Institut

*Hinweis:* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit beziehen sich die Ausführungen in der vorliegenden Publikation vorwiegend auf die männliche Form. Selbstverständlich sind damit sowohl Männer als auch Frauen gemeint.

## „OPEN ENGINEERING“ - EIN OFFENES STUDIENMODELL ZUR SICHERUNG VON FACHKRÄFTEN IM ENGINEERING-BEREICH

Dagmar Israel<sup>1</sup>, Annegret Klaus<sup>1</sup>, Aline Lohse<sup>2</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<sup>2</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

Das Vorhaben „Open Engineering“ als Verbundvorhaben der Hochschule Mittweida (HSMW) und der Technischen Universität Chemnitz (TUC) beschreibt die Konzeption und Realisierung einer innovativen berufs begleitenden Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und Weiterbildungsangebote.

Der Beitrag beschreibt die Ausgangssituation des Forschungsvorhabens und erläutert konzeptionelle Entwicklungsschwerpunkte und deren Umsetzungsstand zum Ende der 1. Förderphase. Mit der Möglichkeit der online-gestützten Darstellung der Studienplattform bieten sich offene Zugangsmöglichkeiten für alle Zielgruppen mit Interesse an einer akademischen Weiterbildung.

### 1. Forschungs- und Entwicklungsziele des Projektes

Das Vorhaben „Open Engineering“ als Verbundvorhaben der Hochschule Mittweida (HSMW) und der Technischen Universität Chemnitz (TUC) beschreibt die Konzeption und Realisierung einer innovativen berufs begleitenden Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und Weiterbildungsangebote. „Open Engineering“ (OE) ist ein Vorhaben zur Etablierung eines neuen offenen und durchgängigen Studiengangsystems für das Ingenieurstudium. Die Zugangsebenen sind auf spezifische Zielgruppen wie beruflich Qualifizierte, Studienabbrecher, Berufsrückkehrer und Weiterbildungsorientierte zugeschnitten und ermöglichen bei entsprechender Qualifikation den Hochschulzugang auch ohne formale Hochschulzugangsberechtigung. Das Zugangssystem wird durch ein variables Äquivalenzverfahren ordnungsseitig geregelt und soll die Möglichkeit bieten, eine akademische Karriere für Qualifizierte durch Hochschulzugang vom Facharbeiter bis zur Promotion zu gestalten. Es zielt auf die spezifischen MINT<sup>1</sup>-Zielgruppen und leistet einen Beitrag zur Beseitigung des Studierenden- und Fachkräftemangels.

**Ziel des Verbundvorhabens** ist der Aufbau einer hochschulübergreifenden, durchgängig praxisverzahnten und berufs begleitenden offenen Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Fächer in Sachsen. Die Partner des Konsortiums streben an, ein flexibles, auf unterschiedliche individuelle Voraussetzungen ausgerichtetes modulares Studien- und Weiterbildungsangebot zur Verbesserung der Durchlässigkeit von Bildungswegen der akademischen Aus- und Weiterbildung zu schaffen. Zudem soll die Passgenauigkeit der entstehenden Studienangebote für unterschiedliche Eingangsqualifikationen der Studieninteressenten erhöht werden. Darüber hinaus soll durch wechselseitigen Transfer von Wissen und Technologie zwischen den Hochschulen untereinander und den Praxispartnern der Mehrwert der Hochschulen regional und überregional gesteigert werden. (Abbildung 1)

Etablierung eines neuen **offenen und durchgängigen Studiengangsystems** für das Ingenieurstudium durch

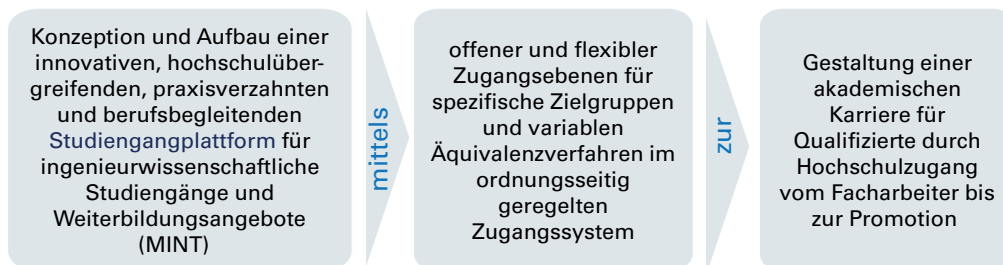


Abbildung 1: Zielstellung des Projektes „Open Engineering“

Unter Beachtung der Ausgangssituation konzentrieren sich die zu entwickelnden Angebote auf natur- und ingenieurwissenschaftliche Bereiche. Die Angebote werden so konzipiert, dass sie für Berufstätige mit oder ohne Abitur sowie für Fach- und Führungskräfte mit Hochschulabschluss niveaustufenspezifisch den Zugang zu akademischer Bildung bis zur Erreichung einer Promotion öffnen und einen substantiellen Beitrag zur Fachkräftesicherung leisten. Grundsätzlich wird auf berufs begleitende kom-

<sup>1</sup> Mathematik/ Informatik/ Naturwissenschaften/Technik

petenzerhaltende bzw. -erweiternde Lehrangebote fokussiert, die Hochschulzertifikats-, Bachelor- und Masterabschlüsse und eine berufsbegleitende Promotion ermöglichen.

Alle Angebote von „Open Engineering“ entstehen im berufsbegleitenden Modus. Ausgangspunkt zur Entwicklung dieser bildet ein neues Modell der praxisverzahnten Lehrangebote in Präsenzform (Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.)).

„Open Engineering“ implementiert in der Plattform ein zwischen beiden Verbundpartnern vernetztes, ingenieurwissenschaftliches Lehrangebot mit neuartiger Studiengangstruktur (Abbildung 2). Es werden Zertifikatslehrgänge mit entsprechenden Abschlüssen, Bachelor-/Master-Studiengänge und strukturierte Promotionsprogramme konzipiert und realisiert. Neuartige akademische Pre-degrees und akademische Abschlüsse werden realisiert (Zertifikatskurse, Master Applied Engineering, Master Innovation Engineering).

Systemelemente (Systemstruktur) des Studiengangsystems
✓ Offener flexibler Studienzugang mit variablem Äquivalenzverfahren (offene Zugangsebenen)
✓ Studieneingangsbegleitung und studienbegleitende Unterstützungsangebote
✓ Möglichkeiten des vorgradualen Studienausstiegs (pre-degree)
✓ Überleitung zwischen Studiengängen und Hochschultypen
✓ hochschulübergreifender Austausch von Lehrinhalten
✓ innovative praxisverzahnte Lehrgestaltung
✓ berufsbegleitender und/oder praxisverzahnter Präsenzstudienmodus
✓ Zertifikatsabschlüsse der Bildungsangebote

Abbildung 2: Charakteristische Merkmale des Studiengangsystems - Systemelemente

Im Zusammenwirken von HSMW und TUC sind definierte Übergänge zwischen den Hochschulen durch Überleitungsmodule festgelegt. Erstmals wird das Fachhochschulstudium so mit dem universitären Studium einer Technischen Universität verknüpft. Ebenso ist auch erstmalig der hochschulübergreifende Austausch von Lehrinhalten vorgesehen.

„Open Engineering“ verbindet die klassischen Ingenieurfächer mit neuen Ingenieurdisziplinen, die sich aus Teil- und Anwendungsgebieten, dem Technologiefortschritt und Querschnittsfächern zu eigenständigen Ingenieurdisziplinen gewandelt haben. Gemeinsam ist diesen, dass sie in der Aus- und Weiterbildung interdisziplinäre Wissensinhalte benötigen und besser auf bestehende Vorqualifikationen beruflich Tätiger aufbauen können, als klassische Ingenieurfächer.

## 2. Ausgangssituation und Problemstellung

Die gesellschaftliche Realität verlangt nach einer deutlich differenzierteren Hochschullandschaft, die sich stärker sowohl programmatisch als auch organisatorisch auf neue Zielgruppen einstellt. Zu diesen gehören vor allem Ingenieure unterschiedlichster Fachrichtungen, die gerade in KMU in Sachsen zum am vordringlichsten gesuchten Fachkräftepotenzial zählen. Sachsen ist geprägt durch eine Wirtschaftsstruktur, die vom produzierenden Gewerbe bestimmt wird. Automobilbau mit einer weitreichenden Zulieferstruktur sowie Maschinen- und Gerätebau dominieren diese. Die Situation im Fach- und Führungskräftebereich der Ingenieure in Sachsen wird zudem durch den demografischen Wandel beeinflusst. Im Zusammenhang mit dem Ausscheiden einer hohen Anzahl älterer und erfahrener Ingenieure aus dem Arbeitsleben in den nächsten Jahren sind bereits deutliche Veränderungszwänge zu beobachten, insbesondere an den Hochschulen, die durch den demografischen Wandel schon heute beeinflusst werden und darauf angewiesen sind<sup>2</sup>, neue Zielgruppen als Studierende zu erschließen.

Auswirkungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, zunehmend individueller und differenzierter werdende Anforderungen einheimischer und ausländischer Kunden an die Entwicklung der Produkte und Dienstleistungen stehen in enger Verbindung mit der Qualifikationsstruktur der benötigten Arbeitskräfte. Insbesondere im Zusammenhang mit dem Entwicklungstrend der Digitalen Wirtschaft und speziell der Anforderungen von Industrie 4.0 als Zukunftskonzept der Wirtschaft werden erforderliche Qualifikationsstrukturen zunehmend durch speziellere technische Kompetenzen, Kenntnisse, Fertigkeiten und Erfahrungen geprägt.<sup>3</sup> Kritisch sind dazu Zahl und Struktur der Absolventen an sächsischen Hochschulen, vor allem in den Ingenieur- und Naturwissenschaften, zu sehen. Es zeigt sich ein abflachendes Interesse der Studienbewerber an MINT-Studiengängen. Handlungsbedarf wird sichtbar, zumal die Entwicklung der Absolventenzahlen einen enormen Widerspruch zu den Bedarfen der sächsischen Wirtschaft darstellt.<sup>4</sup> Freie Stellen in Firmen zeigen ein Ansteigen im Bereich der

<sup>2</sup> Gilt besonders für die Hochschulen in den neuen Bundesländern

<sup>3</sup> Fachkräftesituation der sächsischen Wirtschaft; Monitoring 2012: Ergebnisse einer Umfrage der Landesarbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern im Freistaat Sachsen und der Arbeitsgemeinschaft der Sächsischen Handwerkskammern Oktober 2012

<sup>4</sup> Landesarbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern im Freistaat Sachsen und Arbeitsgemeinschaft der Sächsi-



Fach- und Hochschulabsolventen. Zusätzlich ist vor allem der Bedarf an Absolventen im Bereich MINT gestiegen.<sup>5</sup> Das bedeutet in der Praxis aber auch, dass Absolventen nicht-technischer Studiengänge (oftmals Frauen) häufig keinen adäquaten beruflichen Einstieg finden. Dieses Potenzial kann für technische Berufe mit der Entwicklung geeigneter Studienangebote mobilisiert und genutzt werden.

Die Studienangebote der Hochschule Mittweida sollen daher insbesondere die Ausbildung im MINT-Bereich stärken, um der regionalen Wirtschaft nachhaltig ein hinreichendes Fachkräftepotential zu sichern. Im Rahmen des Profilierungsprozesses in der Wissenschaftsregion Chemnitz/ Mittelsachsen und im Campus Sachsen müssen die Studienangebote zunehmend mit den Universitäten und Hochschulen vernetzt werden. Auf diese Weise soll in der Hochschulentwicklungsplanung der Hochschule Mittweida 2013-2020<sup>6</sup> zunehmend eine interdisziplinäre strategische Positionierung der Hochschule vor allem im Bereich Industrial Management erreicht werden.

Auch die TU Chemnitz bedarf angesichts zurückgehender Studierendenzahlen und der hohen Dichte an technischen Universitäten in Sachsen einer spezifischen Profilierung. Nur so kann sie mittelfristig ihre Positionierung als Innovationsschmiede für den technischen Mittelstand halten. Sie zielt dabei in ihrer Hochschulentwicklungsplanung auf eine „Binnendifferenzierung“, die die Erhöhung der Studierendenzahlen in MINT und MINT-nahen Bereichen auf mehr als 50 % erbringen soll und auf den Ausbau von Hybrid-Studiengängen, gerade im ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die für Studierende aus zahlreichen Fachrichtungen attraktiv sind. Die Hochschulen stehen generell in der Verantwortung, Qualifizierungskonzepte - basierend auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen sowohl inhaltlich als auch didaktisch - anzubieten und die unterschiedlichen Interessengruppen, auch über die akademische Erstausbildung hinaus, aus- und weiterzubilden.

### 3. Entwicklungskonzept des Projektes

Das Projekt in seiner Zielstellung der konzeptionellen Entwicklung einer Studienplattform zum Übergang vom „Facharbeiter zur Promotion“ bestand in der 1. Förderphase aus fünf Aus- und Weiterbildungsprogrammlinien, die berufsbegleitende Aus- und Weiterbildungsangebote und praxisverzahnte Präsenzlehreangebote umfassten. Im Forschungsprozess ergab sich die Notwendigkeit der Modifizierung des Konzeptansatzes und damit einhergehend der Veränderung der Bestandteile der Studienplattform (vgl. Abbildung 3).

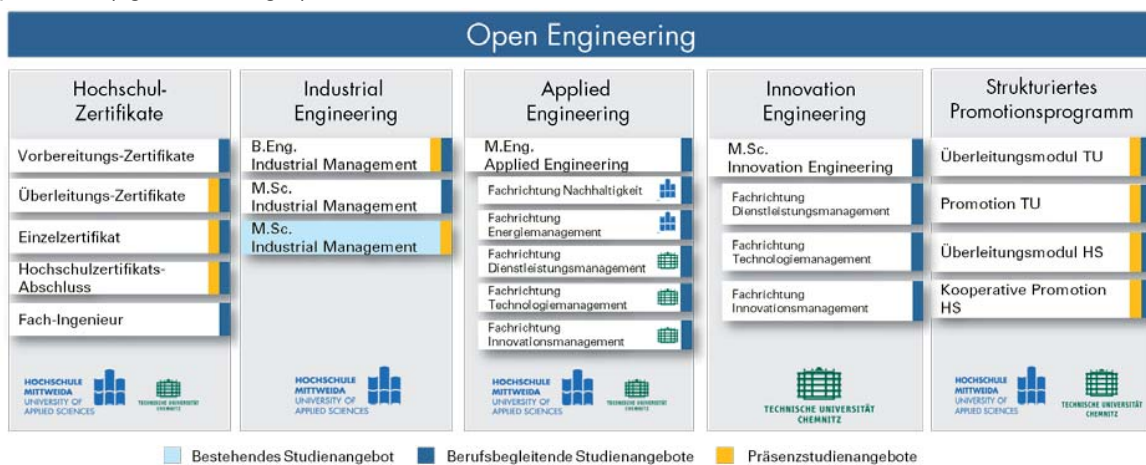


Abbildung 3: Übersicht der akademischen Aus- und Weiterbildungsprogrammlinien (Säulen-Modell) des Vorhabens „Open Engineering“

Angestrebte Lehrformate in den fünf Studienprogrammlinien umfassen: Weiterbildung mit Hochschulzertifikaten, Studienangebote Industrial Engineering, Studienangebote Applied Engineering, Studienangebote Innovation Engineering und Promotionsprogramme. Jede Studiengangvariante innerhalb der Programmlinien verfügt über offene Zugangsmöglichkeiten und ermöglicht den Studienaustieg unterhalb der Graduierung mit einem Zertifikatsabschluss:

schen Handwerkskammern: Fachkräftebedarf der sächsischen Wirtschaft. Monitoring 2010, S. 14

<sup>5</sup> Ebd., S. 27.

<sup>6</sup> Hochschulentwicklungsplanung 2013-2020, Hochschule Mittweida, Stand: März 2013



■ Die **Programmlinie Hochschulzertifikate** erstreckt sich als offenes und CR/ECTS bewertetes Aus- und Weiterbildungssystem thematisch auf das gesamte Spektrum der Ingenieurwissenschaften mit Fokussierung auf die Digitale Wirtschaft. Sie wird durch eine zu konzipierende Hochschulzertifikatordnung reguliert und weist verschiedene Zertifikatetypen aus:

- Studienzugangszertifikate für Studienvorbereitungskurse resp. allgemeine Studienvorbereitung als Einstieg in ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudiengänge sowie Vorbereitungskurse zum M. Eng. Applied Engineering und den TU Überleitungs-/Vorbereitungskurs für das Ingenieurstudium (Master) an der TUC.
- Hochschulzertifikate als innovative Besonderheit eines Zertifikates zielgruppenspezifischer Aus- und Weiterbildungsprogramme der ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen bilden thematisch fokussierte Themen für Ingenieure in der Wirtschaft ab.
- Fach- und zielgruppenspezifische ingenieurwissenschaftliche Aus- und Weiterbildungszertifikate mit ECTS bewertetem Hochschulzertifikatsabschluss als Basis eines jederzeit möglichen Einstiegs in akademische Aus- und Weiterbildungsformen der Hochschulen mit Anrechnungscharakter, wie den Zugang zum Masterstudium an der HSMW zur Anrechnung notwendiger Credits als Einstieg in die Masterprogramme.

■ Die **Programmlinie Industrial Engineering** bietet sowohl berufsbegleitende als auch praxisintegrierte Präsenzstudiengänge. Sie basiert auf dem erfolgreich etablierten Studiengang M. Sc. in Industrial Management. Im Vorhaben wurde der B. Eng. Industrial Management als innovative neue praxisintegrierte Präsenzform aufgebaut, dessen Erkenntnisse für die Entwicklung weiterer berufsbegleitender Studienangebote maßgebend sein werden.<sup>7</sup>

■ Die **Programmlinie Applied Engineering**<sup>8</sup> umfasst einen berufsbegleitenden Masterstudiengang (60 – 120 Cr.) für unterschiedlichste Ingenieurwissenschaften. Als fachlich orientierter Weiterbildungsstudiengang setzt dieser mehrjährige berufliche Erfahrungen voraus. Erstmals werden mit diesem Angebot Studieninhalte hochschulübergreifend ausgestaltet: Die TUC übernimmt Fachvertiefungen, die an der HSMW nicht angeboten werden. Im Kontext enger fachlicher Kooperationen mit Unternehmen der Wirtschaft wird ein Qualifikationsabschluss an einen Bachelorabschluss, speziell des B. Eng. Industrial Management konzipiert. In der 1. Förderphase wurden für diesen Studiengang die Entwicklung des Studienmodells und erster integrierter Module abgeschlossen. Eine Erprobung ist in der 2. Förderphase vorgesehen.

■ Die **Programmlinie Innovation Engineering**<sup>9</sup> etabliert einen berufsbegleitenden, ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengang (90 Cr.) an der TUC. Der M. Sc. Innovation Engineering (MIE) mit drei ingenieurwissenschaftlichen Fachvertiefungen (Innovations-, Technologie- und Dienstleistungsmanagement) ist als berufsbegleitender Weiterbildungsmaster, bestehend aus 18 Lehrveranstaltungen, konzipiert und fußt auf langjährigen Erfahrungen mit Weiterbildungsmodulen an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement. Im Projekt wird der Master mit aktuellen mediendidaktischen Methoden zu einem hybriden Lehr-Lernarrangement aus virtuellen Einheiten und Präsenzphasen aufgebaut. Der Zugang zum MIE kann direkt oder über ein Zugangszertifikat eines Vorbereitungsmoduls<sup>10</sup> an der TUC erreicht werden. Die drei ingenieurwissenschaftlichen Fachvertiefungen wurden mittels eines eigens entwickelten, gestaltungsorientierten Ansatzes, des sog. Technology-Based-Collaboration-Process (TBCP), konzipiert und teilweise bis hin zum fertigen Kurs (IM) gestaltet. Der Prozess ermöglicht neben dem strukturierten Vorgehen zur Entwicklung von hybriden Lehr-Lernumgebungen, ebenso das flexible, ortsunabhängige und kollaborative Arbeiten unter mehreren Lehrgestaltern sowie Experten.

■ Die **Programmlinie Strukturiertes Promotionsprogramm** sieht die Durchführung eines Doktratsstudiums im Rahmen eines kooperativen Promotionsverfahrens an der HSMW bzw. einer Promotion an der TUC mit geeigneten Übergangsmodulen zum Einstieg in die Promotion vor. Die entsprechende Qualifikationsstufe von 300 Cr./ECTS ist Voraussetzung. Ist diese noch nicht erreicht, so können die fehlenden Qualifikationseinheiten über spezifische ECTS-bewertete Module der TUC und der HSMW erworben werden.

Das Überleitungsmodul an der HSMW<sup>11</sup> ermöglicht HS-Absolventen den Einstieg in ein an der TUC angesiedeltes Promotionsprogramm.

<sup>7</sup> s. Israel: Umsetzung eines innovativen Lehrgestaltungsprozesses in zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“.

<sup>8</sup> s. Lohse, Rockstroh, Bullinger, Thiem, Israel: Master Applied Engineering: Verbindungen zwischen Hochschule und Fachhochschule.

<sup>9</sup> s. Lohse, Rockstroh, Bullinger: Master Innovation Engineering - Berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung. | s. Lohse, Aust, Bullinger: Gestaltung hybrider Lernumgebungen für die universitäre berufsbegleitende Weiterbildung. | s. Lohse, Rockstroh, Bullinger: Strukturelle und inhaltliche Ausgestaltung eines hybriden, berufsbegleitenden Weiterbildungsmasters. | s. Lohse, Rockstroh, Muth, Bullinger: Struktur, Ordnung, Netzwerk und Konzeption des Lehrgestaltungsprozesses.

<sup>10</sup> s. Lohse, Rockstroh, Hochstein, Bullinger: Internationalisierung im Lehr-Lernprozess: Basiskurs Englisch für Ingenieure. | s. Rockstroh, Lohse, Bullinger: Gestaltung hybriden Lernens und Lehrens für den Grundlagenbereich wissenschaftliches Arbeiten.

<sup>11</sup> s. Gebel, T.: Erarbeitung einer Konzeption zur Durchführung von berufsbegleitenden Promotionen.

Das geplante Promotionsprogramm wurde dahingehend konzipiert, dass ein zielgruppenspezifisches Unterstützungsprogramm zur Begleitung von Promotionsverfahren an der TUC möglich ist. Für die Sicherstellung einer fachlich ausgezeichneten (Weiter-)Qualifikation der Promovierenden wird der Fokus auf die Selbständigkeit und Kreativität gelegt. Diese Fähigkeiten dienen dazu, das individuelle Vorhaben zu strukturieren, eigene Entwicklungspotentiale zu identifizieren und die Promotion erfolgreich zum Abschluss zu führen. Die Strukturierung erfolgte durch die Planung von diversen Kolloquien. Das Unterstützungsprogramm für die Promovierenden enthält Punkte, wie die berufliche und persönliche Netzwerkbildung sowie Mentoring-Angebote.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten zeigte sich die Notwendigkeit, den Fokus der Programmlinie stärker auf die interdisziplinäre Ausgestaltung der Promotion zu legen. Das Konzept der interdisziplinären Promotion<sup>12</sup> fördert die fachübergreifende Zusammenarbeit sowie den Austausch zweier Fakultäten der TUC - Fakultät für Maschinenbau und Fakultät für Wirtschaftswissenschaften. Das berufsbegleitende, interdisziplinäre Promotionsprogramm umfasst die Dauer von mindestens drei Jahren. Der Promotion-Stage-Gate-Prozess unterstützt die Promovierenden von der Ideenfindung bis hin zur fertigen Dissertation bei einer schrittweisen Erreichung ihres Promotionsziels und wird so wesentlich die Abbruchquoten externer Promotionen reduzieren.

Der Fokus liegt hierbei auf einem kleinen Betreuungsschlüssel, fachspezifischen Kooperationen sowie dem Austausch über Disziplingrenzen hinweg. Die (inhaltliche, methodisch-didaktische, digitalbasierte) Gestaltung des Promotionsprogrammes erfolgt analog zum MIE in Form hybrider, berufsbegleitender Weiterbildungskurse („TBC-Process“). Aspekte der Vereinbarkeit von Familie und Beruf und/oder Pflege und Qualifikation werden dabei berücksichtigt, u. a. durch das Kurzhalten von Präsenzphasen und Unterstützung im Rahmen der Kinderbetreuung.

Das Programm in seiner Gesamtheit identifiziert, analysiert und erörtert neben der Vermittlung inter- und transdisziplinärer, wissenschaftlicher Methoden sowie Kompetenzen zum selbständigen Methodenlernen ebenso Unterschiede in Systemlogiken und -grenzen zwischen den einzelnen Disziplinen gemeinsam mit den Promovierenden. Die Professoren Betriebliche Umweltökonomie und Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement geben den Promovierenden ein ganzheitliches Verständnis von ingenieur- und sozialwissenschaftlichen Wechselwirkungen sowie essentiell Umweltbewusstsein mit. Ein weiterer Aspekt stellt das Ergebnis des durchgeführten Vergleiches von Weiterbildungsmöglichkeiten an Universitäten und Hochschulen im deutschsprachigen Raum dar. Eine explizit interdisziplinäre Ausgestaltung etwaiger Promotionsmöglichkeiten mit Fokus auf die Vereinbarkeit fehlt weitestgehend.

„Open Engineering“ umfasst im Rahmen der Studienplattform erstmalig ein zwischen einer Hochschule und einer Technischen Universität vernetztes, durchgängiges ingenieurwissenschaftliches Lehrangebot mit neuartiger Studiengangstruktur als Möglichkeit, eine akademische Karriere durch offenen HS-Zugang vom Facharbeiter bis zur Promotion zu gestalten. Für Studierende mit unterschiedlichsten Qualifikationsvoraussetzungen besteht die Möglichkeit, einen selbstbestimmten Ein- und vorgradualen Ausstieg aus dem Studium mit einem Zertifikatsabschluss oder akademischen Abschluss zu wählen, der den Studienwiedereinstieg erleichtert oder eine berufliche Verwendbarkeit sichert.

#### **4. Entwicklungsstand des Plattformkonzeptes „Open Engineering“ zum Ende der 1. Förderphase**

##### **4.1 Entwicklung von Leitstrukturen der interdisziplinären Studienplattform**

Das Gesamtkonzept „Open Engineering“ (vgl. Abbildung 4) konnte mit der Entwicklung und Erprobung von Leitstrukturen der interdisziplinären Studienplattform bestätigt werden. Mit der grundlegenden Gestaltung übergeordneter Strukturen und Funktionen kann die Entwicklung des Gesamtstrukturplans der Studiengangplattform als Erprobungsszenario abgeschlossen werden. Die Definition der Eingangs- und Ausgangsbedingungen der einzelnen Programmlinien sowie der Anforderungen an Übergänge in den Programmlinien sichert ein durchlässiges Konzept der akademischen Aus- und Weiterbildung vom Facharbeiter bis zur Promotion.<sup>13</sup>

Die ordnungsrechtliche und konforme Absicherung der Lehrangebote von „Open Engineering“ zum Landeshochschulgesetz erfolgte unter Prüfung der ordnungsrechtlichen Einbindung von Formen der berufsbegleitenden Weiterbildung im Rahmen der Gesetzgebung und ermöglicht die Ausgestaltung der einzelnen Elemente der Plattform.<sup>14</sup> Nach Prüfung der festgelegten Konformitätsbedingungen zur Sicherung der Durchlässigkeit der geplanten Studienabschlüsse zeigt sich Veränderungsbedarf in der Ausgestaltung des ursprünglichen Elementes Fachingenieur.

<sup>12</sup> s. Rockstroh, Lohse, Bullinger: Stage-Gate-Process: Das Konzept des interdisziplinären Promotionsprogrammes.

<sup>13</sup> s. Klaus, A.: Zugangsebenen, Elemente, Schnittstellen der interdisziplinären Studienplattform „Open Engineering“.

<sup>14</sup> s. Brennecke, Klaus: Sicherung ordnungsseitiger und rechtlicher Regelungen zur Funktion der Studienplattform „Open Engineering“.

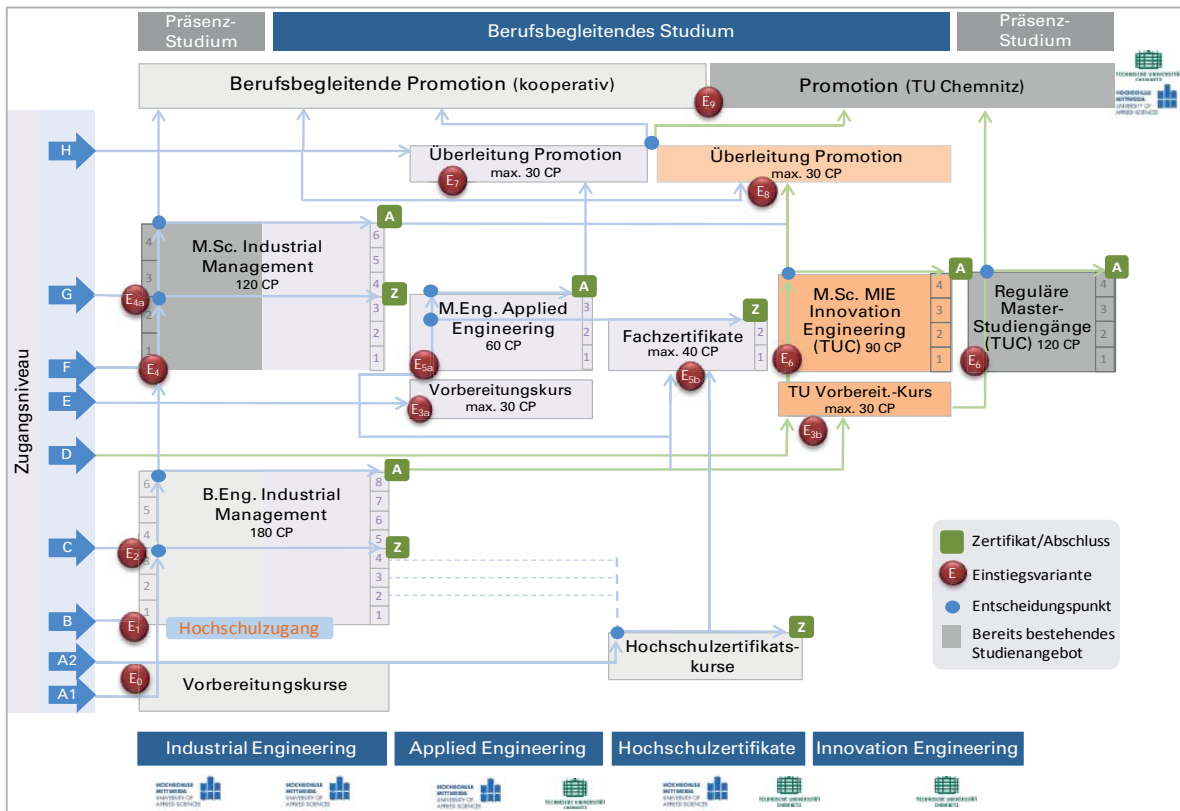


Abbildung 4: Studienplattform „Open Engineering“

Zur Sicherung der ergebnisorientierten Durchlässigkeit der Plattform ist die Ausstattung der Lehrangebote von „Open Engineering“ mit entsprechenden Ordnungen und Regelwerken der Hochschulen notwendig. Die Analysephase zeigte im Bereich der Vergaberechte für unterschiedliche Lehrangebote Entwicklungsbedarf in der Konzipierung einer Hochschulordnung für die Vergabe verschiedener Zertifikatetypen an der Hochschule Mittweida. Der Entwurf einer „Zertifikateordnung an der Hochschule Mittweida“ wurde erarbeitet und dem Referenten Bewerberservice und Rechtsangelegenheiten im Studierendenservice zur Prüfung und Freigabe übergeben.

Die Vorlage der Hochschulordnung für alle Zertifikats-Lehrangebote erfolgte unter Einbindung verbindlicher Qualitätsanforderungen in der Lehre, die mit dem Aufbau eines zukunftsorientierten QS-Systems einhergehen. Die Definition der QFD-Systematik als Basis der generalisierten Qualitätssicherung der Studiengangplattform in der Gesamtheit bildet dabei die Grundlage zur Vorbereitung der Akkreditierung ausgewählter Studienangebote in der Studienplattform.<sup>15</sup>

Zur Berücksichtigung bereits erworbener Fachkenntnisse und Kompetenzen der Studierenden wird ein Konzept in Kombination individueller Anerkennung mit Elementen pauschaler Anerkennung entwickelt.<sup>16</sup> Die Prüfung der Zulassungsbedingungen der Studierenden erfolgt demnach entsprechend der beruflichen und akademischen Abschlüsse zu den Studienangeboten und bezieht vorhandene fachliche und überfachliche Kompetenzen sowie Berufserfahrungen ein.

Die Konzipierung von Übergangsformen zwischen den einzelnen Elementen der Studienplattform beinhaltet die Definition von Minimalanforderungen sowie Anpassungsqualifizierung als Zusatzformen der Anerkennung von Fachkenntnissen und Kompetenzen. Diese sind durch Vorbereitungskurse und Übergangsmodule zwischen einzelnen Elementen der Plattform ausgestaltet. Sie bedingen im laufenden Prozess der Ausgestaltung des Gesamtkonzeptes der Studienplattform die Entwicklung geeigneter Verfahren mit ggf. notwendigen Zusatzmodulen zur Anrechnung vorhandener Qualifikationen sowie informell erworbener Kompetenzen.

## 4.2 Zugangsebenen in die Studienplattform

Die offenen Zugangsebenen sind auf spezifische Zielgruppen, wie beruflich Qualifizierte, Studienabbrecher, Berufsrückkehrer und Weiterbildungsorientierte zugeschnitten und ermöglichen bei entsprechender Qualifikation den Hochschulzugang auch ohne formale Hochschulzugangsberechtigung.

<sup>15</sup> s. Drechsler, N.: Qualitätssicherung im Projekt und in der Studienplattform „Open Engineering“.

<sup>16</sup> s. Klaus, A.: Verfahren der Anerkennung und Anrechnung im Kontext des Projektes „Open Engineering“.

Das Zugangssystem wird durch ein variables Äquivalenzverfahren ordnungsseitig geregelt. Im Mittelpunkt der Arbeiten in „OE2“ steht die exemplarische Realisierung der berufsbegleitenden Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und Weiterbildungsangebote und deren ganzheitliche Ausgestaltung im 3-Ebenenmodell: Meta-, Meso- und Mikroebene (Abbildung 5).

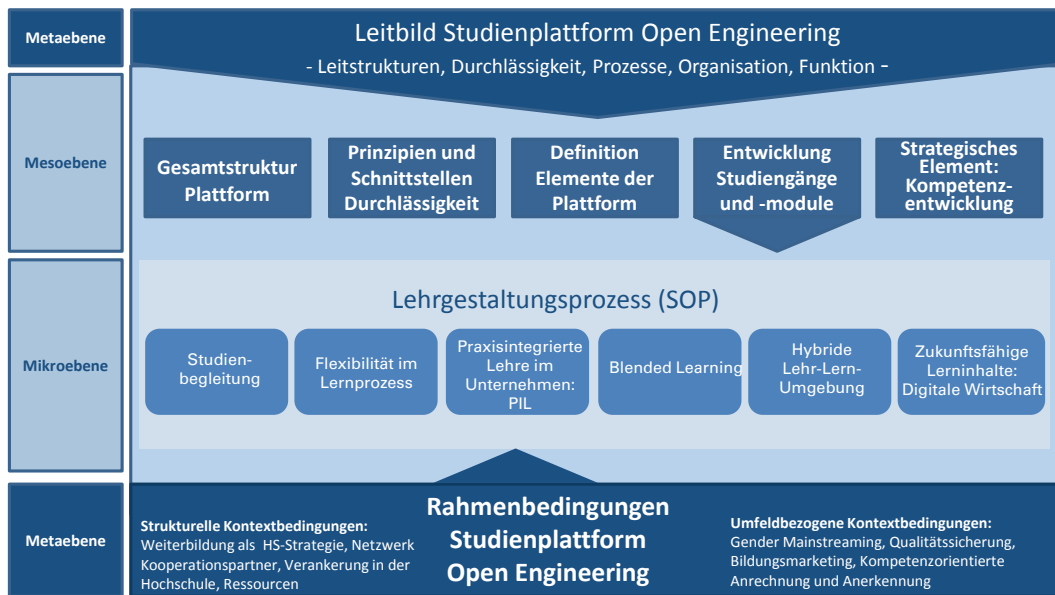


Abbildung 5: Gesamtkonzept der Studienplattform „Open Engineering“

Das Prinzip der Durchlässigkeit in der Studienplattform wird mit der Anerkennung und Anrechnung von Studienleistungen sowie der nachhaltigen Einbindung von Kompetenzbewertungen in Anrechnungssystemen verfolgt. Aufbauend auf der Schaffung grundlegender Rahmenbedingungen für Offenheit durch die Prüfung der Regelungen, Ordnungen und Leitstrukturen an der Hochschule Mitte Weida konnte die Grundstruktur und generelle Funktionsfähigkeit der Studienplattform in der Gesamtheit aufgezeigt werden. Mit der Schaffung instrumenteller Grundlagen zur kompetenzorientierten Studiengangentwicklung (Kompetenzprofil „Industrial Manager für vernetzte Prozesse“) und Kompetenzerfassung<sup>17</sup> und deren erster Erprobung im Pilotstudiengang wurden die Voraussetzungen zur Definition der Funktionsfähigkeit der Studienplattform durch Anpassung der Übergänge zwischen den einzelnen Studienangeboten gelegt.<sup>18</sup>

Strategische Elemente der Konzipierung der Grundstruktur wirkten zugleich in die Mesoebene des Konzeptes ein und bildeten die Grundlage für die Entwicklung der Konzepte einzelner Studienangebote und -module als Elemente der Plattform. Als wichtigstes Element wirkt die Flexibilisierung der Studienabläufe gegenüber klassischen Studienmodellen, um eine Durchlässigkeit durch modulare Prinzipien und Schnittstellen zur Erreichung von Studienabschlüssen zu sichern. In diesen Prozess spielen Forschungsansätze der Anerkennung und Anrechnung von Berufsabschlüssen und Vorqualifikationen durch Berufserfahrungen und berufs- und studienadäquaten Bildung ebenso ein wie die Sicherung einer kompetenzorientierten Studiengangentwicklung. Diese beginnt bei der Definition der Bildungs- und Studienziele und setzt sich im Prozess des Studiums durch Erprobung geeigneter Instrumente der Kompetenzentwicklung als künftiges strategisches Element fort.

Im Sinne der Nachweisführung der Realisierbarkeit des Konzeptes wurden exemplarisch Konzeptbestandteile der Mesoebene in die Entwicklungsarbeiten einbezogen. So wird der «LGP» als «SOP» (standard operating procedure) mit definierten Teilelementen zur optimalen Umsetzung des gewählten Lehrgestaltungsmodells und der erforderlichen Inhalte (berufsbegleitend, praxisverzahnt, kompetenzorientiert) für alle Lehr-Lernangebote mit einer Studieneingangsbegleitung und studienunterstützenden Zusatzangeboten erstmalig etabliert. Er bildet somit auch die Grundlage für das Qualitätsmanagement der Lehrangebote. (Abbildung 6)

<sup>17</sup> in Anlehnung an Projekt OKW/ Uni Kaiserslautern

<sup>18</sup> s. Klaus, A.: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.).

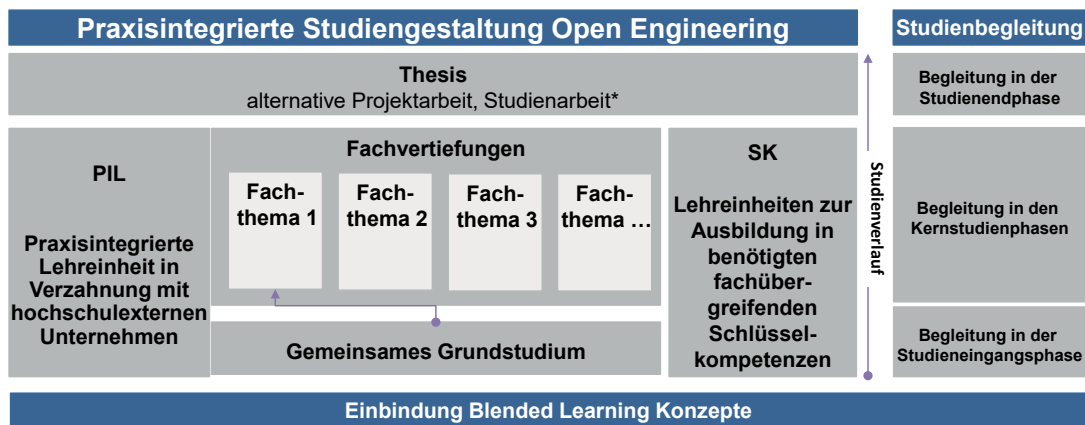


Abbildung 6: Schematische Darstellung des «LGP» als «SOP»<sup>19</sup>

Mit der Entwicklung und Konzeptionierung des pilothaften Studienangebotes Bachelor Industrial Management wurde die Umsetzung des Lehrgestaltungsprozesses als «SOP» als tragfähiges Konzept aufgezeigt. Die Arbeiten der 1. Förderphase konzentrierten sich bei der Hochschule Mittweida auf die Entwicklung, Modellbildung und den Beginn der Erprobung des Studienganges.

#### 4.3 Funktionsfähigkeit und Ausgestaltung der Studienplattform – Vorbereitung der Erprobung im Umsetzungsprozess

Zur Entwicklung und Erprobung kompetenzorientierter Strategien im Prozess der akademischen Aus- und Weiterbildung als Basis der Funktionsweisen der Studienplattform setzt „Open Engineering“ in seiner Forschungsarbeit auf zwei wesentliche Schwerpunkte:

1. Synergetische Entwicklung der Studienangebote und akademischen Lehr- und Lernprozesse im Abgleich zu Qualifikations- und Wissensbedarfen in der Wirtschaft
2. Entwicklung und Erprobung der Kompetenzmessung als Instrument einer Qualifikations- und Wissensbilanz für eine praxisintegrierte Aus- und Weiterbildung<sup>20</sup>.

Die Funktionsfähigkeit des Modells der Studienplattform sowie realisierbare Möglichkeiten der Ausgestaltung durch definierte Durchlässigkeitsprinzipien können somit in der Gesamtheit bestätigt werden. Die Erfüllung der Gesamtzielstellung des Projektes kann in ihrer strategischen Ausrichtung weiter verfolgt werden. Weitere Forschungsarbeiten im Projekt werden sich auf die Ausgestaltung der definierten Zugangsebenen, Elemente und Schnittstellen konzentrieren.

In der 1. Förderphase erfolgte eine Fokussierung der Forschungsarbeiten auf die konzeptionelle Entwicklung und Darstellung der Funktionsfähigkeit der Studienplattform und der Studienangebote. So konzentrierte sich im Teilvorhaben die HSMW auf die Bearbeitung der Metaebene im Gesamtkonzept der Studienplattform „OE“ (Abbildung 5). Mit der Erarbeitung einer Zertifikateordnung, mit der Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für berufliche Kompetenzen sowie der Entwicklung einer Vorgehensweise zur kompetenzorientierten Studiengangentwicklung und deren pilothafte Übertragung auf weitere Studiengänge in der Hochschule konnte die Grundlage für einen offenen Zu- und Übergang innerhalb der Studienplattform gelegt werden.

In der 1. Förderphase konnte in der Hochschule Mittweida als **Zugang zum Masterstudium** ein Brückenkurs nach Ansätzen des konzipierten Lehrgestaltungsprozesses modifiziert werden, der den Erwerb einer Mindestkreditzahl für Masterstudiengänge mit 60 bzw. 90 Leistungspunkten zur Anrechnung auf den vorhandenen Studienabschluss des Studieninteressenten ermöglicht. Ziel des Zertifikatskurses "Projektorientiertes wissenschaftliches Arbeiten" ist die Befähigung von Weiterbildungsteilnehmenden zum Umgang mit Methoden und Instrumenten des projektorientierten wissenschaftlichen Arbeitens im Vorfeld weiterführender akademischer Qualifizierungsprogramme. Voraussetzung zum Zugang ist ein erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss oder ein Abschluss einer staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademie.

<sup>19</sup> s. Israel, D.: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Plattform „Open Engineering“ veröffentlicht unter Projektergebnisse auf Website der HSMW

<sup>20</sup> s. Beitrag Klaus, A.: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.).

An der TU Chemnitz wurde ein **Vorkurs für Studenten des Master Innovation Engineering** entwickelt, der in drei Modulen zum Einstieg in das Studium befähigt. Das Modul „Wissenschaftliches Arbeiten“ ist in 6 Abschnitte aufgeteilt und wird als Flipped-Classroom Veranstaltung durchgeführt. Themen im Vorbereitungskurs sind die Einführung in die Thematik, die Organisation einer wissenschaftlichen Arbeit, der Umgang mit der Literatur, die Informationsbearbeitung innerhalb von Texten, der Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit und der Aufbau eines wissenschaftlichen Referates.

Die Module „English for Engineers“ und „Fachthema Digitale Transformation“ befinden sich noch in der Entwicklung.

Ausgehend von der Zielstellung des Projektes, die Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Fächer in Sachsen durchgängig praxisverzahnt aufzubauen, kommt der Etablierung eines neuen Lehrgestaltungsprozesses (LGP) zur Entwicklung und Erprobung der Prozesse der Studienplattform ein bedeutender Stellenwert im Forschungsprozess zu. Einen der wichtigsten Forschungsschwerpunkte bildet daher die Definition der Anforderungen an den Lehrgestaltungsprozess (LGP) und deren pilothafte Erprobung. Prägende Entwicklungsdimensionen sind die berufs begleitende, praxisverzahnte und kompetenzorientierte Entwicklung der Studienangebote zur optimalen Umsetzung des gewählten Lehrgestaltungsmodells.

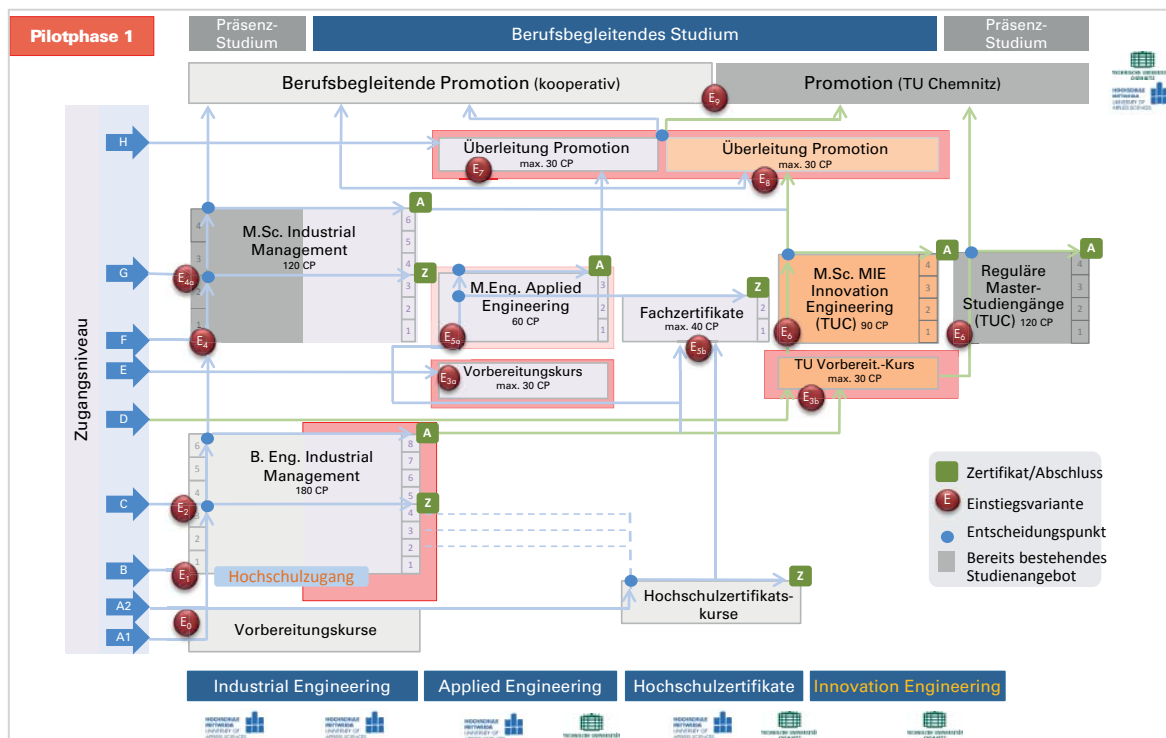


Abbildung 7: Stand der Umsetzung der Studienplattform „Open Engineering“ - Ende 1. Förderphase

Die Skizzierung der Teilelemente des LGP und dessen methodisch-didaktischer Anforderungen werden im Beitrag „*Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten*“ dargestellt. Die Erarbeitung exemplarischer Ansätze zur Untersetzung am ausgewählten **Pilotstudiengang Bachelor Industrial Management** erfolgt auf Basis eines grundständigen Studienganges, aus dessen Erfahrungen und Erkenntnisse eine Übertragung aus der Piloterprobung auf weitere Plattformenteile erfolgt.<sup>21</sup>

Gemeinsame Arbeiten im Verbund erfolgten mit der Entwicklung des Studienangebotes **Master Applied Engineering** durch Recherche und Bereitstellung von Lehrangeboten als Grundlage der Gestaltung des Studienangebotes nach dem Prinzip der flexiblen Weiterbildung<sup>22</sup>.

Die **Überleitungsmodulen Promotion** der TUC und der HSMW erleichtern Hochschulabsolventen den Einstieg in ein an der TUC angesiedeltes berufs begleitendes, interdisziplinäres Promotionsprogramm. Durch die Angebote der Überleitungsmodulen werden insbesondere Absolventen von Fachhochschulen und/oder von Hochschulen anderer Fachbereiche, die sich mit einem interdisziplinären Thema um eine Promotion bewerben sowie externe Promovenden beim Einstieg in ein Promotionsverfahren an der TUC unterstützt.

<sup>21</sup> s. Beitrag Israel, D.: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Plattform „Open Engineering“, veröffentlicht unter Projektergebnisse auf Website der HSMW

<sup>22</sup> s. Beitrag Lohse, Rockstroh, Bullinger, Thiem, Israel: Master Applied Engineering: Verbindungen zwischen Hochschule und Fachhochschule.



Die Angebote haben zum Ziel, den Interessenten in der Endphase ihres Studiums bzw. aus der Praxis heraus die erforderlichen Handlungsnotwendigkeiten und Rahmenbedingungen aufzeigen, um eine erfolgreiche Verfahrensanbahnung und -durchführung zu sichern und die Promovenden untereinander zu vernetzen.

#### 4.4 Sicherung des offenen Online-Zugangs zur Studienplattform

Zur Sicherung eines offenen Zugangs zur Studienplattform für alle Studieninteressierten und zur Erhöhung der Durchlässigkeit zwischen Praxis und Studium wird der Einsatz eines Blended Marketingansatzes verfolgt, mit dem die Informationen hochschulübergreifend dargestellt werden können. Zur aktiven Umsetzung des verfolgten Konzepts einer hochschulübergreifenden, durchgängigen, praxisverzahnten und berufsbegleitenden Studienplattform wird eine Abbildung dieser in der genutzten Lernplattform OPAL durchgeführt.

Vorteile dieser Implementierung ergeben sich hinsichtlich:

- Dokumentation der Umsetzung der Studienplattform
- Darstellung von bisher erreichten Ergebnissen bzw. offenen Entwicklungen
- Bewerbung bzw. Vorstellung der Inhalte und Angebote der Studienplattform für die Zielgruppen.

Zielstellung und Einführung in die Studienplattform werden auf der Startseite erläutert (Abbildung 8).



Abbildung 8: Startseite der „Studienplattform OE“

Eine Strukturierung des Online-Angebotes erfolgte in Anlehnung an das inhaltliche Projektkonzept in die:

- Übersicht über die Gesamtplattform,
- Erläuterung des Funktionsprinzips der Studienplattform „Vom Facharbeiter bis zur Promotion“ in einem Video,
- Orientierung in der Plattform durch Darstellung der Zugangsniveaus,
- Abbildung der Studiengänge in den Programmlinien als Studienangebote mit exemplarischem Charakter,
- Einbindung der Vorbereitungskurse unterschiedlicher Studienzugänge: Zugang Masterstudium sowie Zugang zum Erwerb der Hochschulzugangsberechtigung sowie
- Erläuterung notwendiger Inhalte zur Promotion und entsprechender Übergangsmodule von der Hochschule zur Universität.

Der Studieninteressent erhält die Möglichkeit, sich über ein testbasiertes Zugangsprozedere zum für ihn geeigneten Studienangebot navigieren zu lassen, indem seine vorliegende Qualifikation die Basis der Entscheidungsauswahl bildet. Kriterien stellen dar:

- das Ausgangsqualifikationsniveau des akademischen Abschlusses
- das Vorliegen beruflicher Erfahrungen und
- der Abschlusserfolg eines Studiums.

Ein paralleler Zugang bietet sich dem Besucher der Plattform über das animierte Modell der Studienplattform an (Abbildung 9).

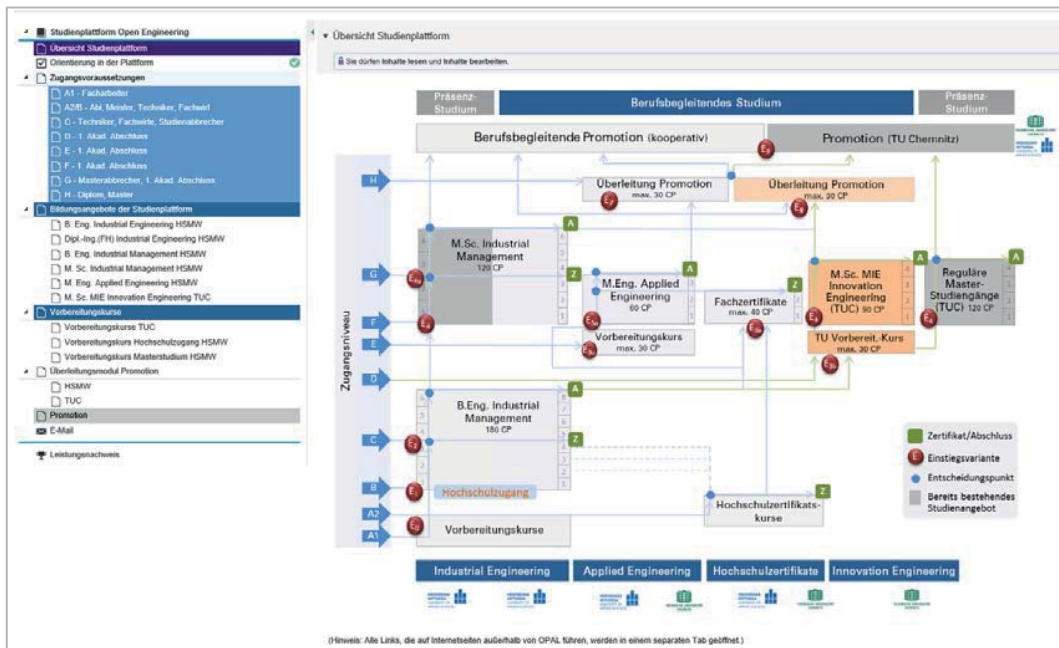


Abbildung 9: Abbildung der Studienplattform „Open Engineering“ in der Lernplattform OPAL

Zur Umsetzung aus technischer Sicht werden von OPAL die grundlegenden Voraussetzungen bereitgestellt, um den Kurs in Struktur und Optik zu gestalten. Um die bereits vorhandene Grafik nutzen zu können, auf die einzelnen Angebote mittels verlinkter Seiten zu gelangen, wurde diese als sogenannte „verweissensitive Grafik“ eingefügt. Bei diesem Prinzip wird das Bild als „Landkarte“ definiert und es können einzelne Bereiche zur detaillierten Erreichbarkeit mit Hilfe von Koordinaten definiert werden. Somit besteht die Möglichkeit, jedem Element aus dem Übersichtsbild einen definierten Bereich zuzuordnen. In der Online-Darstellung der Studienplattform können mittels Zugriff auf der Grafik die einzelnen Studienelemente und auch die Zugangsebenen detailliert angezeigt und Informationen vermittelt werden.

Die Studienangebote werden unter den Kategorien Zielgruppe, Studien-/ Ausbildungsziel, Studien-/ Kursinhalte und Studienaufbau in Einzeldarstellungen beschrieben (Abbildung 10).

Beispiele der Darstellung der Studienangebote in der Studienplattform Open Engineering

Abbildung 10: Beispiele der Darstellung der Studienangebote in der Studienplattform „Open Engineering“

Zur Darstellung der Funktionsweise der Studienplattform werden ergänzend zu den entwickelten Studienangeboten im Projekt „Open Engineering“ bereits bestehende, den Anforderungen in der Plattform entsprechende Studienangebote der Hochschule Mittweida eingebunden.

## Literatur

Fachkräftesituation der sächsischen Wirtschaft; Monitoring 2012: Ergebnisse einer Umfrage der Landesarbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern im Freistaat Sachsen und der Arbeitsgemeinschaft der Sächsischen Handwerkskammern, Oktober 2012

Hochschulentwicklungsplanung 2013-2020, Hochschule Mittweida, Stand: März 2013

Landesarbeitsgemeinschaft der Industrie- und Handelskammern im Freistaat Sachsen und Arbeitsgemeinschaft der Sächsischen Handwerkskammern: Fachkräftebedarf der sächsischen Wirtschaft. Monitoring 2010

### Folgende Artikel sind zu finden unter:

<https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase.html>

Brennecke, Katrin; Klaus, Annegret: Sicherung ordnungsseitiger und rechtlicher Regelungen zur Funktion der Studienplattform „Open Engineering“. 2017

Drechsler, Norbert: Qualitätssicherung im Projekt und in der Studienplattform „Open Engineering“. 2017

Gebel, Thoralf: Erarbeitung einer Konzeption zur Durchführung von berufsbegleitenden Promotionen. 2018

Israel, Dagmar: Umsetzung eines innovativen Lehrgestaltungsprozesses in zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“. 2017

Israel, Dagmar: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Plattform Open Engineering. 2017

Klaus, Annegret: Zugangsebenen, Elemente, Schnittstellen der interdisziplinären Studienplattform „Open Engineering“. 2017

Klaus, Annegret: Verfahren der Anerkennung und Anrechnung im Kontext des Projektes Open Engineering. 2017

Klaus, Annegret: Handreichung Module kompetenzorientiert entwickeln. 2017

Klaus, Annegret: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.). 2017

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Bullinger-Hoffmann, Angelika; Thiem, Gerhard.; Israel, Dagmar: Master Applied Engineering: Verbindungen zwischen Hochschule und Fachhochschule. 2018

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Master Innovation Engineering - Berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung. 2018

Lohse, Aline; Aust, Andreas; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Gestaltung hybrider Lernumgebungen für die universitäre berufsbegleitende Weiterbildung. 2017

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Strukturelle und inhaltliche Ausgestaltung eines hybriden, berufsbegleitenden Weiterbildungsmasters. 2018

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Muth, Johanna; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Struktur, Ordnung, Netzwerk und Konzeption des Lehrgestaltungsprozesses. 2018

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Hochstein, Synnöve; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Internationalisierung im Lehr-Lernprozess: Basiskurs Englisch für Ingenieure. 2017

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Gestaltung hybriden Lernens und Lehrens für den Grundlagenbereich wissenschaftliches Arbeiten

Lohse, Aline; Rockstroh, Stefanie; Bullinger-Hoffmann, Angelika: Stage-Gate-Process: Das Konzept des interdisziplinären Promotionsprogrammes

# ZUGANGSEBENEN, ELEMENTE UND SCHNITTSTELLEN DER INTERDISZIPLINÄREN STUDIENPLATTFORM „OPEN ENGINEERING“

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Das Grundmodell der interdisziplinären Studienplattform „Open Engineering“ ist durch verschiedene bestimmende Elemente geprägt, die eine durchlässige Aus- und Weiterbildung von Zielgruppen mit unterschiedlichsten Bildungsvoraussetzungen ermöglichen sollen. So werden im Zusammenwirken von Hochschule und Technischer Universität flexible Studienz- und -übergänge, modulare Bildungsangebote sowie Anschlussmöglichkeiten und vorgraduale Ausstiegsmöglichkeiten mit Zertifikatsabschluss definiert und entwickelt. Ausgehend von den verschiedenen Zugangsebenen beschreibt der Beitrag die Möglichkeiten der Aus- und Weiterbildung vom Facharbeiter bis zur Promotion im Rahmen des Studiengangsystems näher.

## 1. Zielstellung und inhaltliche Einordnung

Sowohl auf rechtlicher Ebene als auch innerhalb der Hochschulen wurden in den letzten Jahren bereits verschiedene durchlässigkeitsfördernde Maßnahmen im Hinblick auf Hochschulzugangsbedingungen für Personen ohne Abitur oder Fachhochschulreife entwickelt. Darüber hinaus zeigen sich Verschiebungen weg von einer Novellierung der Zugangsregelungen hin zur rechtlichen Verankerung von zielgruppenspezifischen Studienangeboten. Entwicklungen auf Hochschulebene konzentrieren sich dabei u.a. auf konkrete, auf die Bedürfnisse nicht traditionell Studierender (z. B. beruflich qualifizierte, Studienabbrecher, Berufsrückkehrer, Weiterbildungsorientierte etc.) zugeschnittene Maßnahmen und damit einhergehende Profilbildungsprozesse.<sup>23</sup>

Mit dem Ziel der Etablierung eines neuen offenen und durchgängigen Studiengangsystems für das Ingenieurstudium im Projekt „Open Engineering“ (OE) wird auf diese Entwicklungen Bezug genommen. Das Grundmodell des Studiengangsystems ist durch offene Zugangsebenen, Möglichkeiten vorgradualen Studienaustiegs, Überleitungen zwischen Studiengängen und Hochschultypen, hochschulübergreifenden Austausch von Lehrinhalten, berufsbegleitenden und/oder praxisverzahnten Präsenzstudienmodus sowie Hochschulzertifikatsangebote charakterisiert.

## 2. Übergeordnete Strukturen

Im Hinblick auf die Sicherung der Rahmenbedingungen des Studiengangsystems soll zunächst auf übergeordnete Strukturen im europäischen und deutschen Hochschulraum sowie landesspezifische Voraussetzungen zum Hochschulzugang eingegangen werden.

### 2.1 Studienstruktur im europäischen und deutschen Hochschulraum

Zur Vergleichbarkeit von Qualifikationen im europäischen Bildungsraum wurde der Europäische Qualifikationsrahmen (EQR) entwickelt. Dieser soll als Metarahmen und Übersetzungsinstrument zwischen unterschiedlichen nationalen Qualifikationssystemen und Niveaus sowohl bezogen auf die allgemeine Schulbildung, die berufliche Bildung und die Hochschulbildung dienen. Im EQR werden acht Referenzniveaus beschrieben, welche für die Erlangung der dem jeweiligen Niveau entsprechenden Qualifikationen in allen Qualifikationssystemen erforderlich sind.

Der Deutsche Qualifikationsrahmen (DQR) unterscheidet und beschreibt ebenfalls acht Kompetenzniveaus, denen sich die Qualifikationen des deutschen Bildungssystems zuordnen lassen.<sup>24</sup> Die Niveaustufen **3-7** des DQR entsprechen den **Zielgruppen A-H von „Open Engineering“** (s. Kapitel 4)<sup>25</sup> (Facharbeiterniveau bis Masterniveau).

Während der DQR bildungsbereichsübergreifend wirkt, konzentriert sich der bereits 2005 entwickelte und 2008 zertifizierte Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) auf den Hochschulbereich und schließt die Beschreibung von Schnittstellen zur beruflichen Bildung ein. Damit bildet der HQR die Grundlage für die Gestaltung von Studiengängen und wird auch bei der Programmakkreditierung als Maßstab herangezogen.<sup>26</sup> Der HQR ist sowohl mit dem DQR als auch mit dem übergreifenden Referenzrahmen für Abschlüsse im Europäischen Hochschulraum (EHEA)<sup>27</sup> kompatibel.

Er definiert zu erreichende Qualifikationsziele in den Niveaustufen Bachelor, Master und Promotion unabhängig von der fachlichen Ausrichtung. Während im DQR die zwei Kompetenzkategorien „Fachkompetenz“ (unterteilt in „Wissen“ und „Fertigkeiten“) und „Personale Kompetenz“ (unterteilt in „So-

<sup>23</sup> Duong; Püttmann, 2014

<sup>24</sup> <http://www.dqr.de/content/2323.php> (11.05.2015)

<sup>25</sup> detaillierte Beschreibung der Zielgruppen s. Kapitel 4

<sup>26</sup> <http://www.hrk.de/themen/studium/arbeitsfelder/qualifikationsrahmen/> (11.05.2015)

<sup>27</sup> European Higher Education Area

zialkompetenz“ und „Selbständigkeit“) unterschieden werden, erfolgt im HQR eine Einteilung in die Kompetenzkategorien „Wissen und Verstehen“ (unterteilt in Wissensverbreiterung und Wissensvertiefung) und „Können (Wissenserschließung)“ (unterteilt in instrumentale, systemische und kommunikative Kompetenzen).

Weiterhin enthält der HQR formale Grundlagen wie Leistungspunkte, Zugangs- und Anschlussmöglichkeiten und eine Auflistung von Abschlüssen, die auf dem jeweiligen Niveau erreicht werden können. Hinsichtlich beschriebener Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen entsprechen die *Niveaustufen 6, 7 und 8* des DQR den Stufen 1 (Bachelor-Ebene), 2 (Master-Ebene) und 3 (Doktoratsebene) des HQR.

## 2.2 Hochschulzugangsbedingungen für beruflich Qualifizierte in Sachsen

Die Regelungen der Kultusministerkonferenz (KMK) wurden in Sachsen erst im Januar 2013 im Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetz (SächsHSFG) umgesetzt. Bis dahin war für alle Nichtabiturienten nur die Aufnahme eines fachgebundenen Studiums möglich (i.d.R. nur mit Prüfung (ohne Prüfung konnten nur Meister oder Personen mit einer von der Hochschule als gleichwertig anerkannten Vorbildung studieren)). Ein allgemeiner Hochschulzugang konnte bis 2013 in Sachsen nur mit einer allen Personengruppen zugänglichen „Gleichwertigkeitsfeststellungsprüfung“ an einer Hochschule erlangt werden.

Folgende Einschränkungen gegenüber dem KMK-Beschluss bestehen allerdings weiterhin:

- ein **Beratungsgespräch ist zwingend** für alle Bewerber ohne Abitur und Fachhochschulreife
- **keine Möglichkeit eines Probestudiums** anstelle einer Eignungsprüfung.<sup>28</sup>

So verfügen gemäß § 17 Abs. 3 SächsHSFG die Inhaber der nachfolgend genannten Abschlüsse der beruflichen Aufstiegsfortbildung nach einem Beratungsgespräch an der Hochschule, an der ein Studium begonnen werden soll, über den Hochschulzugang nach Absatz 2 Satz 1 Nr. 1 SächsHSFG (allgemeine Hochschulreife):

1. Meisterprüfung aufgrund einer Rechtsverordnung nach §§ 45, 51a und 122 des Gesetzes zur Ordnung des Handwerks (Handwerksordnung) in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. September 1998 (BGBl. I S. 3074; 2006 I S. 2095), das zuletzt durch Artikel 33 des Gesetzes vom 20. Dezember 2011 (BGBl. I S. 2854, 2924) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung
2. Fortbildungsabschluss auf der Grundlage einer Fortbildungsordnung nach § 53 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) vom 23. März 2005 (BGBl. I S. 931), das zuletzt durch Artikel 24 des Gesetzes vom 20. Dezember 2011 (BGBl. I S. 2854, 2923) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung, oder nach § 42 Handwerksordnung oder von Fortbildungsprüfungsregelungen nach § 54 BBiG oder § 42a Handwerksordnung, sofern der Lehrgang mindestens 400 Unterrichtsstunden umfasst
3. staatliches Befähigungszeugnis für den nautischen oder technischen Schiffsdienst nach der Verordnung über die Ausbildung und Befähigung von Kapitänen und Schiffsoffizieren des nautischen und technischen Schiffsdienstes (Schiffsoffizier-Ausbildungsverordnung – SchOffzAusbV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 1992 (BGBl. I S. 22, 227), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. Mai 2011 (BGBl. I S. 746) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung
4. Abschluss von Fachschulen entsprechend der Rahmenvereinbarung über Fachschulen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 7. November 2002 in der Fassung vom 3. März 2010, Sammlung der Beschlüsse der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 3. Auflage, Neuwied, Luchterhand, 1982 – Loseblattsammlung), in der jeweils aktuellen Fassung.<sup>29</sup>

Laut § 17 Abs. 4 SächsHSFG kann „die für den Zugang zu einem Studium erforderliche Qualifikation nach Absatz 2 Satz 1 Nr. 1 auch durch andere berufliche Fortbildungsabschlüsse als die in Absatz 3 genannten nachgewiesen werden, wenn sie durch die Hochschule als gleichwertig anerkannt sind. Die Anerkennung setzt voraus, dass die berufliche Fortbildung auf einer mindestens zweijährigen Berufsausbildung aufbaut, eine Aufstiegsfortbildung beinhaltet, mindestens 400 Unterrichtsstunden umfasst und in Inhalt und Ausbildungstiefe einer Meisterprüfung entspricht.

Gleiches gilt für Fortbildungen, die an staatlichen Verwaltungs- und Wirtschaftsakademien angeboten werden und in Inhalt und Ausbildungstiefe einer Meisterprüfung entsprechen.“

<sup>28</sup> Duong; Püttmann, 2014

<sup>29</sup> Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, August 2014

Eine fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung erhalten nach § 17 Abs. 5 SächsHSFG Personen, die eine mindestens zweijährige Berufsausbildung abgeschlossen haben und über eine mindestens dreijährige Berufserfahrung im erlernten Beruf verfügen. Voraussetzung ist das Bestehen der Hochschulzugangsprüfung und ein Beratungsgespräch an der betreffenden Hochschule.

### 3. Grundmodell der interdisziplinären Studienplattform im Überblick

„Open Engineering“ ist ein durchgängiges Studiengangssystem, welches eine akademische Aus- und Weiterbildung vom Facharbeiter ohne Hochschulzugangsberechtigung über Zertifikatsabschlüsse, Bachelor- und Masterstudiengänge bis hin zur Promotion ermöglicht.<sup>30</sup>

Die offenen **Zugangsebenen** des Studiengangsystems „Open Engineering“ sind vor allem auf die Zielgruppe nichttraditionell Studierender (beruflich Qualifizierte, Studienabbrecher, Berufsrückkehrer und Weiterbildungsorientierte) ausgerichtet und ermöglichen bei entsprechender Qualifikation den Hochschulzugang auch ohne formale Hochschulzugangsberechtigung.

Abhängig von diesen individuellen Bildungsvoraussetzungen bietet die Plattform unterschiedliche **Einstiegsvarianten, Ausstiegsmöglichkeiten** und **Abschlüsse** an, um die Durchlässigkeit im Hochschulsystem sowohl horizontal als auch vertikal zu sichern.

Definierte Ausstiegsmöglichkeiten aus dem Studium gewährleisten, dass Studierende im Falle eines Studienabbruchs diesen mit anrechenbarer Leistung vornehmen können. Grundsätzlich wird ermöglicht, bei Studienabbruch oder bei eigens gewähltem vorzeitigem Studienende ein Hochschulzertifikat zu erhalten, das einen späteren Einstieg oder nachfolgenden Umstieg auf ein Studium unterstützt oder die bisher erreichte Weiterqualifikation beruflich verwertbar macht. (Abbildung 1)

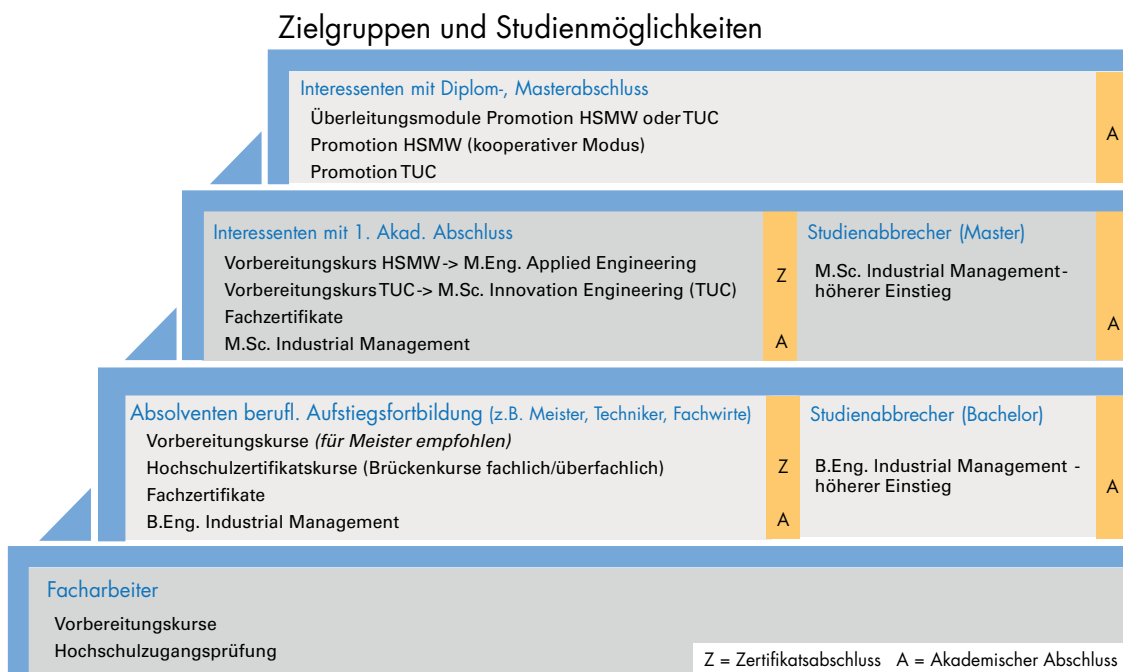


Abbildung 1: Studien- und Weiterbildungsmöglichkeiten nach Eingangsqualifikation

Anhand eines Äquivalenzverfahrens erfolgt die Anrechnung und Berücksichtigung bereits erworbener Fachkenntnisse und Kompetenzen. Auf diese Weise kann ein Zugang zum Studium auch ohne formale Hochschulzugangsberechtigung erfolgen. Ebenso ist eine individuelle Anrechnung bereits erworbener Wissensleistung für Berufsrückkehrer, Studienabbrecher oder sonstige Weiterbildungswillige möglich.

Ergänzend hierzu werden **Übergänge** vom Fachhochschulstudium der Hochschule Mittweida in das Studium an der Technischen Universität festgelegt. Auf diese Weise sind ein Wechsel zwischen den Hochschulformen und der Einstieg in ein strukturiertes und berufsbegleitendes Promotionsprogramm möglich.

<sup>30</sup> S. Abbildung 4 im Beitrag Israel, Klaus, Lohse, Rockstroh: „Open Engineering“ - Ein offenes Studienmodell zur Sicherung von Fachkräften im Engineeringbereich.



#### 4. Die Elemente der Studienplattform

Um einen maximal offenen Zugang zu allen Studienangeboten von „Open Engineering“ zu gewährleisten, wurden insgesamt **8 Zugangsebenen** (A-H) definiert. Die Zugangsebenen bilden das Einstiegsniveau der verschiedenen Zielgruppen von „Open Engineering“ ab. (Abbildung 2)

Die **Ebene A** bezieht sich auf das niedrigste Eingangsniveau und ist nochmals unterteilt in **A1** und **A2**. Zielgruppe sind in erster Linie Facharbeiter ohne Hochschulzugangsberechtigung (HZB) sowie Personen, die über eine Zugangsberechtigung nach § 17 Abs. 3 SächsHSFG (z. B. Meisterprüfung, Technikerabschluss etc.) verfügen.

Für Personen ohne HZB (**A1**) besteht die Möglichkeit, einen Vorbereitungskurs zu belegen, welcher auf die Hochschulzugangsprüfung zum Erwerb einer fach- und hochschulgebundenen Hochschulzugangsberechtigung vorbereitet.

Darüber hinaus werden weitere fachliche Vorbereitungskurse angeboten, die vor allem Studienanfängern in technischen Studiengängen den Start erleichtern sollen. Zielgruppe sind Personen, die die Hochschulzugangsberechtigung vor mehr als zwei Jahren erworben haben und seither kein Studium aufgenommen haben oder die Fachhochschulreife an einer Fachoberschule mit nichttechnischem Profil erworben haben.

Personen mit HZB nach § 17 Abs. 3 SächsHSFG (**A2**) erhalten über Hochschulzertifikatskurse einen höherwertigen Einstieg. Die Kurse können als Brückenkurse dienen und schließen mit einem Zertifikat ab, welches ggf. den Zugang in ein höheres Semester des Bachelorstudiums Industrial Management ermöglicht. Für Meister ohne technische Vorbildung wird die Teilnahme an einem Vorbereitungskurs empfohlen.

Über die **Zugangsebene B** erfolgt für Personen mit HZB der Einstieg in das Bachelorstudium Industrial Management. Unterhalb der Graduierung ist der Studienausstieg mit Zertifikatsabschlüssen (Beispiel: Zertifikat „Informatik“ nach Abschluss aller Informatikmodule des Grundstudiums) möglich. Nach Abschluss des gesamten Bachelorstudiengangs Industrial Management bestehen folgende Anschlussmöglichkeiten: Masterstudiengang Industrial Management (M. Sc.), Fachzertifikate oder der Übergang zu einem Masterstudiengang der TUC über einen TU Vorbereitungskurs.

Die Anrechnung von Vorleistungen aus einem früheren Studium (Studienabbrecher Bachelorebene) kommt mit der **Zugangsebene C** zum Tragen. Damit kann in Abhängigkeit der individuellen Voraussetzungen (individuelles Anrechnungsverfahren; Entscheidung über Einstieg trifft Studiendekan) ein höherer Einstieg in das Bachelorstudium Industrial Management erfolgen.

Über den Zugang auf **Ebene D** ist für Absolventen eines grundständigen Studiengangs an einer Fachhochschule der Übergang zum Studium an der Technischen Universität Chemnitz (TUC) möglich. Die Belegung des TU-Überleitungs-/ Vorbereitungskurses öffnet den Zugang für das Masterstudium an der TUC, falls noch Defizite auszugleichen sind (z. B. fehlende fachliche Voraussetzungen oder fehlende Leistungspunkte). Die Programmlinie Innovation Engineering etabliert einen berufsbegleitenden, ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengang an der TUC. Der M. Sc. Innovation Engineering (MIE) mit seinen drei Fachvertiefungen ist als Weiterbildungsmaster konzipiert. Darüber hinaus steht der Zugang zu regulären Masterstudiengängen an der TUC offen.

Ein Zugang auf **Ebene E** setzt für Interessenten mit einem 1. Akademischen Abschluss eine mehrjährige berufliche Erfahrung voraus. Hiermit kann der Einstieg in die Programmlinie Applied Engineering erfolgen, welche sich aus zielgruppenspezifischen berufsbegleitenden Weiterbildungsangeboten unterschiedlicher Ingenieurwissenschaften zusammensetzt.

Es gibt zwei Möglichkeiten: Zum einen ist über einen Vorbereitungskurs (ggf. zum Ausgleich fehlender Leistungspunkte) der Zugang zum weiterbildenden Masterstudiengang Applied Engineering gegeben, welcher verschiedene Fachrichtungen bietet. Fachliche Inhalte werden dabei hochschulübergreifend ausgestaltet, d.h. die TUC übernimmt Fachvertiefungen, die an der HSMW nicht angeboten werden. Ein Studienausstieg vor Graduierung ist mit einem Fachzertifikat möglich.

Eine zweite Möglichkeit besteht darin, mit der Fachzertifikatengruppe verschiedener ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen eine fachliche Weiterbildung mit Zertifikatsabschluss zu belegen. Mit dem Zertifikatsabschluss (und Erfüllung der notwendigen Zugangsvoraussetzungen) kann bei Interesse der Einstieg in ein höheres Semester des Weiterbildungsmasters M. Eng. Applied Engineering erfolgen.

Über die **Zugangsebene F** erfolgt für Interessenten mit einem ersten akademischen Abschluss ein direkter Einstieg in das 1. Semester des Masterstudiums Industrial Management (M. Sc.).

**Ebene G** ermöglicht Personen, die anrechenbare Leistungen aus einem anderen Studium vorweisen können (Studienabbrecher Masterebene), den Einstieg in ein höheres Semester (individuelles Anrechnungsverfahren; Entscheidung über Einstieg trifft Studiendekan) des Masterstudiums Industrial Management (M. Sc.).

Der Einstieg über **Ebene H** sieht die Durchführung eines Promotionsprogramms im Rahmen eines kooperativen Promotionsverfahrens an der HSMW oder der TUC vor. Hierzu ist die entsprechende Qualifikationsstufe von 300 Leistungspunkten notwendig. Ist diese noch nicht erreicht, so können die

fehlenden Qualifikationseinheiten über spezifische ECTS-bewertete Überleitungsmodulare der HSMW oder der TUC erworben werden. Das Überleitungsmodul ermöglicht für Hochschulabsolventen auch den Einstieg in ein an der TUC angesiedeltes Promotionsprogramm.

Ebene	Zielgruppe	Zugangsvoraussetzungen/ Rechtsgrundlage HZB - CP nach ECTS	Einstieg (E0- E9)	Abschluss	Anschluss (E1- E9)	
A	A1 Facharbeiter	Abgeschlossene Berufsausbildung (2 Jahre), mind. dreijährige Berufserfahrung im erlernten Beruf /keine HZB Beratungsgespräch § 17 Abs. 5 Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz (SächsHSFG), Zugangsprüfungsordnung der HSMW (vom 01.12.2010)	E0	Vorbereitungskurse	Zertifikat	E1 Hochschulzugangsprüfung (Fach- und hochschulgebundene HZB (Zeugnis)) B.Eng. Industrial Management
	A2 Meister Techniker Fachwirte	Allgemeine oder fachgebundene HZB Berufliche Aufstiegsfortbildung		Vorbereitungskurse (optional) Hochschulzertifikatskurse (Brückenkurse fachlich und überfachlich)	Zertifikat	E1 B.Eng. Industrial Management (ev. Einstieg in höheres Semester) E5b Fachzertifikate
B	Abiturienten Meister Techniker Fachwirte	Allgemeine oder fachgebundene HZB Beratungsgespräch § 17 Abs. 3 Nr. 1 bis 5 Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz (SächsHSFG) § 17 Abs. 7 SächsHSFG (Wechsel aus anderem Bundesland - beruflich Qualifizierte ohne allg. HZB) § 6 Immatrikulationsordnung der HSMW vom 01. Juli 2010 (Änderungssatzung v. 26. 11. 2012) HZB	E1	B.Eng. Industrial Management - Grundstudium	Zertifikat	E2 Fachstudium B.Eng. Industrial Management
				B.Eng. Industrial Management - gesamt	1. Akad. Abschluss B.Eng. (180 CP)	E4 M.Sc. Industrial Management E3b Überleitung TU
C	Techniker Fachwirte	Anrechnung von Vorleistungen aus einer beruflichen Aus-, Fort- oder Weiterbildung (empfohlen: Studienvorbereitungskurs: Mathe/Physik, MNI-Grundlagen, BWL-Grundlagen, Ingenieurtechnik, Informatik) § 17 Abs. 4 SächsHSFG (andere Fortbildungsabschlüsse)	zwischen E1 und E2	höheres Semester des B.Eng. Industrial Management	1. Akad. Abschluss B.Eng. (180 CP)	E4 M.Sc. Industrial Management E5b Fachzertifikate E3b Überleitung TU
	Studienabbrecher (Bachelor)	Anrechnung von Vorleistungen aus einem Hochschulstudiengang an derselben oder einer anderen Hochschule > 0 CP				
D	Interessenten mit 1. Akad. Abschluss (FH)	1. Akad. Abschluss § 17 Abs. 10 SächsHSFG mind. 180 CP	E3b	TU Vorbereitungskurs		E6 M.Sc. MIE Innovation Engineering reg. Masterstudiengänge der TU Überleitungsmodul Promotion TU Chemnitz E8 Chemnitz -> Promotion (TU Chemnitz)
E	Interessenten mit 1. Akad. Abschluss	1. Akad. Abschluss mehrjährige berufliche Erfahrung § 17 Abs. 10 SächsHSFG § 34 Abs. 1 Nr. 10 SächsHSFG (Anrechnung beruflicher Kenntnisse) mind. 210 CP	E3a	Vorbereitungskurs (<240 CP)		E5a M.Eng. Applied Engineering (WB-Master)
			E5a	M.Eng. Applied Engineering (WB-Master) (mind. 240 CP)	Abschluss M.Eng.	E7 Überleitung Promotion (< 300 CP)
			E5b	Fachzertifikate	Zertifikat	E5a M.Eng. Applied Engineering (Einstieg in höheres Semester)
F	Interessenten mit 1. Akad. Abschluss	1. Akad. Abschluss § 17 Abs. 10 SächsHSFG § 34 Abs. 1 Nr. 10 SächsHSFG (Anrechnung beruflicher Kenntnisse) mind. 180 CP	E4	M.Sc. Industrial Management	Zertifikat/ Akad. Abschluss M.Eng.	E7 Überleitung Promotion (< 300 CP) E9 Berufsbegleitende Promotion (kooperativer Modus) (mind. 300 CP) E8 Überleitungsmodul Promotion TU Chemnitz
G	Studienabbrecher (Master)	1. Akad. Abschluss, begonnenes Masterstudium in anderem Master § 17 Abs. 10 SächsHSFG § 34 Abs. 1 Nr. 10 SächsHSFG (Anrechnung beruflicher Kenntnisse) > 180 CP	E4a	M.Sc. Industrial Management – Einstieg in höheres Studiensemester	Akad. Abschluss M.Eng.	E7 Überleitung Promotion (< 300 CP) E9 Berufsbegleitende Promotion (kooperativer Modus) (mind. 300 CP) E8 Überleitungsmodul Promotion TU Chemnitz
H	Interessenten mit Diplom-, Masterabschluss	Diplomabschluss, Masterabschluss	E7, E8 E9	Überleitung Promotion HSMW oder TUC (< 300 CP) Berufsbegleitende Promotion (kooperativer Modus) Promotion (TU Chemnitz) (300 CP)	Doktor	

Abbildung 2: Detaillierte Übersicht der Zugangsebenen A-H

## Literaturverzeichnis

Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (verabschiedet vom Arbeitskreis Deutscher Qualifikationsrahmen (AK DQR) am 22. März 2011), Online unter: <http://www.dqr.de/content/2323.php> (11.05.2015)

Hochschulrektorenkonferenz: Qualifikationsrahmen, Online unter: <http://www.hrk.de/themen/studium/arbeitsfelder/qualifikationsrahmen/> (11.05.2015)

Miriam Schäfer, Michael Kriegel, Tim Hagemann (Hrsg.): Neue Wege zur akademischen Qualifizierung im Sozial- und Gesundheitssystem. Berufsbegleitend studieren an offenen Hochschulen. Waxmann 2015

Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Synoptische Darstellung der in den Ländern bestehenden Möglichkeiten des Hochschulzugangs für beruflich qualifizierte Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung auf der Grundlage hochschulrechtlicher Regelungen. Stand August 2014

Sindy Duong; Vitus Püttmann: Studieren ohne Abitur: Stillstand oder Fortentwicklung? Eine Analyse der aktuellen Rahmenbedingungen und Daten. Erfahrungen aus der Hochschulpraxis Arbeitspapier Nr. 177, März 2014

## KOMPETENZORIENTIERTE STUDIENGANGENTWICKLUNG AM BEISPIEL DES BACHELORSTUDIENGANGES INDUSTRIAL MANAGEMENT

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Eine kompetenzorientierte Gestaltung von Studienangeboten soll u. a. dazu beitragen, dass Studierende neben dem Erwerb wissenschaftlicher und fachlicher Kompetenzen zum selbstorganisierten und reflektierten Handeln in beruflichen Kontexten befähigt werden. Das Leitkonzept der Lehrgestaltung im Projekt „Open Engineering“ geht in seinem Grundansatz von einer Verzahnung ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenwissens mit der studienbegleitenden Anwendung und Umsetzung in einer praxisintegrierten Lerneinheit in Verbindung mit der Vermittlung fachübergreifender Schlüsselkompetenzen aus. Hierbei kommt der Praxisintegration in der Ausgestaltung der Lehre für die fachliche und nichtfachliche Kompetenzausbildung eine tragende Rolle zu. Davon ausgehend beschreibt der vorliegende Beitrag das Vorgehen der Entwicklung eines kompetenzorientierten Studiengangprofils am Beispiel des Pilotstudienganges Industrial Management (B. Eng.).

---

### 1. Zielstellung und inhaltliche Einordnung

Kompetenzorientierte Lehre hat den Anspruch, den Studierenden neben der fachlich-wissenschaftlichen Befähigung, sowohl soziale und personale Schlüsselkompetenzen als auch professions- und beschäftigungsrelevante Kompetenzen mitzugeben. Hierfür ist es auch erforderlich, dass sich die Studierenden anhand unterschiedlicher Lernsettings im Rahmen ihres Studiums mit beschäftigungsrelevanten Anforderungen und Inhalten auseinandersetzen. Eine kompetenzorientierte Lehr-/ Lerngestaltung beinhaltet somit, dass alle zu entwickelnden Kompetenzbereiche auch curricular angemessen berücksichtigt werden.<sup>31</sup>

In der Entwicklung des Bachelorstudienganges Industrial Management des Projektes „Open Engineering“ wurde daher eine Bedarfsanalyse der Wirtschaft als Ausgangspunkt der kompetenzorientierten Studiengangentwicklung gewählt.<sup>32</sup> Im Ergebnis der Auswertungen wurden ein übergreifendes Studiengangziel und darauf aufbauend Kompetenzziele und beobachtbare Lernergebnisse auf Studiengangebene definiert. Auf Basis dieses Studiengangprofils kann dann die kompetenzorientierte Curriculumentwicklung erfolgen.

Eine Anpassung des Lernprozesses und entsprechender Unterstützungsbedarfe der Studierenden soll durch eine Kompetenzerfassung bei den Studierenden in unterschiedlichen Phasen des Studiums ermöglicht werden.

### 2. Allgemeines Vorgehen

Im Mittelpunkt der kompetenzorientierten Studiengangentwicklung steht die Frage, was die Studierenden am Ende des Studiums können sollen (im Sinne von fachlichen und überfachlichen Kompetenzen). Das Kompetenzprofil sollte sich demnach zum einen an vorhandenen Rahmenvorgaben (z. B. durch Akkreditierungsrichtlinien), Leitbildern oder Standards in Bezug auf eine bestimmte akademische Ausbildung (z. B. was sollte ein Ingenieur an Wissen und Können nach einem Studium mitbringen) orientieren, zum anderen Anforderungen möglicher beruflicher Tätigkeitsfelder berücksichtigen.<sup>33</sup>

Mit der Konkretisierung von Studieninhalten und Studienzielen bildet das Kompetenzprofil einen Orientierungsrahmen sowohl für Studierende als auch für Lehrende oder (potenzielle) Arbeitgeber. Anforderungen des Studiums werden transparenter und die Studierenden werden befähigt, in beschäftigungsrelevanten Kontexten zu handeln, Lernprozesse und Prüfungen können effektiver und zielgerichteter gestaltet werden.<sup>34</sup>

Darüber hinaus bildet das Kompetenzprofil eine wesentliche Grundlage für die studienbegleitende Kompetenzerfassung und kann im Rahmen individueller und pauschaler Anrechnungsverfahren zum Einsatz kommen.<sup>35</sup>

---

<sup>31</sup> Hochschulrektorenkonferenz, Projekt nexus Übergänge gestalten, Studienerfolg verbessern: Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre (2012)

<sup>32</sup> S. Drechsler, Zimmermann, Israel, Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (2016)

<sup>33</sup> Hochschulrektorenkonferenz, Projekt nexus. (2012)

<sup>34</sup> duz-magazin, 2014/03 (07.09.2015)

<sup>35</sup> nexus impulse für die Praxis Nr. 1

Die kompetenzorientierte Studiengangentwicklung erfolgt in einem mehrstufigen Vorgehen. So werden zunächst übergreifende Qualifikationsziele auf der Ebene des Studiengangs formuliert, im Anschluss daran erfolgt die Festlegung spezifischer Ziele auf der Ebene der Module und Lehrveranstaltungen. Darüber hinaus sollte eine Verknüpfung von Lernergebnissen, Lehr- und Lernmethoden und Prüfungsform im Sinne des Constructive Alignment<sup>36</sup> erfolgen. (Abbildung 1)

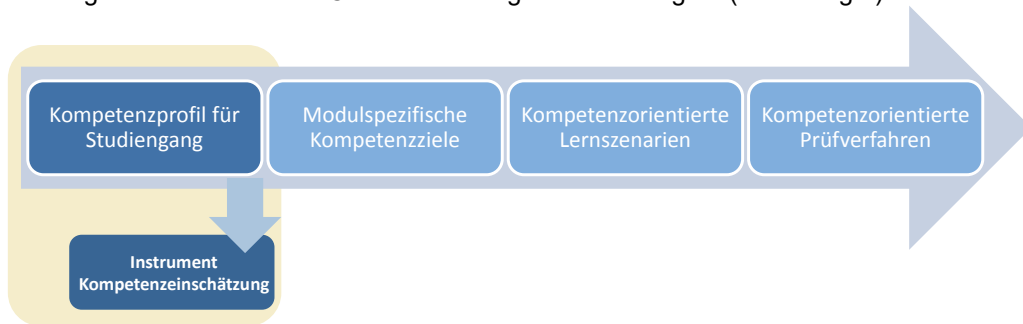


Abbildung 1: Schritte kompetenzorientierter Studiengangentwicklung<sup>37</sup> (In Anlehnung an: Vogel, Wanken 2014)

Im ersten Schritt wird somit das Kompetenzprofil des Studiengangs aus Sicht der Disziplin und der beruflichen Praxis ermittelt (Abbildung 2). Hierbei geht es zum einen um die *praxisbezogene Erfassung* möglicher Tätigkeitsfelder, Einsatzbereiche und Arbeitsabläufe sowie damit verbundener Anforderungen an die Absolventen des geplanten Studienganges. Dies erfolgt über Recherchen, Stellenbeschreibungen, schriftliche Befragungen von Unternehmen sowie Interviews mit Unternehmensvertretern. Zum anderen werden in Gesprächen mit den *Lehrenden* Kompetenzen abgefragt, die Absolventen des Studienganges auszeichnen sollten.

	Schritte	Basis	Verantwortung/Beteiligte
1	Erfassung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anforderungen der Praxis und der Wissenschaft</li> <li>Potenzielle Tätigkeitsfelder, Arbeitsaufgaben/-abläufe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ergebnisse der Befragungen von Unternehmen</li> <li>Ergebnisse aus Unternehmensgesprächen</li> <li>Rechercheergebnisse</li> <li>Interviews Fachbereiche</li> </ul>	Wiss. MA OE-Team/ Studiengangverantwortliche, (ausgewählte) Lehrende, Praxisvertreter
2	Abgleich der SOLL-Kompetenzen mit geplanten Modulen	Modulplan	Wiss. MA OE-Team
3	Strukturierung der Anforderungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einordnung in Kompetenzbereiche: Wissen und Verstehen, Können</li> </ul>	HQR	Wiss. MA OE-Team/ Fachbereiche
4	Entwicklung Kompetenzprofil -> Formulierung von Kernkompetenzen, über die Studierende am Ende des Studiums verfügen sollen	Verwendung taxonomischer Kriterien, Aktivverben (Bloom, Anderson & Krathwohl etc.)	Wiss. MA OE-Team/ Studiengangverantwortliche, (ausgewählte) Lehrende, Praxisvertreter
5	Gestaltung Gesamtcurriculum: <ul style="list-style-type: none"> <li>Formulierung von Kompetenzziele auf Modulebene (outcomebezogen)</li> </ul>		Wiss. MA OE-Team/ Studiengangverantwortliche, Fachbereiche
6	Abstimmung der Modulkonzeptionen		PL Fachbereiche
7	Erprobung und Evaluation		

Studiengangziel

Modulziele

Abbildung 2: Vorgehen der kompetenzorientierten Studiengangentwicklung im Projekt OE<sup>38</sup>

Im Ergebnis der Analysen und Gespräche erfolgt eine Zuordnung identifizierter Anforderungen in fachliche und überfachliche Kompetenzbereiche. Auf dieser Basis wird ein übergeordnetes Kompetenzprofil abgeleitet, welches besonders den Bedarf der Praxis reflektiert.

Daraufhin gilt es, die eigentlichen „Learning Outcomes“ bzw. Kompetenzziele abzuleiten und im Hinblick auf bestimmte Kompetenzkategorien auszuformulieren sowie das Kompetenzprofil auf ein modularisiertes Curriculum herunterzubrechen.<sup>39</sup> Damit die anzustrebenden Lernergebnisse den Kriterien kompetenzorientierter Zielformulierungen gerecht werden, erfolgt die Ausarbeitung entsprechend der im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) definierten Qualifikationsniveaus

<sup>36</sup> Das Prinzip des Constructive Alignment orientiert sich an den Kernpunkten der Lehrgestaltung und bedeutet, dass Lernziele, Lehr-Lernsituation und die Prüfung in einen Gesamtzusammenhang stehen.

<sup>37</sup> Projekt OKW Offene Kompetenzregion Westfal: Christian Vogel, Simone Wanken: Kompetenzprofile & kompetenzorientierte Studiengangsentwicklung (2014)

<sup>38</sup> Im vorliegenden Beitrag wird auf die Schritte 1-4 eingegangen.

<sup>39</sup> Eine Beschreibung des konkreten Vorgehens zur Entwicklung des Curriculums für den Bachelorstudiengang Industrial Management enthält ein gesonderter Beitrag von Dagmar Israel zum Pilotstudiengang.

auf der Basis von Wissen und Verstehen (Wissensverbreitung und Wissensvertiefung) und Können (Wissenserschließung unterteilt in instrumentale Kompetenz, systemische Kompetenz und kommunikative Kompetenz) sowie fachspezifischen Qualifikationsrahmen unter Verwendung taxonomischer Systematiken.

An der Ableitung und Formulierung des Kompetenzprofils und der Kompetenzziele des Studiengangs sind sowohl die Studiengangverantwortlichen und Lehrende sowie ggf. Praxisvertreter zu beteiligen.<sup>40</sup>

### 3. Entwicklung des Kompetenzprofils für den Bachelorstudiengang Industrial Management

Bezugnehmend auf das allgemeine Vorgehen der kompetenzorientierten Studiengangentwicklung (s. Kapitel 2), beschreiben die folgenden Abschnitte die spezielle Vorgehensweise der Entwicklung des Kompetenzprofils für den im Projekt neu konzipierten Bachelorstudiengang Industrial Management.

Die Entwicklung eines Berufsbildes für Absolventen des neuen Studiengangs bildet dabei die Grundlage für die Formulierung eines übergreifenden Studiengangzieles und zentraler Lernergebnisse, die die Absolventen nach Abschluss des Studiums erreicht haben. (Abbildung 3)

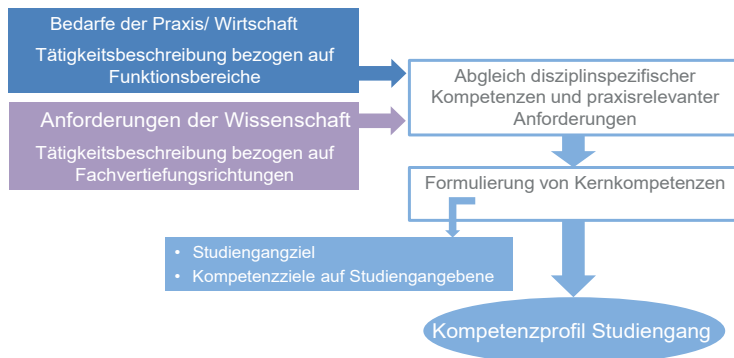


Abbildung 3: Vorgehen bei der Entwicklung des Kompetenzprofils

#### 3.1 Kompetenzorientierte Entwicklung eines Berufsbildes „Industrial Manager für vernetzte Prozesse“

Zentrale Fragen im Rahmen der praxisorientierten Studiengangentwicklung waren:

- Für welche Tätigkeitsfelder, welche Positionen, welche Aufgabengebiete soll der Studiengang qualifizieren?
- Welche Inhalte und Kompetenzen werden den Studierenden vermittelt, die eine Relevanz für die berufliche Praxis besitzen?

Im Ergebnis der Analysen ist zunächst ein übergreifendes Berufsbild für den „Industrial Manager für vernetzte Prozesse“ entstanden, welches sich in der Tätigkeitsbeschreibung auf mögliche Einsatzfelder entlang der Wertschöpfungskette eines Unternehmens bezieht. Auf der Grundlage der Expertengespräche mit den fachlichen Leitenden und Lehrenden des Studiengangs erfolgte in einem weiteren Schritt ein Abgleich disziplinspezifischer Kompetenzen und praxisrelevanter Anforderungen und Profile, um eine anwendungsorientierte Ausrichtung der profilgebenden Schwerpunktfächer zu gewährleisten.<sup>41</sup>

#### 3.2 Formulierung von Kernkompetenzen

Das Kompetenzprofil eines Studienganges basiert auf zentralen Kernkompetenzen, die alle Absolventen des Studienganges erreichen sollten - unabhängig davon, welche fachlichen Vertiefungen oder Schwerpunktfächer sie im Einzelnen gewählt haben.

Die Kernkompetenzen werden in fachliche und überfachliche Kompetenzen strukturiert. Grundlage hierfür bildet der Hochschulqualifikationsrahmen (HQR), welcher die fachlichen Kompetenzen („Wissen und Verstehen“) in die Bereiche Wissensverbreiterung und Wissensvertiefung unterteilt. Die überfachlichen Kompetenzen („Können“) umfassen die Bereiche Instrumentale, Systemische und Kommunikative Kompetenzen. Darüber hinaus wurde der Fachqualifikationsrahmen für das Wirtschaftsingenieurwesen<sup>42</sup> hinzugezogen. Dieser beschreibt die Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen der Absolventen von Bachelor- und Masterstudiengängen des Wirtschaftsingenieurwesens.

<sup>40</sup> Hochschulrektorenkonferenz. Projekt nexus Übergänge gestalten, Studienerfolg verbessern (2012)

<sup>41</sup> Eine ausführliche Darstellung findet sich in: Klaus, Annegret: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.). 2017

<sup>42</sup> Auf der Grundlage des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfolgte durch den Fakultäten- und Fachbereichstag Wirtschaftsingenieurwesen e.V. die Entwicklung eines Fachqualifikationsrahmens für das Wirtschaftsingenieurwesen. Dieser trägt der Tatsache Rechnung, dass Studiengänge an Fachhochschulen häufig stärker „anwendungsorientiert“ und Studiengänge an Universitäten stärker „forschungsorientiert“ ausgelegt sind und arbeitet entsprechende Charakteristika heraus.



Im Ergebnis der inhaltlichen Analysen wurde folgendes übergeordnetes **Studiengangziel** definiert:

*Absolventen des Studiengangs Industrial Management (B. Eng.) sind als Industrial Manager für vernetzte Prozesse in der Lage, Aufgaben der komplexen Überwachung, Steuerung und Optimierung der Wertschöpfungsprozesse, speziell der Produktionsprozesse und entsprechender Unterstützungsprozesse, zu übernehmen.*

*Sie können in voll digitalisierten und vernetzten Produktionsabläufen, Entscheidungen zum effizienten Einsatz von Maschinen und Anlagen im produzierenden Gewerbe gemäß den Kundenanforderungen und zur Sicherung effizienter Schnittstellen zu vor- bzw. nachgelagerten Prozessen treffen.*

*Das erfolgreiche Studium im Studiengang Industrial Management ermöglicht eine Tätigkeit in verschiedenen beruflichen Branchen und Einsatzbereichen, wie z. B. in Unternehmen der verarbeitenden Industrie: Maschinen-/ Anlagen-/ Geräte-/ Werkzeug-/ Metall-/ Elektro- und Fahrzeugbau, des verarbeitenden Gewerbes und produktionsnahen Dienstleistern.*

Daraus leiten sich folgende zentrale Kompetenzziele (Z) und beobachtbare Lernergebnisse auf Studiengangebene ab:

Tabelle 1: Kompetenzziele und beobachtbare Lernergebnisse im Studiengang Industrial Management (B. Eng.)

Kompetenzziel auf Studiengangebene (Z)	
<b>Z1</b>	<p><b>Absolventen sind in der Lage, einschlägige wissenschaftliche Methoden und neue Erkenntnisse der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften unter Beachtung betrieblicher Erfordernisse in der Praxis anzuwenden.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ingenieurwissenschaftliche Theorien, Modelle und Methoden erklären, unterscheiden und auf interdisziplinäre Aufgabenstellungen in der Praxis übertragen</li> <li>- die für den Aufgabenbereich relevanten Verfahren, Techniken und Methoden zielgerichtet einsetzen</li> <li>- betriebswirtschaftliche Zusammenhänge erkennen und in ingenieurtechnische Lösungen einfließen lassen</li> <li>- naturwissenschaftliche Kenntnisse bei der Lösung wirtschaftlicher und technischer Problemstellungen anwenden</li> <li>- informationstechnische Anforderungen in Wertschöpfungsprozessen berücksichtigen</li> </ul> <p><i>Dazu gehören:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur- und wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen: Methoden der ingenieur- und wirtschaftswissenschaftlichen Arbeitsweise</li> <li>- angewandte Mathematik und Naturwissenschaften (Wirtschaftsstatistik, Ingenieurmathematik)</li> </ul>
<b>Z2</b>	<p><b>Absolventen sind in der Lage, Potenziale der Digitalisierung im beruflichen Umfeld zu erkennen, zu beurteilen und an der Entwicklung moderner (digitaler) Geschäftsmodelle mitzuwirken.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zusammenhänge der Gestaltung betrieblicher Informationssysteme erkennen und anwendungsorientiert reflektieren</li> <li>- eigenständig analytische Methoden anwenden und Werkzeugeinsatz steuern (Datenmodellierung, Geschäftsprozessmodellierung)</li> <li>- geeignete aktuelle Entwicklungsumgebungen, spezielle Tools sowie Programme zur Medienaufbereitung und Gestaltung auswählen und einsetzen</li> <li>- Wirkungsweise digitaler Techniken anhand von Einsatzszenarien bewerten</li> </ul> <p><i>Dazu gehören:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Wirtschaftsinformatik</li> <li>- Grundlagen Automatisierung</li> <li>- Grundlagen der Web-Programmierung</li> <li>- Fachvertiefung Informations- und Kommunikationsmanagement, Digitale Produktion</li> </ul>
<b>Z3</b>	<p><b>Absolventen sind in der Lage, moderne Verfahren, Methoden und Technologien zielgerichtet und unter Einbeziehung ökonomischer Rahmenbedingungen zur Verbesserung der Wertschöpfungsprozesse (speziell Produktions- und entspr. Unterstützungsprozesse) einzusetzen.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine ganzheitliche unternehmerische Prozessbetrachtung nachvollziehen und aktuelle Verfahren, Methoden und Technologien effektiv zur Lösung technischer und betriebswirtschaftlicher Aufgabenstellungen nutzen</li> </ul> <p><i>Dazu gehören:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende und additive Fertigungstechnik/ -verfahren</li> <li>- Grundlagen und Grundstrukturen der Elektrotechnik</li> <li>- Grundlagen Produktionsmanagement (Material- und Fertigungswirtschaft), Prozess- und Qualitätsmanagement</li> </ul>
<b>Z4</b>	<p><b>Absolventen sind in der Lage, in der Planung und Projektierung von Entwicklungs- und Produktionsprozessen effiziente Methoden anzuwenden.</b></p>

	<p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden und Instrumente des Projektmanagements zielgerichtet einsetzen: selbstständig projektorientiert planen, strukturieren, organisieren, Ergebnisse diskutieren und bewerten, Verbesserungen ableiten</li> <li>- konstruktive, technologische und entwicklungsspezifische Anforderungen von Produkten und Prozessen beurteilen und Lösungsansätze für die Optimierung der Produktionsprozesse entwickeln</li> </ul> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Grundlagen Konstruktion</li> <li>- Grundlagen Produktionsmanagement</li> <li>- werkstofftechnisches Basiswissen</li> <li>- Prozess- und Qualitätsmanagement</li> </ul>
Z5	<p><b>Absolventen sind in der Lage, technische und wirtschaftliche Zusammenhänge und Probleme zu analysieren und daraus neue Lösungen und Verbesserungen zu erarbeiten.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevante technische und wirtschaftliche Sekundär- und Primärdaten nach wissenschaftlichen Methoden sammeln, interpretieren und auf neue Lösungen übertragen</li> <li>- sich für die Umsetzung von Lösungen in die notwendigen Technologien und qualitätsrelevanten Aspekte der Realisierung einarbeiten</li> <li>- interdisziplinär denken und rationale Entscheidungen zum effizienten Einsatz von Maschinen/Anlagen und Sicherung effizienter Prozessschnittstellen treffen</li> </ul> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Automatisierung</li> <li>- Grundlagen Innovationsmanagement</li> <li>- Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen, Rechnungswesen und Finanzierung</li> <li>- Microcontroller-Technik (Kommunikationsschnittstellen)</li> <li>- Fachvertiefung Arbeitsprozessmanagement, Technologie- und Produktionsmanagement, Ressourceneffizienz</li> </ul>
Z6	<p><b>Absolventen sind in der Lage, mit anderen effektiv zusammenzuarbeiten und gemeinsame Ziele zu erreichen.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- als Teamleiter oder Teamplayer effektiv und effizient mit anderen Menschen in unterschiedlichen Situationen (und ggf. internationalem Umfeld) fachübergreifend interdisziplinär zusammenarbeiten</li> </ul> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Personalführung: situationsadäquate Führungsstile und Führungsmodelle kennen, Verantwortung übernehmen, Entscheidungen durchsetzen</li> <li>- (Interkulturelle) Kommunikation: sachlich argumentieren, aktiv zuhören, wertebewusst kommunizieren</li> <li>- Konfliktmanagement: kritisch und selbstkritisch sein, Konfliktarten, Konfliktbewältigungsstrategien, Konflikte/Probleme erkennen, lösen</li> <li>- Führen von Teams: Arbeitsgruppen/Teams bilden und führen</li> <li>- Fachvertiefung Dienstleistungsmanagement, Arbeitsprozessmanagement</li> </ul>
Z7	<p><b>Absolventen sind in der Lage, selbstorganisiert zu arbeiten und sich schnell neue Sachverhalte anzueignen.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufgaben in einem vorgegebenen Zeitrahmen entsprechend Projektplanung bearbeiten und lösen</li> <li>- neue Ergebnisse und Erkenntnisse des Fachgebietes unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeit, Umweltverträglichkeit sowie betriebswirtschaftlicher und sicherheitstechnischer Erfordernisse in die Praxis übertragen</li> </ul> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitmanagement, Selbstmanagement: Ziele und Prioritäten setzen, selbständig lernen und sich selbständig weiterbilden</li> <li>- Wissenschaftliches Arbeiten und Moderne Lernmedien: Fachinformationsquellen nutzen, effektive Informationsbearbeitung und Medienumgang zur Generierung neuen Wissens</li> </ul>
Z8	<p><b>Absolventen sind in der Lage, logisch und überzeugend zu argumentieren und ihren Standpunkt anderen gegenüber zu vertreten.</b></p> <p><i>Absolventen können ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeits- und Präsentationstechniken und Methoden praktischer Rhetorik situationsbedingt gegenüber Vorgesetzten, Team- und Geschäftspartnern und Kunden einsetzen</li> <li>- betriebswirtschaftliche und interkulturelle Fachthemen und -inhalte unter Verwendung originalsprachlicher Quellen recherchieren und ihre Erkenntnisse entsprechend gängiger Richtlinien aufbereiten, um sie dann überzeugend zielgruppengerecht zu präsentieren und diskutieren</li> </ul> <p>Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Präsentation/Rhetorik: Medien, Körper, Stimme einsetzen, Wirksamkeit der Sprache</li> <li>- Konfliktmanagement</li> <li>- Interkulturelle Kompetenz einschl. Sprachkompetenz</li> <li>- Fachvertiefung Dienstleistungsmarketing, Wirtschafts- und Werbepsychologie</li> </ul>

### 3.3 Erstellung eines Kompetenzprofils

Um eine differenzierte Einordnung der Kompetenzen vornehmen zu können, werden durch Studiengang-, Modulverantwortliche und/oder Praxisvertreter Soll-Werte (Skala von 1 bis 12 steht für 1=sehr geringe Ausprägung bis 12=sehr hohe Ausprägung) für die einzelnen zu erreichenden Kompetenzziele festgelegt. (s. Tabelle 2)

Tabelle 2: Einschätzungsbogen für Soll-Profil (sehr gering ausgeprägt (1) .... (12) sehr stark ausgeprägt)

Kompetenzniveau		Anfänger			Fortgeschrittener			Sachkundiger/ Erfahrener			Experte		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Z1	Absolventen sind in der Lage, ...												
Z2	...												

Hierbei wurde eine Unterscheidung nach vier Kompetenzstufen bzw. -niveaus vorgenommen:

- Anfänger** stellt im Wesentlichen die Situation zu Beginn der Ausbildung dar; theoretisches Wissen wird angeeignet und eventuell praktisch erprobt, ohne dass die Bandbreite praktischer Situationen beherrscht werden kann; Entscheidungen werden nach gründlicher und analytischer Reflektion getroffen
- Fortgeschrittener** gewisses, aber unvollständiges Verständnis der Tätigkeit; kann bereits einzelne Arbeitsschritte voneinander unterscheiden und einigermaßen einordnen und widmet ihnen allen gleichermaßen viel Aufmerksamkeit; kann theoretisches Wissen in unterschiedlichen Situationen anwenden und lernt über die Erfahrung
- Sachkundiger/  
Erfahrener** kann einen genauen logischen Zusammenhang zwischen einzelnen Arbeitsschritten und dem Ziel einer Tätigkeit herstellen; besitzt einen Überblick über die Situation, plant weiteres Vorgehen vorausschauend und setzt Prioritäten; ist durch wachsende Erfahrung in der Lage, flexibel auf Aufgaben einzugehen und schnell und sicher Entscheidungen zu treffen
- Experte** verfügt über reichen Erfahrungsschatz und handelt intuitiv und situationsbezogen; kann fein differenzieren zwischen Situationen, die unterschiedliche Lösungsstrategien erforderlich machen, und so auch in Ausnahmesituationen überlegen handeln.<sup>43,44</sup>

Eine exemplarische Darstellung des Kompetenzprofils für den Bachelorstudiengang Industrial Management enthält Abbildung 4.

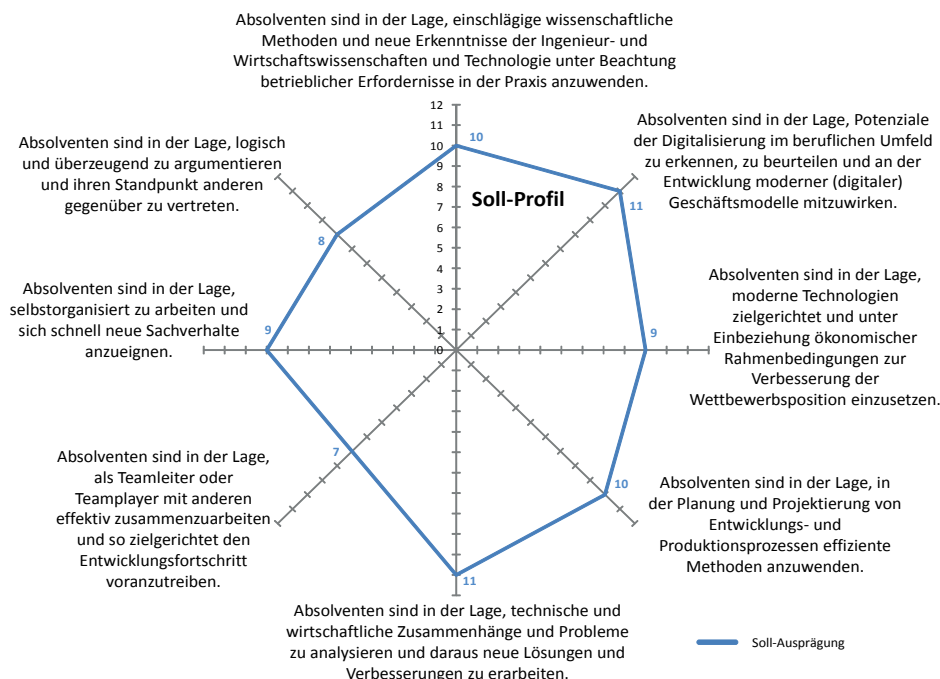


Abbildung 4: Exemplarische Darstellung des Kompetenzprofils für den B. Eng. Industrial Management

<sup>43</sup> BWP 3/2007 <https://www.bibb.de/veroeffentlichungen/de/publication/download/id/1231> (21.10.2015)

<sup>44</sup> Kunzmann, C. (2011): Kompetenzen gestalten. Online unter: <http://kompetenzen-gestalten.de/wissen/kompetenzen> (09.12.2015)

## 4. Kompetenzerfassung

### 4.1 Hintergrund

Das Kompetenzprofil bildet neben den bereits beschriebenen Funktionen in Kapitel 2 die Grundlage für eine studienbegleitende Kompetenzerfassung.<sup>45</sup> Ziel im Kontext des Projektes „Open Engineering“ ist es dabei, eine Anpassung des Lernprozesses und entsprechender Unterstützungsbedarfe der Studierenden durch eine Kompetenzmessung in *verschiedenen Phasen* des Studiums zu erreichen:

- Studieneinstieg: Ist-Stand ermitteln, „Kompetenzlücken“ sichtbar machen und Studierenden eine Hilfestellung bei der Planung des Studienverlaufs geben
- Abschluss Grundstudium, Abschluss Fachvertiefung: Orientierung i.S. eines Feedbacks, da es einen Reflexionsprozess anstößt und sichtbar macht, wo man gerade steht und was für den erfolgreichen Abschluss des Studiums noch fehlt
- Abschluss Bachelor- (bzw. Master)arbeit: Abgleich, ob die anvisierten Kompetenzen des Studiengangs (Soll-Profil) erreicht wurden.<sup>46</sup>

Darüber hinaus dient die Kompetenzerfassung dazu, individuelle Entwicklungsprozesse für Studierende transparent zu machen.

### 4.2 Vorgehen

Zur Kompetenzerfassung erhalten die Studierenden einen Einschätzungsbogen, auf dem das Kompetenzprofil ihres Studienganges abgebildet ist. Analog zum Einschätzungsbogen der Soll-Einschätzung durch die Modulverantwortlichen (s. Kap. 3.3) haben die Studierenden die Möglichkeit, ihren eigenen Stand bezüglich der im Kompetenzprofil formulierten Ziele selbst zu bewerten. (Tabelle 3)

Tabelle 3: Einschätzungsbogen zur Kompetenzselbsteinschätzung für Studierende (sehr gering ausgeprägt (1) .... (12) sehr stark ausgeprägt)

Kompetenzniveau		Anfänger			Fortgeschrittener			Sachkundiger/ Erfahrener			Experte		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Kompetenzziel													
Z1	Ich bin in der Lage, ...												
Z2	...												

Um eine Entwicklung im Studienverlauf sichtbar zu machen, wird die Selbsteinschätzung zu unterschiedlichen Zeiten des Studiums (s. Kap. 4.1) wiederholt.

### 4.3 Auswertung

Die Auswertung kann sowohl gruppenbezogen als auch individuell für jeden einzelnen Studierenden erfolgen. Durch eine Gegenüberstellung der Auswertungsergebnisse der unterschiedlichen Messzeitpunkte mit den für das Kompetenzprofil formulierten Soll-Werten (Abbildung 5) wird für die Studierenden (und ggf. die Lehrenden) ersichtlich, in welchen Bereichen das Studium dazu beigetragen hat, Kompetenzen zu entwickeln und in welchen Bereichen eventuell noch Entwicklungs- oder Unterstützungsbedarfe bestehen.

<sup>45</sup> Das Vorgehen der Kompetenzerfassung im Bachelorstudiengang Industrial Management ist angelehnt an die Kompetenzbilanzierung/Kompetenzselbsteinschätzung im Masterstudiengang Management von Gesundheits- und Sozialeinrichtungen (MGS), wie sie im Rahmen des Projektes Offene Kompetenzregion Westpfalz entwickelt wurde.

<sup>46</sup> Donner, Wiemer (2014)

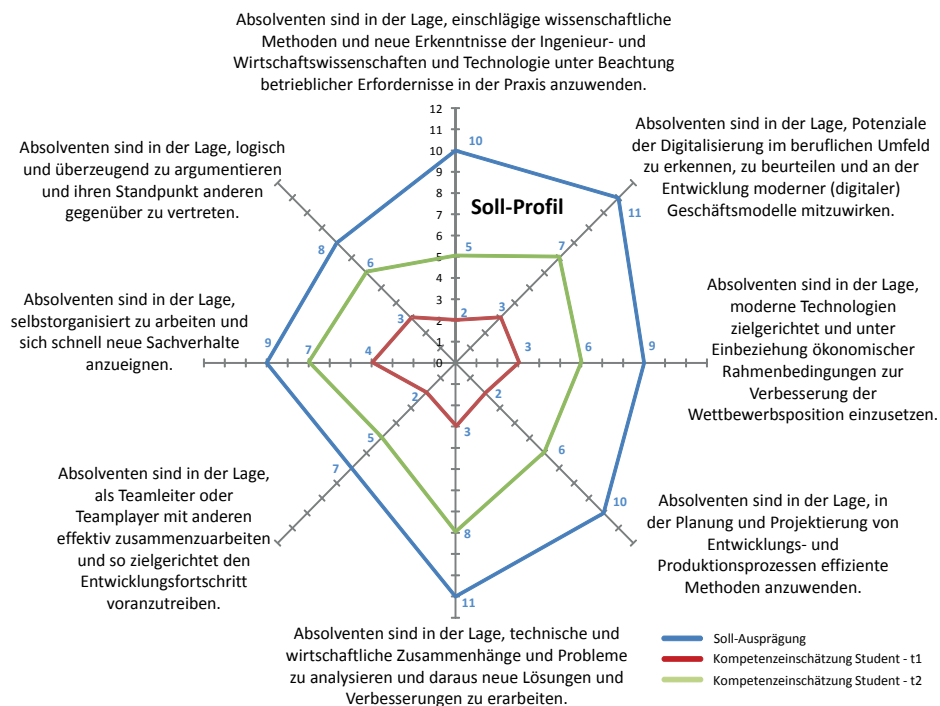


Abbildung 5: Beispielhafte Auswertung der Kompetenzeinschätzung für zwei Messzeitpunkte (t1, t2)

## Literatur

Becker, M.; Luomi-Messerer, K.; Markowitsch, J.; Spöttl, G.: Berufliche Kompetenzen sichtbar machen. In: Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis 36. Jahrgang, Heft 3/2007, Mai/Juni 2007

Donner, Noëmi; Wiemer, Silke (2014): Grobkonzept zur Kompetenzerfassung. Offene Kompetenzregion Westpfalz FH Kaiserslautern - Teilprojekt „Von Lehrinhalten zu Kompetenzen“ Online: [http://okw.unixag.net/fileadmin/resources/Publikationen/Inhalte\\_zu\\_Kompetenzen/2014\\_03\\_19\\_Kompetenzerfassung\\_Grobkonzept\\_SW\\_ND.pdf](http://okw.unixag.net/fileadmin/resources/Publikationen/Inhalte_zu_Kompetenzen/2014_03_19_Kompetenzerfassung_Grobkonzept_SW_ND.pdf) (15.12.2015)

Drechsler, Norbert; Zimmermann, Ulrich; Israel, Dagmar: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (2016)

Hochschulrektorenkonferenz, Projekt nexus Übergänge gestalten, Studienerfolg verbessern: Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre (August 2012)

Kunzmann, C. (2011): Kompetenzen gestalten. Online unter: <http://kompetenzen-gestalten.de/wissen/kompetenzen> (09.12.2015)

nexus impulse für die Praxis Nr. 1: Kompetenzorientierung im Studium. Vom Konzept zur Praxis Projekt nexus – Konzepte und gute Praxis für Studium und Lehre. Herausgegeben von der Hochschulrektorenkonferenz

Schaper, N., Schlömer, T. & Paechter, M. (Hrsg.). (2012/13). Kompetenzen, Kompetenzorientierung und Employability in der Hochschule. Zeitschrift für Hochschulentwicklung, 7/4 und 8/1. Online: <http://www.zfhe.at/index.php/zfhe/article/view/506> (07.09.2015)

Verband deutscher Wirtschaftsingenieure (VDWI) e.V., Fakultäten- und Fachbereichstag Wirtschaftsingenieurwesen e.V. (Hrsg.): Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen. 2. überarbeitete Auflage, Mai 2014

Vogel, Christian (2014): Konsequenzen der Kompetenzorientierung für die Hochschule. In: Arnold, Rolf/Wolf, Konrad (Hrsg.): Herausforderung: Kompetenzorientierte Hochschule. Baltmannsweiler, S. 212–232.

Vogel, Christian/Wanken, Simone (2014): Kompetenzprofile & kompetenzorientierte Studiengangsentwicklung. Online: [http://okw.unixag.net/fileadmin/resources/Publikationen/Inhalte\\_zu\\_Kompetenzen/60\\_OKW\\_TU\\_AP\\_Kompetenzprofile\\_und\\_kompetenzorientierte\\_Studiengangsentwicklung.pdf](http://okw.unixag.net/fileadmin/resources/Publikationen/Inhalte_zu_Kompetenzen/60_OKW_TU_AP_Kompetenzprofile_und_kompetenzorientierte_Studiengangsentwicklung.pdf) (15.12.2015).

Wanken, Simone/Vogel, Christian (2015): Entwicklung von Kompetenzprofilen für Studiengänge – das KERN-Modell. In: Arnold, Rolf/Wolf, Konrad/Wanken, Simone (Hrsg.): Offene und kompetenzorientierte Hochschule. Band I zur Fachtagung „Selbstgesteuert, kompetenzorientiert und offen?!“. Baltmannsweiler, S. 149-158.

# INTERNATIONALISIERUNG IM LEHR-LERNPROZESS - BASISKURS ENGLISCH FÜR INGENIEURE

Aline Lohse<sup>1</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>1</sup>, Synnöve Hochstein, Angelika C. Bullinger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

Anforderungen an Mitarbeiter des Mittelstandes zeigen, dass der Prozess des globalen Wirtschaftens veränderte Kompetenzen zur Folge hat. Im Zuge sich zusätzlich ausbreitender smart technologies ist ein sicherer Umgang mit der englischen Sprache unerlässlich. Im Projekt wurden Analysen bisheriger Angebote vorgenommen. Diese bilden die Basis zur Konzeptionierung eines eigenen Kursangebotes für den Ingenieurbereich, welches sich an Studierende des Masters Innovation Engineering richtet. Fokus der Konzeption sind flexible Kursgestaltung und Einsatz der Technologien und Techniken, die im Unternehmen im Zuge der digitalen Transformation auf die jeweiligen Absolventen zukommen.

## 1. Zielstellung im Rahmen von „Open Engineering“

Das Querschnittsthema Internationalisierung wird seitens des Verbundvorhabens „Open Engineering“ innerhalb verschiedener Schwerpunkte verfolgt. Die zunehmende Integration von Fachkräften anderer Muttersprache und mit anderen Bildungsvoraussetzungen als den hiesigen sowie zunehmend globale Geschäftsbeziehungen bildet eine Herausforderung für den sächsischen Mittelstand. Dies schlägt sich in dem zukünftigen Kompetenzprofil der Fachkräfte bis hin zu Doktoren nieder. Der Lehrprozess wird folglich auf die Bedürfnisse eines interkulturellen Umgangs, mindestens einer weiteren Fremdsprache sowie eines technologischen Niveaus abstellen. Ziel ist die Befähigung dieser Personengruppen, deren Arbeitskonstellationen und Kommunikationsvorgänge mitgestaltbar zu machen.

Im Teilvorhaben „Open Engineering“, insbesondere des Masters Innovation Engineering, stehen die Stärkung der internationalen Mobilität sowie englischsprachige Studienangebote und die Vermittlung interkultureller Kompetenzen im Vordergrund der Projektarbeit. Auf administrativer Ebene werden Learning Agreements anzuerkennen und der Master offen für Austauschprogramme sein. Die Ergebnisse des vorliegenden Beitrages beziehen sich auf den Punkt der englischsprachigen Studienangebote und greifen somit die Bedarfe zur Kompetenzentwicklung in der sächsischen Wirtschaft auf, bilden die Grundlage für erfolgreiche Austauschaktivitäten ins europäische und internationale Ausland und stellen gleichzeitig die Basis für eine interkulturelle Kommunikation dar.

## 2. Kriterien und Vorgehensbeschreibung der Recherche zu Sprachkursangeboten im Bereich „Englisch für Ingenieure“

Der Kurs „Englisch für Ingenieure“ bildet einen Teil des Vorbereitungskurses für den Master Innovation Engineering und ergänzt dessen englischsprachiges Studienangebot.

Die Recherche von Sprachkursangeboten im Bereich „Englisch für Ingenieure“ umfasste 4 Arbeitsschritte. Nachdem zuerst eine Beschränkung des Suchfeldes vorgenommen wurde, erfolgte in einem zweiten Schritt eine Untersuchung des Angebotes an Sprachkursen ausgewählter Universitäten. Im Anschluss daran wurden die Inhalte der so ermittelten Englischkurse auf eine thematische Relevanz hin untersucht. In einem vierten Schritt wurden die so identifizierten Sprachkurse im Bereich „Englisch für Ingenieure“ analysiert und mit den Anforderungen an einen Sprachkurs „Englisch für Ingenieure“ im Rahmen des Masters Innovation Engineering abgeglichen.

Im ersten Arbeitsschritt wurde eine Recherche zu dem bestehenden Angebot von englischen Sprachkursen speziell für Ingenieure durchgeführt. Da diese Recherche im Rahmen der Planung für die Erstellung des Masterstudiengangs Innovation Engineering an der Technischen Universität Chemnitz durchgeführt wurde, wurden nur vergleichbare Institutionen einbezogen. Zudem wurde die Recherche auf den Raum Sachsen beschränkt. Aus diesen Rahmenbedingungen ergab sich eine überschaubare Anzahl von vier Organisationen, die näher untersucht wurden.

Abbildung 1 zeigt die geografische Lage der untersuchten Hochschulstandorte Dresden, Leipzig, Chemnitz und Freiberg.



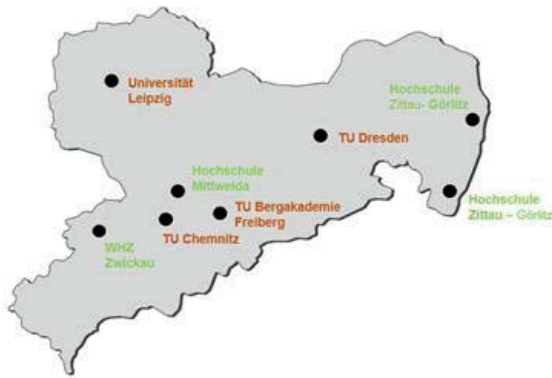


Abbildung 1: Universitäten und Hochschulen in Sachsen

Im nächsten Schritt erfolgte eine Untersuchung des Sprachenangebots an der Technischen Universität Dresden, der Universität Leipzig, der Technischen Universität Chemnitz sowie der Bergakademie Freiberg. Dabei wurden von den Universitäten ausgelagerte Einrichtungen, wie das Sprachenzentrum an der TU Chemnitz, in die Recherche einbezogen. Im dritten Arbeitsschritt wurde die Recherche über die Homepage der jeweiligen Universitäten fortgesetzt. Dabei wurden die einzelnen Bereiche der Universität nach Hinweisen zu Englischkursen, die speziell für Ingenieure angeboten werden, durchsucht. Im Rahmen dieser Recherche wurde sowohl die Suchfunktion der Webseiten verwendet als auch händisch gesucht, um keine Ergebnisse zu übersehen. Die verwendeten Schlagworte lauteten dabei wie folgt: „Englischkurs AND Ingenieur“, „English AND engineers“, „Sprachkurs AND Ingenieur“ sowie „Sprache AND Ingenieur“. Im darauffolgenden Arbeitsschritt wurde der Inhalt der identifizierten Sprachangebote analysiert und auf eine Eignung für die Verwendung im Rahmen des Masterstudiengangs Innovation Engineering untersucht.

### 3. Ergebnisse für Sachsen

Die Recherche ergab, dass bisher nur wenige Englischkurse mit Inhalten, die speziell auf den ingenieurtechnischen Bereich abgestimmt sind, an den sächsischen Universitäten angeboten werden. Für die Technische Universität Chemnitz und die Universität Leipzig waren zum Zeitpunkt der Recherche keine Hinweise auf ein solches Angebot ersichtlich. An der Technischen Universität Dresden konnte ein Sprachangebot identifiziert werden. Dieses trug den Titel „English for Technical Purposes“ und hatte die Verständigung mit Geschäftspartnern auf fortgeschrittenem Niveau mit technischem Hintergrund zum Ziel. Dieser Kurs wird nur nach Bedarf angeboten und setzt das Sprachniveau B2 voraus. Das mit Abstand am stärksten ausdifferenzierte Angebot wurde an der Bergakademie TU Freiberg gefunden. Dort werden insgesamt zwölf Englischkurse für naturwissenschaftliche Studiengänge über das Language Center der Universität angeboten. Für Studierende der Fachrichtungen Energietechnik, Keramik, Glas- und Baustofftechnik, Maschinenbau, Umwelt-Engineering, Verfahrenstechnik, Werkstoffwissenschaft, Angewandte Naturwissenschaft und Chemie besteht ein umfassendes und individuell auf jeden Studiengang zugeschnittenes Angebot von Englischkursen.

Dabei wurden die Schwerpunkte der Sprachkurse den Schwerpunkten der jeweiligen Studiengänge angepasst. So behandelte der Englischkurs für Chemie beispielsweise atomare Strukturen, der Kurs für Verfahrenstechnik Thermodynamik oder der Kurs für Energietechnik Energiequellen. Das Ziel dieser Kurse besteht in der Vermittlung eines fachspezifischen Wortschatzes sowie fachsprachlicher Grundstrukturen. Zudem werden auch weiterführende Sprachkurse angeboten, die das Ziel haben, die Studierenden auf einen akademischen Auslandsaufenthalt vorzubereiten. Die fachspezifischen Sprachkurse der Bergakademie Freiberg werden zudem über die Bildungsplattform OPAL unterstützt. Jedoch konnte auch in der weiterführenden Recherche kein weiterer Einblick in diese Kurse, ihre Struktur oder Didaktik erlangt werden.

#### ***Fokus interdisziplinär ausgerichtetes Ingenieurstudium mit Managementkombinationen***

Im Rahmen der detaillierten Recherche an den genannten sächsischen Hochschulen konnten keine Sprachkurse identifiziert werden, die dem Fokus des interdisziplinären Studiums des Innovationsmanagements, des Technologiemanagements und des Dienstleistungsmanagements angepasst sind. Auch können die vielfältigen Kursangebote der TU Bergakademie Freiberg nicht für den Studiengang Innovation Engineering verwendet werden, da diese zu stark auf die jeweiligen Fachgebiete zugeschnitten sind.

Aus dieser Situation heraus bildet ein Englischkurs, der Inhalte des klassischen Ingenieurwesens und Innovations-, Technologie- und Dienstleistungsmanagements verbindet, eine Neuerung. Da bisher kein Englischkurs existiert, der diese Anforderungen erfüllt, wird ein solcher an der TU Chemnitz im Rahmen des Projektes konzipiert. Für die Konzeption dieses Kurses wurde die folgende Literatur für die didaktische Gestaltung des Kurses zugrunde gelegt:

- Jayendran, A. (2007): Englisch für Maschinenbauer – Lehr- und Arbeitsbuch
- Bhatnagar, N./ Bhatnagar, M. (2010): Communicative English for Engineers and Professionals
- Ibbotson, M. (2015): Cambridge English for Engineering

Die inhaltliche Gestaltung des Kurses wurde an die Schwerpunkte des Masters Innovation Engineering angepasst. Dazu wurden wissenschaftliche und fachliche englischsprachige Paper sowie News-meldungen verwendet. An dieser Stelle wird eine für den Kurs repräsentative Auswahl dieser genannt:

- Calp/ Dogan (2015): Technology Management Process and Encountered Problems in Organizations
- Ding/ He (2008): A heuristic procedure for the automobile assembly-line sequencing problem considering multiple product options
- Hill et al (2015) - The capabilities your organization needs to sustain innovation.
- Probst (2016): Automotive Manufacturer Grows through Automation
- Sali/ Sahin/ Patchong (2015): An empirical assessment of the performances of three line feeding modes used in the automotive sector: line stocking vs. kitting vs. sequencing
- Visser, W. (2015): Creating a culture of innovation in the workplace.
- Yarmoluk, D. (2017):The industrial IoT can monitor critical machinery - Measurement can change behavior, lead to new business models

#### 4. Konzeptionierung des Kurses „English for Engineers“ an der TU Chemnitz

Der Kurs „English for Engineers“ ist als Vorbereitungskurs konzipiert, da die Studierenden im Master Innovation Engineering oft mit englischen Texten und englischen Fachbegriffen aus den Bereichen Innovationsmanagement, Technologie- und Dienstleistungsmanagement konfrontiert werden. Der Englischkurs wird die Studierenden auf die Anforderungen der weiteren Masterveranstaltungen vorbereiten. Er erstreckt sich über eine Dauer von 9 Wochen und umfasst 15 E-Learning-Einheiten sowie 3 Präsenztermine. Damit ist dieser Kurs in die Gesamtstruktur des berufsbegleitenden Masters eingliedert und erleichtert die berufsbegleitende Studierbarkeit. Zusätzlich zu E-Learning-Einheiten und Präsenzphasen enthält der Kurs einheitenübergreifende Vokabeltrainings sowie eine semesterbegleitende Aufgabe. Diese bereitet die Studierenden auf das Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit auf Englisch vor.

Ein weiterer Vorbereitungskurs für den Master Innovation Engineering ist der Kurs „Wissenschaftliches Arbeiten“. Dieser führt die Studierenden in die Grundlagen der Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit ein. Im Rahmen des Kurses „English for Engineers“ erstellen die Studierenden ein Paper. Um diese Aufgabe erfüllen zu können, verweist der Sprachkurs auf die Inhalte des Kurses „Wissenschaftliches Schreiben“ und ergänzt diese um Formalien für die Erstellung eines Academic Paper. Damit wird eine Brücke zu einem weiteren Element des Vorbereitungskurses, „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“, geschlagen.

##### **Kurselemente in „English for Engineers“**

Im Folgenden werden beispielhaft Elemente des Kurses vorgestellt. Für die Vermittlung der Lehrinhalte werden unterschiedliche Medien genutzt (Tabelle 1):

Tabelle 1: Übersicht verwendeter Techniken

Web-Based-Training	Präsenzeinheiten	Plattform
Audiodateien	Gruppendiskussion	Gruppen-Chat
Videodateien	Präsentation	Online Dozenten Sprechstunde
Texte aus wissenschaftlichen Journals, Zeitungsartikel	Knowledge Café	Upload-Bereich
Vokabel-App	Rollenspiele	Download-Bereich

Im Rahmen der Web-Based-Trainings bearbeiten die Studierenden Aufgaben zu Video- und Audiodateien. Zudem erstellen sie auch selbst Aufzeichnungen. Diese, sowie die Gruppenchat-Funktion der Lernplattform tragen zu einer größeren Interaktion der Studierenden untereinander bei. Innerhalb der Präsenzeinheiten besteht die Möglichkeit, Fragen zu Aufgaben aus den Web-Based-Trainings zu besprechen. Bei Aufgaben mit einer hohen Fehlerquote erfolgt eine Wiederholungsübung. Der Fokus der Präsenzveranstaltungen liegt jedoch auf dem aktiven Austausch der Studierenden mit dem Dozenten.

Die Web-Based-Trainings bieten eine hohe Variation an Aufgaben, um den Lerneffekt der Studierenden zu steigern und die Lerninhalte in didaktisch angemessener Form zu vermitteln. Tabelle 2 zeigt hierzu eine Übersicht der verwendeten Lerntechniken und Methoden. So wird ersichtlich, dass neben Vokabel- und Grammatikübungen auch Text-, Hör- und Leseverständnisaufgaben sowie Übungen zu Kommunikation und Aussprache in den Kurs eingebunden sind. Zudem werden die schriftliche und

mündliche Kommunikation sowie die Zusammenarbeit zwischen den Teilnehmern gefördert. Bei der Konzeption der Aufgabenstellungen wurde auf eine große Nähe zur Lebenswirklichkeit der Studierenden geachtet.

Tabelle 2: Lerntechniken und Methoden

Lerntechniken	Methoden
Reading	Textbearbeitung
Vocabulary Building	Bearbeitung von Video-/ Audiodateien
Writing	Lückentexte
Communication	Kreuzwörterrätsel
Listening	Problembezogene Aufgabenstellungen
Grammar	Übersetzungen
Lerntechnik	Kommunikationsübungen
	Vokabelübungen

Die folgenden Abbildungen 2 bis 5 zeigen beispielhaft einige Übungen aus dem Kurs.

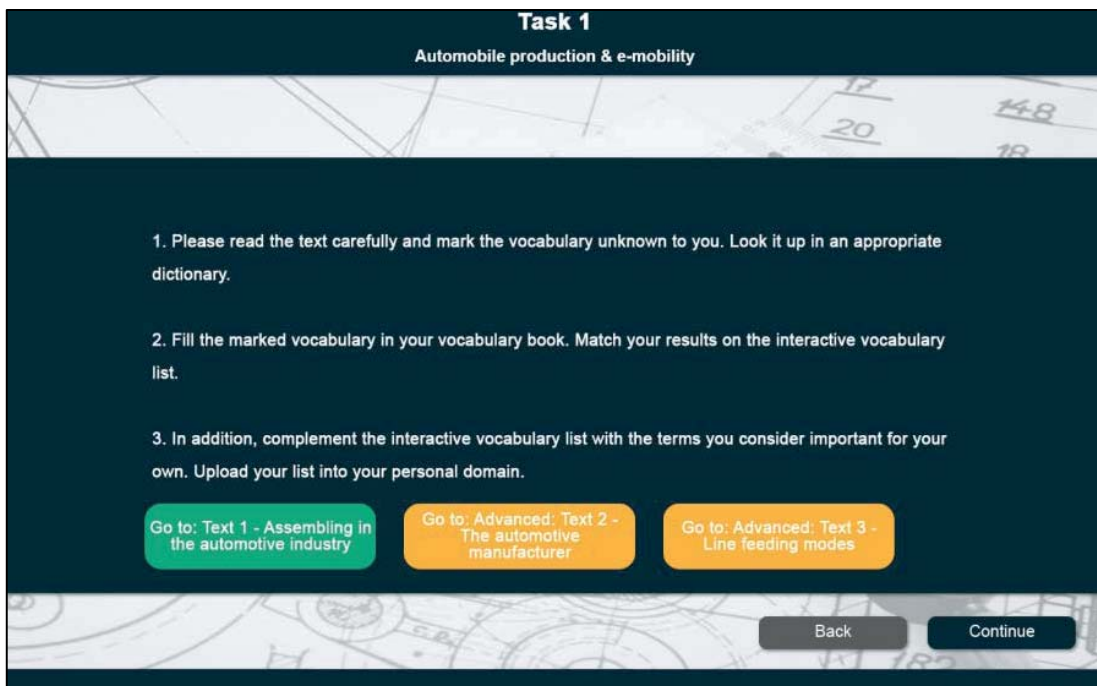


Abbildung 2: Aufgabe zum Textverständnis

Um dem unterschiedlichen Leistungsstand der Studierenden gerecht zu werden, beinhaltet jede Lerneinheit freiwillige Aufgabenstellungen für Fortgeschrittene, die Advanced Aufgaben. Bei diesen handelt es sich um den gleichen Aufgabentyp wie bei den Basic-Aufgaben, sie weisen jedoch einen erhöhten Schwierigkeitsgrad auf.

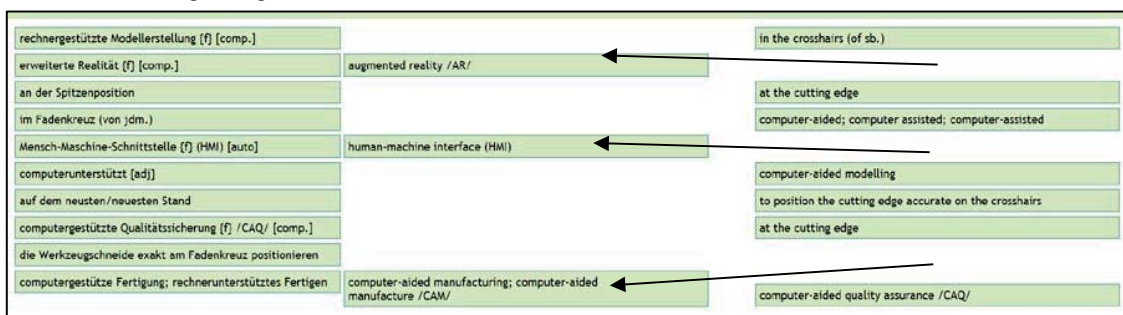


Abbildung 3: Vokabel-App

Das Vokabellernen erfolgt sowohl über spezielle Aufgaben innerhalb der Web-Based-Trainings als auch über einen Vokabeltrainer. In diesem legen die Studierenden eigenständig eine Vokabelliste an, die die Basis für die Aufgaben darstellt. Abbildung 3 zeigt eine Zuordnungsübung. Weitere Aufgabentypen beim Vokabellernen sind Übersetzungen, Memories und Lückentexte.

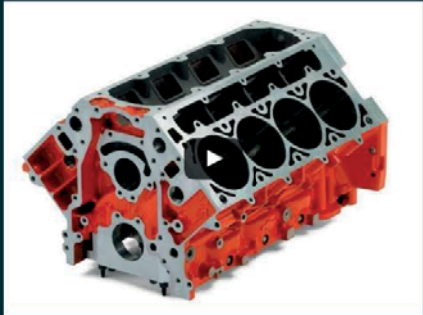
**Task 1**  
Automobile production & e-mobility

Please watch the video and answer the questions below.

1. Which matter has automation on the manufacturing of engines?
2. Which procedures are used in the context of manufacturing?
3. Which operations are achieved by robots and which by humans?
4. Could you imagine problems with such a level of automation?

Please answer the questions in full sentences and upload your results within your individual domain.

[Back to tasks](#)



[Back](#) [Continue](#)

Abbildung 4: Videoaufgabe

Im Rahmen der Videoaufgaben sehen die Studierenden ein Video zu einem ausgewählten Thema, in Abbildung 4 zum Thema „engine manufacturing“ und beantworten im Anschluss Fragen dazu. Weitere Aufgabentypen beinhalten die Übersetzung eines kurzen Videos und das Erkennen unterschiedlicher Sprecherakzente.

Abbildung 5 zeigt beispielhaft eine Kommunikationsübung. Hierzu werden ebenfalls verschiedene Aufgabentypen im Kurs verwendet, unter anderem als Telefonat zwischen Teilnehmern und das Schreiben und Beantworten von E-Mails.

**Task 2**  
Automobile production & e-mobility

Read the following instructions carefully. Have a look at the category 'Aid' on OPAL. There you can find an instruction for producing a video or audio file and some help for preparing and holding a presentation.

The students joining the course have a highly homogeneous background. Turn the next 45 minutes to good account for presenting yourself to the other participants and get to know them better.

Prepare a presentation about yourself lasting 1 to 3 minutes. Therefore you should take the following points into account:

- your name
- current position and company
- one of your projects (current or past)
- your interests (occupational or private)
- motivation for study

Log a video or audio file of your presentation and share it with the other participants. Therefore use the group chat. There will be a fixed date for a group chat on day, **04/08/2017, at 7 o'clock (p.m.)**. Do not forget to contact the others and exchange views.

[Back to tasks](#) [Upload file to OPAL](#)

[Back](#) [Continue](#)

Abbildung 5: Kommunikationsaufgabe

## 5. Weiterentwicklung

Im Projektverlauf wird mittelfristig das Sprachenzentrum der TU Chemnitz in die Bewertung des Kurses „English for Engineers“ eingebunden. Das fachliche und didaktische Wissen des Sprachenzentrums wird hierbei insbesondere für die Sprachtests, die im Kurs enthalten sind, sowie für die Richtigkeit der Grammatikaufgaben hinzugezogen.

### Literatur

Bhatnagar, N./ Bhatnagar, M. (2010). Communicative English for Engineers and Professionals, Pearson Education/ Longman, Delhi.

Calp/ Dogan (2015). Technology Management Process and Encountered Problems in Organizations. Conference Paper: Proc. of the Second Intl. Conf. on Advances in Management, Economics and Social Science - MES 2015. pp. 128-131.

Ding/ He (2008). A heuristic procedure for the automobile assembly-line sequencing problem considering multiple product options. In: International Journal of Production Research, Vol. 46, No. 20. pp. 5827-5847.

Hill et al (2015). The capabilities your organization needs to sustain innovation. In: Harvard Business Review. 14/01/2015. pp. 2-6.

Ibbotson, M. (2015). Cambridge English for Engineering, Cambridge University Press, Cambridge.

Jayendran, A. (2007). Englisch für Maschinenbauer – Lehr- und Arbeitsbuch, 6. Aufl., Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden.

Probst (2016). Automotive Manufacturer Grows through Automation. In: Modern Machine Shop. November 2016. pp.106-114.

Sali/ Sahin/ Patchong (2015). An empirical assessment of the performances of three line feeding modes used in the automotive sector: line stocking vs. kitting vs. sequencing. In: International Journal of Production Research, Vol. 53, No. 5. pp. 1439-1459.

TU Bergakademie Freiberg (2013). Einführung in die Fachsprache Englisch für Energietechnik. Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_bet.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_bet.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (2013). Einführung in die Fachsprache Englisch für KGB. Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_kgb.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_kgb.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Ingenieurwissenschaften (Maschinenbau). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_ing\\_mb.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_ing_mb.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Ingenieurwissenschaften (Umwelt-Engineering). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_ing\\_uwe.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_ing_uwe.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Ingenieurwissenschaften (Verfahrenstechnik). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_ing\\_vt.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_ing_vt.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Ingenieurwissenschaften (Werkstoffwissenschaft). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_ing\\_wewi.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_ing_wewi.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (2009). Einführung in die Fachsprache Englisch für Mathematik und Informatik. Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_math\\_info.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_math_info.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften (Angewandte Naturwissenschaft). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_nat\\_nat.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_nat_nat.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (2013). Einführung in die Fachsprache Englisch für Naturwissenschaften (Chemie). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_nat\\_ch.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_nat_ch.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Geowissenschaften (Geotechnik und Bergbau). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_geo\\_gtb.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_geo_gtb.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (o. J.). Einführung in die Fachsprache Englisch für Geowissenschaften (Geologie/ Mineralogie; Geoökologie). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_geo\\_goek.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_geo_goek.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Bergakademie Freiberg (2009). Einführung in die Fachsprache Englisch für Geowissenschaften (Geoinformatik und Physik). Online [http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf\\_fs\\_eng\\_geo\\_geoinformatik\\_geophysik.pdf](http://tu-freiberg.de/sites/default/files/media/internationales-universitaetszentrum-alexander-von-humboldt-170/sprachzentrum/sprachmodule/einf/einf_fs_eng_geo_geoinformatik_geophysik.pdf), zuletzt 10.11.2016.

TU Dresden Institut of Advanced Studies (o. J.). English for Technical Purposes (Ein Kurs nicht nur für Techniker). Online [http://www.tudias.de/de/Sprachschule/Sprachkursangebot/Englisch/eng\\_small\\_talk.html](http://www.tudias.de/de/Sprachschule/Sprachkursangebot/Englisch/eng_small_talk.html), zuletzt 09.11.2016

Visser, W. (2015). Creating a culture of innovation in the workplace. In: finweek, published on 26/11/2015. pp. 44-45.

Yarmoluk, D. (2017). The industrial IoT can monitor critical machinery - Measurement can change behavior, lead to new business models. In. Industrial Engineer. Feb 2017. pp. 43-46.



# KONZEPTION BERUFSBEGLEITENDER WISSENSCHAFTLICHER WEITERBILDUNGSANGEBOTE IM PROJEKT „OPEN ENGINEERING“

Annegret Klaus

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Die zu entwickelnden Bildungsangebote im Projekt „Open Engineering“ sollen insbesondere die Aus- und Weiterbildung im MINT-Bereich stärken, um der regionalen Wirtschaft nachhaltig ein hinreichendes Fachkräftepotenzial zu sichern. Der Fokus liegt dabei auf berufsbegleitender Weiterbildung, die Hochschulzertifikats-, Bachelor- und Masterabschlüsse und die berufsbegleitende Promotion auch für die Zielgruppe der nicht-traditionell Studierenden ermöglicht. Der vorliegende Beitrag befasst sich, ausgehend von einer Anbieter- und Zielgruppenanalyse, mit der Ableitung konzeptioneller Schwerpunkte für die Entwicklung berufsbegleitender Angebote im Rahmen der Studienplattform „Open Engineering“. Am exemplarischen Beispiel wird das Konzept der Fachzertifikate in der Programmlinie Applied Engineering dargestellt.

---

## 1. Inhaltliche Einordnung in das Projekt „Open Engineering“

„Open Engineering“ verbindet in seinen Bildungsinhalten klassische Ingenieurfächer mit neuen Ingenieurdisziplinen, die sich zu eigenständigen Ingenieurdisziplinen gewandelt haben. Gemeinsam ist diesen Ingenieurdisziplinen, dass sie in der Aus- und Weiterbildung andere und interdisziplinärere Wissensinhalte benötigen und besser auf bestehende Vorqualifikationen beruflich Tätiger aufbauen können, als die klassischen Ingenieurfächer.

Der Fokus liegt dabei auf der Entwicklung berufsbegleitender und kompetenzerhaltender bzw. –erweiternder Weiterbildungsangebote, die Hochschulzertifikats-, Bachelor- und Masterabschlüsse und die berufsbegleitende Promotion auch für die Zielgruppe der nicht-traditionell Studierenden ermöglichen. Diese schließen beispielsweise Personen mit Familienpflichten, Berufsrückkehrer, Berufstätige als Einsteiger im akademischen MINT-Bereich oder beruflich qualifiziertes Personal aus dem technischen Bereich ohne schulische Studienberechtigung ein. Aufgrund der hohen Heterogenität der Zielgruppen bedarf es Weiterbildungsangeboten, die insbesondere im Bereich der studienbegleitenden Unterstützung und Betreuung auf unterschiedlichste Erfordernisse ausgerichtet sind. Gemeinsames Entwicklungsziel dieser Angebote ist außerdem eine Lehrprozessgestaltung, die sich durch eine hohe Verzahnung von Theorie und Praxis auszeichnet.

## 2. Methodisches Vorgehen der Konzeptentwicklung

Grundlage der Konzeptentwicklung bilden eine Analyse vorhandener berufsbegleitender Bildungsangebote an deutschen und sächsischen Hochschulen, sowohl insgesamt als auch speziell für den MINT-Bereich sowie eine zielgruppenspezifische Bedarfserhebung. (Abbildung 1) Der Fokus der Betrachtung im Rahmen einer Online-Recherche als Methode der Analyse liegt dabei zum einen auf der Darstellung der Wettbewerbssituation in Bezug auf die wissenschaftliche Weiterbildung, zum anderen auf der Rahmenstruktur der vorhandenen Angebote hinsichtlich Dauer, Kosten und zu erreichender Leistungspunkte. Leitende Fragestellungen der Analyse sind:

- Wie gestaltet sich die Verteilung berufsbegleitender Weiterbildung an deutschen Hochschulen?
- Welche Abschlüsse können erreicht werden?
- Wie sind die Angebote hinsichtlich Dauer, Umfang und Kosten gestaltet?
- Welche Potenziale werden für die Angebotsentwicklung an der HSMW ersichtlich?

Die Ermittlung der Bedarfe der Zielgruppe erfolgt in zwei Richtungen: So diente eine Befragung von Absolventen eines berufsbegleitenden Masterstudienganges der Hochschule Mittweida dazu, zielgruppenspezifische Erkenntnisse bezüglich der Gestaltung berufsbegleitender Studienangebote aus dem Erfahrungshintergrund ehemaliger Studierender zu gewinnen.

Zum zweiten wurde eine Bedarfserhebung in Unternehmen der sächsischen Wirtschaft durchgeführt. Ziel war es, herauszufinden, welche Qualifikationsbedarfe die Unternehmen bei ihren Mitarbeitern als künftige potenzielle Studierende sehen, wo mögliche Beschäftigungsfelder für Absolventen liegen könnten und welche Weiterbildungsformate für Unternehmen attraktiv sind.

Anhand der Ergebnisse der Analysen erfolgte eine Ableitung konzeptioneller Schwerpunkte für die geplante Konzeptionierung und Entwicklung der berufsbegleitenden Angebote im Projekt „Open Engineering“.

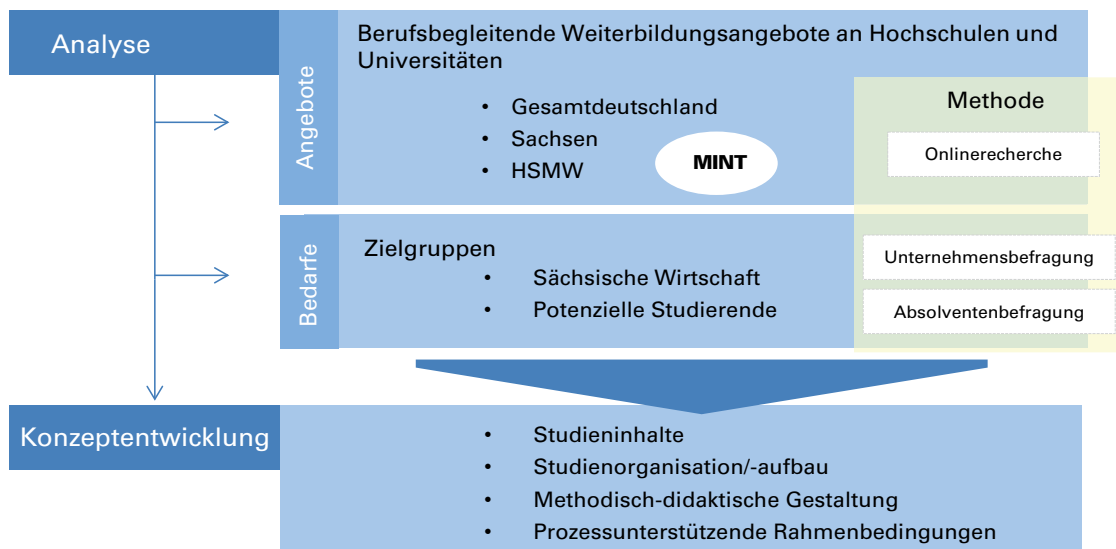


Abbildung 1: Methodisches Vorgehen

### 3. Analyse der Anbieterseite

#### 3.1 Berufsbegleitende Bildungsangebote an deutschen Hochschulen<sup>47</sup>

Berufsbegleitende Studienangebote an Hochschulen beschränkten sich lange Zeit auf den postgradualen Weiterbildungsbereich und richteten sich in erster Linie an Personen mit einem ersten Hochschulabschluss.<sup>48</sup>

Mittlerweile hat sich das Angebot auch auf berufsbegleitende Bachelorstudiengänge ausgeweitet,<sup>49</sup> welche nicht ausschließlich in den Weiterbildungsbereichen der Hochschulen angesiedelt sind.<sup>50</sup>

So wurden an deutschen Hochschulen und Berufsakademien für das Sommersemester 2009 insgesamt 954 berufsbegleitende Studiengänge angeboten, davon 697 Masterstudiengänge und lediglich 257 Bachelorstudiengänge.<sup>51</sup>

Im Vergleich dazu zeigt der HRK Hochschulkompass im Mai 2017 im Bereich der Bachelor- und Masterabschlüsse insgesamt **1241 berufsbegleitende Angebote** an, davon 463 Bachelor- und 778 Masterstudiengänge.

Damit hat sich die Zahl der berufsbegleitenden Bachelorstudiengänge um 80 % erhöht, das Angebot der Masterstudiengänge ist um knapp 12 % gewachsen. (Abbildung 2)

Des Weiteren werden *10 berufsbegleitende Diplomstudiengänge* an deutschen Fachhochschulen angeboten.

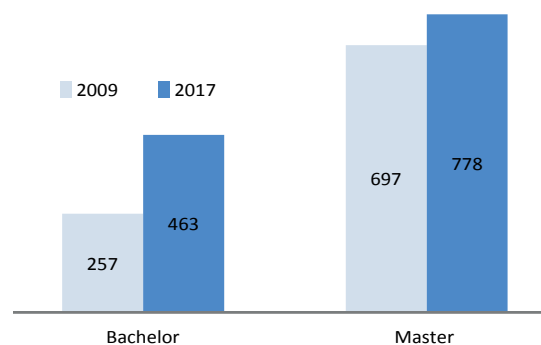


Abbildung 2: Anzahl berufsbegleitender Studiengänge an deutschen Hochschulen in den Jahren 2009 und 2017<sup>52</sup>

<sup>47</sup> Der HRK Hochschulkompass ermöglicht lediglich die Auflistung berufsbegleitender Studiengänge nach *akademischen* Abschlussarten. Eine vergleichbare Onlinerecherche nach Zertifikatsangeboten deutscher Hochschulen ist nicht möglich. Aufgrund dessen konzentriert sich die allgemeine Darstellung der Angebote zunächst auf berufsbegleitende Bachelor- und Masterstudiengänge. Zertifikatsangebote werden in Kapitel 4.3 näher betrachtet.

<sup>48</sup> Nickel 2016

<sup>49</sup> Anteil hieran haben auch die Projekte des Bund-Länder-Wettbewerbes „Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen“, dessen Ziele u.a. in der Sicherung des Fachkräftebedarfs und der Erhöhung der Durchlässigkeit zwischen beruflicher und akademischer Bildung liegen.

<sup>50</sup> Ebd.

<sup>51</sup> Netz, Völk, S. 46

<sup>52</sup> <https://www.hochschulkompass.de/studium/suche/berufsbegleitend-studieren.html> (Stand Mai 2017)

### 3.2 Anbieter berufsbegleitender Weiterbildung

#### Hochschulart

Anbieter berufsbegleitender wissenschaftlicher Weiterbildung sind in erster Linie Hochschulen. Im Vergleich staatlicher und privater Hochschulen wird ein deutlich stärkeres Engagement der privaten Einrichtungen beim Angebot wissenschaftlicher Weiterbildung sichtbar. So wird mehr als jeder zweite berufsbegleitende Bachelorstudiengang und fast jeder dritte berufsbegleitende Masterstudiengang von einer privaten Hochschule angeboten. (Tabelle 1)

Tabelle 1: Anzahl angebotener berufsbegleitender Bachelor- und Masterstudiengänge nach Hochschulträgerschaft<sup>53</sup>

Hochschulträger	staatlich	privat	kirchlich	gesamt
Bachelorstudiengänge	193	255	15	463
Masterstudiengänge	519	235	24	778

Darüber hinaus zeigt sich, dass das Angebot berufsbegleitender Studiengänge an Fachhochschulen deutlich höher ist, als an Universitäten. Knapp 95 % der berufsbegleitenden Bachelorprogramme und 65 % der Masterprogramme liegen bei den Fachhochschulen.

Tabelle 2: Anzahl angebotener berufsbegleitender Bachelor- und Masterstudiengänge nach Hochschultyp<sup>54</sup>

Hochschultyp	Universitäten	Fachhochschulen	Sonstige	gesamt
Bachelorstudiengänge	19	438	6	463
Masterstudiengänge	236	503	39	778

#### Verteilung auf die Bundesländer<sup>55</sup>

Erhebliche quantitative Unterschiede weist auch die Verteilung berufsbegleitender Weiterbildungsangebote auf die einzelnen Bundesländer auf. So nehmen die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Bayern, Baden-Württemberg und Hessen mit 928 berufsbegleitenden Weiterbildungsangeboten einen Anteil von knapp 60 % ein. (Abbildung 3)

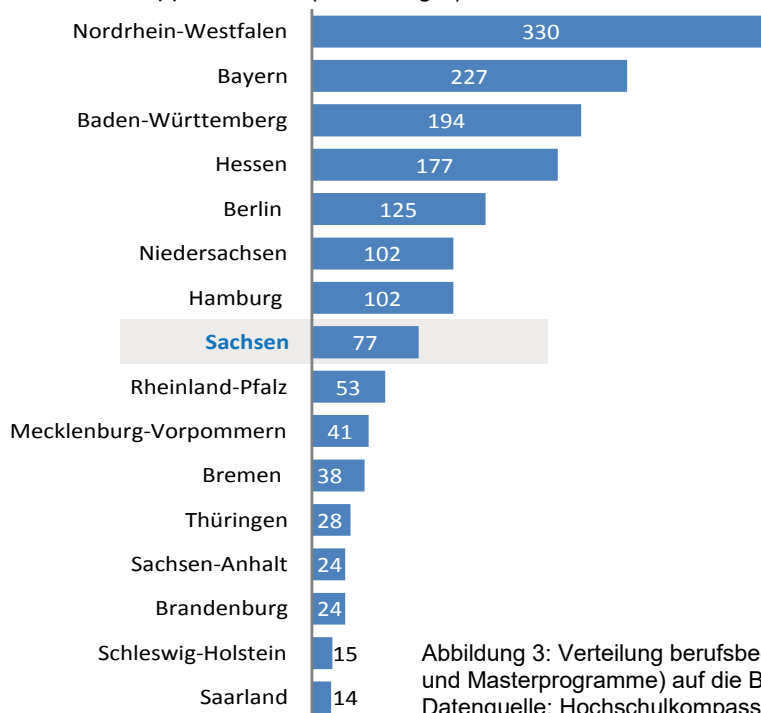


Abbildung 3: Verteilung berufsbegleitender Studienangebote (Bachelor- und Masterprogramme) auf die Bundesländer (eigene Darstellung, Datenquelle: Hochschulkompass Stand Mai 2017)

<sup>53</sup> Hochschulkompass Stand Mai 2017

<sup>54</sup> Hochschulkompass Stand Mai 2017

<sup>55</sup> Die Ergebnisanzeige berufsbegleitender Bachelor- und Masterprogramme aufgeteilt nach Bundesländern im Hochschulkompass ergibt mit einer **Summe von 1571** eine abweichende Zahl zu den vorherigen Darstellungen von **insgesamt 1241** berufsbegleitenden Studiengängen (s. Kapitel 4.1 und 4.2). Diese Abweichung resultiert daraus, dass einige Studiengänge an mehreren Hochschulstandorten desselben Anbieters durchgeführt werden.

Demgegenüber sind im Hochschulkompass in den fünf neuen Bundesländern insgesamt 194 berufs-  
begleitende Studiengänge gelistet. Das entspricht lediglich einem Anteil von reichlich 12 % am Ange-  
bot in Gesamtdeutschland. Damit liegt das Angebot in den alten Bundesländern weit über dem der  
neuen Bundesländer.

**Da die Hochschule Mittweida in erster Linie Studienanfänger aus der Region Sachsen an-  
spricht,<sup>56</sup> konzentriert sich die weitere Betrachtung vorrangig auf berufsbegleitende Angebote  
sächsischer Hochschulen.**

Das *Land Sachsen* führt mit 77 Angeboten nach Berlin die Liste der neuen Bundesländer an. Die  
überwiegende Anzahl der berufsbegleitenden Angebote teilen sich die Städte Leipzig (32 Angebote)  
und Dresden (27 Angebote) untereinander auf. (Abbildung 4)

Betrachtet man jedoch die Summe der Weiterbildungsangebote im Verhältnis der Anzahl anbietender  
Institutionen, liegen beide Regionen im sächsischen Durchschnitt von knapp 6 Angeboten je Hoch-  
schule. Hinzu kommen noch insgesamt 5 berufsbegleitende Diplomstudiengänge, welche an den  
Fachhochschulen Zwickau (4) und Mittweida (1) durchgeführt werden.

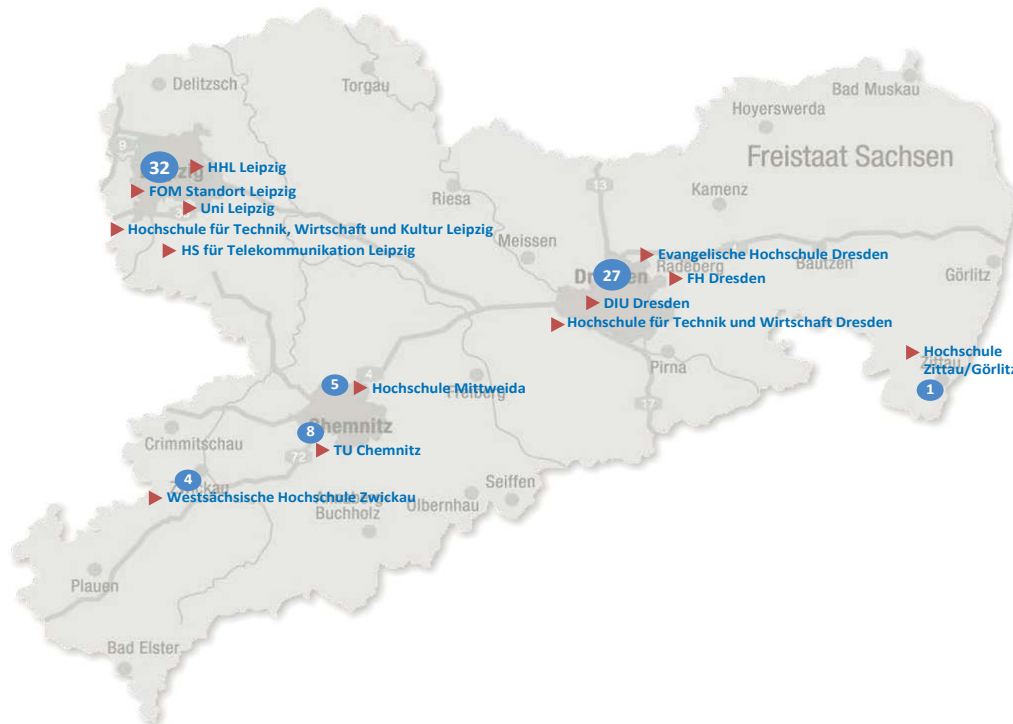


Abbildung 4: Verteilung berufsbegleitender Studienangebote (Bachelor- und Masterprogramme) auf die Hoch-  
schulen des Bundeslandes Sachsen (eigene Darstellung)

Analog zum gesamtdeutschen Verhältnis der Bachelor- und Masterabschlüsse bei berufsbegleitenden  
Studiengängen (s. Abbildung 2) ist auch in Sachsen die Anzahl berufsbegleitender Masterstudiengän-  
ge (51 Angebote) fast doppelt so hoch wie die Angebote, die zu einem Bachelorabschluss (26 Ange-  
bote) führen. So sind allein an den privaten Hochschulen 16 berufsbegleitende Bachelorstudiengänge  
und 25 Masterstudiengänge vertreten. (Abbildung 5)

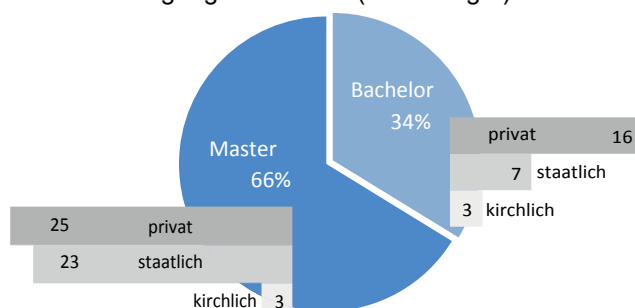


Abbildung 5: Abschlüsse nach Hochschulträger privat, staatlich, kirchlich (eigene Darstellung)

<sup>56</sup> Mehr als 60 Prozent der Studienanfänger in den Fakultäten Ingenieurwissenschaften (60 Prozent) und Wirtschaftsingenieur-  
wesen (65 Prozent) kommen aus Sachsen. Vgl. dazu: Hochschule Mittweida: Qualitätsbericht Studium und Lehre 2016, S. 26

### 3.3 Angebotene Fachrichtungen

In der Betrachtung der Verteilung berufsbegleitender wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote auf die einzelnen Fächergruppen, bezogen auf alle deutschen Hochschulen, zeigt sich eine Dominanz der Wirtschaftswissenschaften/ Rechtswissenschaften (38 %) gefolgt von den Ingenieurwissenschaften einschl. Mathematik und Naturwissenschaften (28 %), Gesellschafts- und Sozialwissenschaften (18 %) sowie Medizin und Gesundheitswissenschaften (12 %).

Im *Bundesland Sachsen* ergibt sich eine ähnliche Verteilung der Fächergruppen:

Mit einem Anteil von 46 % dominieren die Wirtschaftswissenschaften. Berufsbegleitende Studienangebote in den Ingenieurwissenschaften sowie Naturwissenschaften und Mathematik nehmen einen Anteil von 22 % ein. (Abbildung 6) Das heißt, 17 der insgesamt 77 sächsischen Bachelor- und Masterangebote liegen im *MINT-Bereich*. Davon werden 12 berufsbegleitende Studiengänge (7 Bachelor-, 5 Masterstudiengänge) von den Fachhochschulen angeboten. Die restlichen 5 Studiengänge - ausschließlich Masterprogramme - liegen bei den sächsischen Universitäten.

Außerdem bieten die sächsischen Fachhochschulen 5 Diplomstudiengänge im MINT-Bereich an.

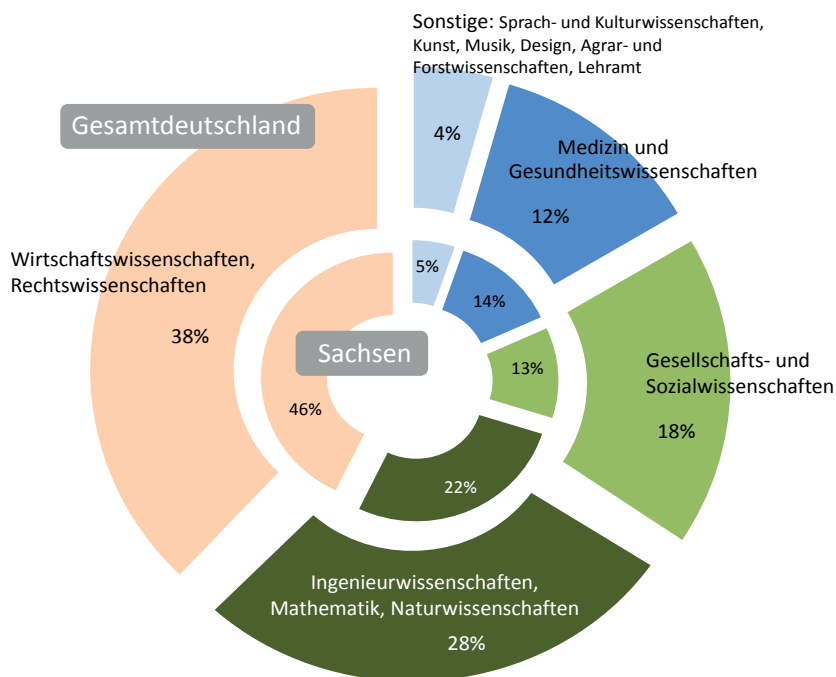


Abbildung 6: Verteilung berufsbegleitender Angebote nach Fächergruppen (Deutschland gesamt und Sachsen)<sup>57</sup>

### 3.4 Rahmenstruktur der Weiterbildungsangebote im MINT-Bereich

#### Studiengänge

Die insgesamt 22 berufsbegleitenden Studienangebote sächsischer Hochschulen im MINT-Bereich wurden hinsichtlich ihrer **Dauer** (Anzahl Semester), zu erreichender **ECTS-Punkte** sowie erhobener **Studiengebühren** näher betrachtet. (Tabelle 3)

Die Mehrzahl der berufsbegleitenden Bachelorangebote (4 Angaben) wird mit einer Regelstudienzeit von 9 Semestern angegeben. Zwei Angebote haben eine Dauer von 8 Semestern Regelstudienzeit und ein Angebot wird mit 7 Semestern angegeben. Dabei sind in allen Bachelorstudiengängen 180 Leistungspunkte zu erreichen.

Die Regelstudienzeit der 10 berufsbegleitenden Masterstudiengänge bewegt sich zwischen 4 und 6 Semestern. Die Hälfte davon hat eine reguläre Dauer von 4 Semestern, drei Masterstudiengänge werden mit 5 bzw. 4,5 Semestern und zwei der Masterstudiengänge mit 6 Semestern angegeben. Die zu erreichenden Leistungspunkte variieren unabhängig von der Regelstudienzeit zwischen 60 und 120 ECTS.

Vier der fünf berufsbegleitenden Diplomstudiengänge sind Aufbaustudiengänge und haben eine reguläre Studienzeit von 3 - 5 Semestern. In diesen sind 60 bzw. 90 Leistungspunkte zu erreichen. Ein weiterer berufsbegleitender Diplomstudiengang richtet sich an Interessenten mit beruflichem Abschluss und dauert 10 Semester. Zum Abschluss sind 240 Leistungspunkte zu erreichen.

<sup>57</sup> eigene Darstellung, Daten Hochschulkompass Stand Mai 2017

Tabelle 3: Überblick berufsbegleitender MINT-Studiengänge in Sachsen nach Dauer, ECTS-Punkten und Gebühren (Stand Mai 2017)

	Semester	Credits	Gebühren gesamt <sup>58</sup> (€)	Studiengang	Einrichtung
Bachelor	7	180	14.950	Elektrische Energietechnik	Hochschule Zittau/ Görlitz
	8	180	4.800	Industrial Engineering	Hochschule Mittweida
	8	180	9.400	IT-Forensik/Cybercrime	Hochschule Mittweida
	9	180	14.550	Informations- und Kommunikationstechnik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
	9	180	14.550	Kommunikations- und Medieninformatik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
	9	180	14.550	Telekommunikationsinformatik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
	9	180	14.550	Wirtschaftsinformatik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
Master	4	60	11.040	Bauingenieurwesen	HTWK Leipzig
	4	60	15.000	Krankenhauspharmazie	DIU - Dresden International University GmbH
	4	120	2.400	Sustainable Development	Universität Leipzig
	4	120	12.000	Production Management	Technische Universität Chemnitz
	4	120	14.000	Crossmedia Management	HTWK Leipzig/ Universität Leipzig
	4,5	90	15.500	Vorbeugender Brandschutz	DIU - Dresden International University GmbH
	5	120	12.150	Informations- und Kommunikationstechnik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
	5	120	12.150	Wirtschaftsinformatik	Hochschule für Telekommunikation Leipzig (FH)
	6	90	5.550	Produktionsoptimierung	Westfälische Hochschule Zwickau
	6	60 - 120	15.840 - 26.400	Fahrzeugsicherheit und Verkehrsunfallforschung	DIU - Dresden International University GmbH
Diplom (FH)	3	60	1.800	Industrial Engineering	Hochschule Mittweida
	5	90	1.000	Umwelttechnik und Recycling	Westfälische Hochschule Zwickau
	5	90	1.000	Wirtschaftsinformatik	Westfälische Hochschule Zwickau
	5	90	1.000	Wirtschaftsingenieurwesen für Ingenieure	Westfälische Hochschule Zwickau
	10	240	14.950	Informatik	Westfälische Hochschule Zwickau

Hinsichtlich anfallender Studiengebühren zeigt sich, dass die berufsbegleitenden Diplomstudiengänge mit Kosten zwischen 1.000 und 1.800 Euro für das gesamte Studium am günstigsten sind. Ausnahme bildet mit 14.950 Euro der zehensemestrig Diplommstudiengang der Westfälischen Hochschule Zwickau. Die Kosten der berufsbegleitenden Bachelorstudiengänge liegen zwischen 4.800 und 14.950 Euro.

Am stärksten variieren die Gebühren der Masterstudiengänge. Der preiswerteste Masterstudiengang liegt bei 2.400 Euro für ein viersemestriges Studium. Die höchsten Gebühren liegen für einen sechssemestrigem Masterstudiengang bei 15.840 Euro.

### Zertifikatsangebote

Die Recherche auf den Internetpräsenzen der sächsischen Hochschulen ergab 6 Zertifikatsangebote für den Bereich der Ingenieurwissenschaften.<sup>59</sup>

Die Informationen zu den einzelnen Angeboten sind sehr unterschiedlich. So wird für zwei Kurse jeweils eine Dauer von einem Jahr angegeben. Angaben zu erreichbaren Leistungspunkten wurden nur für einen Zertifikatskurs gemacht. Hier sind in einem Jahr bis zu 50 ECTS-Punkte zu erreichen.

Die Kosten der Zertifikatskurse variieren zwischen 550 und 3.300 Euro.

Als Zugangsvoraussetzung für alle 6 Zertifikatskurse gilt ein erster akademischer Abschluss sowie einschlägige Berufserfahrung.

<sup>58</sup> gerundet auf volle Zehnerstelle; eventuell anfallende Semesterbeiträge (Studentenwerk) bei den einzelnen Hochschulen sind nicht in den Gesamtkosten enthalten.

<sup>59</sup> angeboten von der DIU Dresden (5 Angebote) und der HS für Telekommunikation Leipzig (1 Angebot)



### 3.5 Zusammenfassung

Die Ergebnisse vorstehender Umfeldanalysen geben einen groben Überblick über das Spektrum vorhandener wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote.

Zusammenfassend zeigt sich, dass das Angebot wissenschaftlicher Weiterbildung in den letzten Jahren erheblich zugenommen hat, allerdings in Hochschulen und Universitäten noch immer einen eher geringen Stellenwert einnimmt. Vor allem in den Einrichtungen der neuen Bundesländer scheint berufsbegleitende wissenschaftliche Weiterbildung deutlich unterrepräsentiert zu sein.

Das Angebotsspektrum der Hochschulen ist wesentlich höher als das der Universitäten. Zudem sind private Institutionen deutlich engagierter im Weiterbildungsbereich als Hochschulen in staatlicher Trägerschaft. Darüber hinaus wird sichtbar, dass der Großteil der Weiterbildungsangebote einen Schwerpunkt auf die Themen Wirtschaft und Management setzt. Berufsbegleitende Studienangebote im ingenieurwissenschaftlichen Bereich nehmen einen Anteil von knapp 30 % ein.

Aufgrund der geringen Anzahl berufsbegleitender Weiterbildungsangebote im MINT-Bereich an sächsischen Hochschulen und speziell an der Hochschule Mittweida zeigen sich Potenziale für die Angebotsentwicklung im Rahmen des Projektes „Open Engineering“.

Inwieweit vorhandene Weiterbildungsmöglichkeiten auch der Nachfrage entsprechen bzw. in Anspruch genommen werden, ist aus den Analysen jedoch nicht ableitbar. Im Gegensatz zu grundständigen Studienangeboten sind wissenschaftliche Weiterbildungsangebote immer nachfrage- und bedarfsorientiert. Passen die Angebote inhaltlich, zeitlich oder örtlich nicht zum „gefühlten“ Bedarf, wird keine Teilnahme stattfinden.<sup>60</sup>

Voraussetzungen für die Entwicklung erfolgreicher Weiterbildungsangebote sind deshalb zum einen die Identifikation in Frage kommender Zielgruppen, zum anderen die Erfassung und Einbeziehung der zielgruppenspezifischen Bedarfe. (-> Kapitel 4)

## 4. Zielgruppenanalyse

Zu den Zielgruppen der berufsbegleitenden Weiterbildungsangebote im Projekt „Open Engineering“ zählen kleine und mittelständische Unternehmen Sachsens sowie beruflich Qualifizierte mit unterschiedlichen Zugangsvoraussetzungen (erster Hochschulabschluss, mit oder ohne direkte Hochschulzugangsberechtigung (HZB)).

### 4.1 Zielgruppe Unternehmen

Eine im Rahmen des Projektes durchgeführte Studie zu Aus- und Weiterbildungsbedarfen sächsischer Unternehmen<sup>61</sup> bestätigte bereits zu Beginn des Projektes OE den unveränderten Bedarf an ingenieurwissenschaftlichem Personal in den Unternehmen.

Die Situation im Fach- und Führungskräftebereich wird zudem durch den demografischen Wandel beeinflusst. Wie die Erhebung zeigt, wird sich der demografische Druck mit dem Ausscheiden einer beträchtlichen Anzahl älterer und durch lange Betriebszugehörigkeit erfahrener Ingenieure in den nächsten Jahren verstärken.

Somit zeigt sich, dass durch Information und kontinuierlichen Austausch mit den regionalen Unternehmen potenzielle Studierende erreicht werden können. Notwendig sind hierfür Angebote, die auf die speziellen Bedarfe der Wirtschaft ausgerichtet sind.

Auf Grundlage der oben genannten 2015 durchgeführten Studie erfolgte im Jahr 2017 eine weitere Unternehmensbefragung mit dem Ziel der Erfassung von Weiterbildungsbedarfen in ingenieurwissenschaftlichen Berufen im Kontext der Digitalisierung der Wirtschaft unter Berücksichtigung der wissenschaftlichen und strukturellen Möglichkeiten der Hochschule Mittweida. Zusätzlich zu den inhaltlichen Anforderungen der Zielgruppe an Studien- und Weiterbildungsangebote der Hochschule wurden Anforderungen an organisatorische und zeitliche Faktoren abgefragt.<sup>62</sup>

Die Antworten von 16 Unternehmen zeigen, dass anstehende Veränderungen im Zuge der fortschreitenden Digitalisierung für alle Berufsgruppen Herausforderungen mit sich bringen. So wird der Qualifizierungsbedarf der Mitarbeiter grundlegend als hoch eingeschätzt. Besonders bei Ingenieuren und Technikern liegt dieser mit einer Zustimmung von mehr als 87 % im hohen bis sehr hohen Bereich. Diese Aussagen bestätigen die Notwendigkeit nach zielgerichteten Weiterbildungsangeboten, welche die Hochschulen im Zuge ihrer Möglichkeiten abdecken sollten.

Besondere Weiterbildungsschwerpunkte liegen für alle befragten Unternehmen im Projektmanagement sowie im Ausbau von Prozess- und Methodenkompetenzen. Weitere fachliche Entwicklungsbedarfe werden in den Themen Projektplanung und Steuerung, Prozessmodellierung, Qualitätsstandards, Softwareentwicklung und Betriebswirtschaft gesehen. Im Bereich der Schlüsselkompetenzen

<sup>60</sup> Breitner et al., S. 99

<sup>61</sup> Zimmermann et al., 2016

<sup>62</sup> Detaillierte Ergebnisse s. Schlegel 2017

sehen die Unternehmen bei ihren Mitarbeitern vor allem Entwicklungspotenziale im Zeitmanagement, in der fachbereichsübergreifenden Zusammenarbeit und im Ausbau kommunikativer Fähigkeiten. Dabei sehen es 94 % der Unternehmen als wichtig an, dass die Ingenieure sich eigenverantwortlich weiterbilden und weiterentwickeln. 50 % der Unternehmen halten dies sogar für sehr wichtig.

Bezogen auf Weiterbildungsformen zeigt sich das größte Interesse der Unternehmen an Zertifikatskursen als Nachweis der fachlichen Weiterbildung. Hohes Interesse besteht weiterhin an berufsbegleitenden Diplom- und Masterstudiengängen.

Die konkrete Frage nach der Anzahl der Beschäftigten, für die eine der genannten Weiterbildungsformen in Frage kommt, ergab insgesamt 73 potenzielle Weiterbildungsteilnehmende. Davon kommt für 54 Beschäftigte ein Fachzertifikat in Frage. (Abbildung 7)

Hinsichtlich der zeitlichen Ausgestaltung von berufsbegleitenden Weiterbildungsangeboten werden zweitägige Wochenendblöcke von Freitag bis Samstag bevorzugt. Bei dieser Form der Präsenzgestaltung findet im Regelfall eine Teilung der Eigenleistung zwischen Unternehmen und Mitarbeiter statt, was von den befragten Unternehmen als günstig eingeschätzt wird. Ebenso positiv wird eine Verdichtung der Präsenzphasen in zwei Blockwochen pro Jahr gesehen.

Pro Monat hält die Mehrzahl der Unternehmen maximal 2-4 Präsenztage für zumutbar.

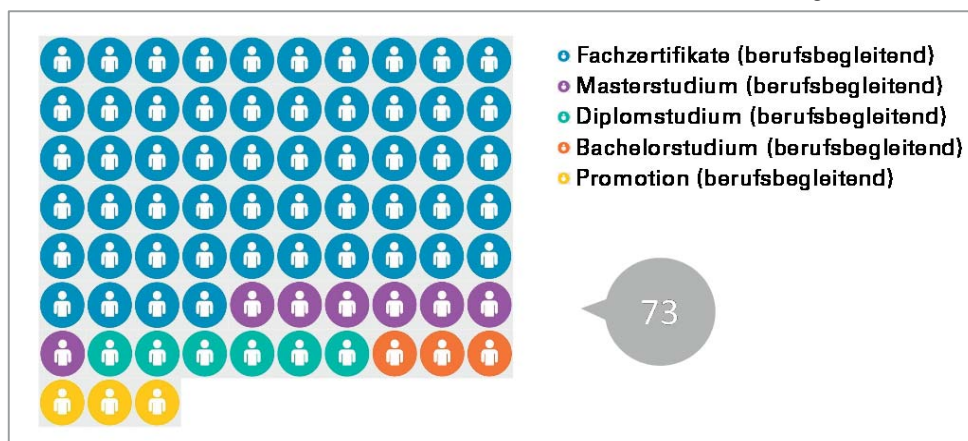


Abbildung 7: Für wie viele Ihrer Mitarbeiter im Unternehmen könnte eines der folgenden Weiterbildungsformate an einer Hochschule interessant sein? (n=11)<sup>63</sup>

Zusammenfassend betrachtet, bestätigen die Ergebnisse der Befragung die Akzeptanz wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote in der Wirtschaft und zeigen Handlungsfelder für eine zielgruppenorientierte Optimierung dieser Angebote auf. Die Ergebnisse spiegeln jedoch ausschließlich die Sicht der Wirtschaftsvertreter wider. Eine zielgruppenorientierte Weiterbildung muss insbesondere auch die Anforderungen (zeitlich, organisatorisch, finanziell) potenzieller Teilnehmender berücksichtigen.

## 4.2 Zielgruppe beruflich Qualifizierte

### Definition

Entsprechend ihrer Berufs- und Bildungsverläufe können beruflich Qualifizierte drei verschiedenen Gruppen zugeordnet werden:

Die erste Gruppe hat eine abgeschlossene Berufsausbildung und gleichzeitig oder anschließend die Hochschulzugangsberechtigung erworben. Eine zweite Gruppe, etwa die Hälfte aller beruflich Qualifizierten, hat die Berufsausbildung erst nach dem Erwerb der Studienberechtigung begonnen. Eine weitere Gruppe beruflich Qualifizierter kommt über den sogenannten dritten Bildungsweg an die Hochschulen. Sie erhalten den Zugang zur Hochschule beispielsweise über eine Begabtenprüfung, über die Anerkennung beruflicher Qualifikationen oder eine Aufstiegsfortbildung (Meister, Techniker).<sup>64</sup>

Während beruflich Qualifizierte an deutschen Universitäten und Fachhochschulen zu Beginn der 1990er Jahre noch einen Anteil von 38 % einnahmen, lag dieser im Jahr 2012 nur noch bei 22 %. Studienanfänger des dritten Bildungswegs machen dabei lediglich 2,6 % aus.<sup>65</sup>

Dieses eher geringe Interesse, über den dritten Bildungsweg ein Studium zu beginnen, zeigt sich auch in den Zahlen der Hochschule Mittweida. Von zehn Bewerbern konnten im Jahr 2016 sieben durch eine Hochschulzugangsprüfung zugelassen werden.

<sup>63</sup> Schlegel 2017

<sup>64</sup> Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014, S. 127

<sup>65</sup> Autorengruppe Bildungsberichterstattung 2014, S. 126 f.

Außerdem wurden 14 Studierende im Sommersemester 2016 und zehn Studierende im Wintersemester 2016/17 als Gasthörer an der HSMW immatrikuliert.<sup>66</sup>

Zwischen den Gruppen beruflich Qualifizierter zeigen sich sowohl in der Wahl der Hochschulart als auch in der Studienfachwahl bedeutende Unterschiede. Der Anteil Studierender mit beruflicher Qualifikation insgesamt betrug im Wintersemester 2011/2012 an Fachhochschulen ca. 40 %, an Universitäten lag dieser in dem Zeitraum lediglich bei 11 %.<sup>67</sup> Studienanfänger des dritten Bildungsweges entscheiden sich dabei überdurchschnittlich oft für eine private Fachhochschule oder ein Fernstudium.

Bezüglich der Studienrichtung wählen beruflich Qualifizierte aus allgemein- und berufsbildenden Schulen, die häufig dem Dienstleistungsbereich angehören, eher wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge. Studierende des dritten Bildungsweges verfügen demgegenüber mehrheitlich über Abschlüsse im handwerklichen und technischen Bereich und finden sich überwiegend in den Ingenieurwissenschaften wieder.<sup>68</sup>

### **Anforderungen berufstätiger Studierender**

Berufstätige Studierende sehen sich im Rahmen der Vereinbarkeit von Studium, Berufstätigkeit und Privatleben mit einer Vielzahl an Anforderungen konfrontiert. Dementsprechend sollten Hochschulen, welche qualitativ hochwertige wissenschaftliche Weiterbildung für Berufstätige anbieten möchten, bereits in der Konzeption der Studienangebote darauf achten, optimale Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Bewältigung des berufs begleitenden Studiums zu schaffen.

Besondere Anforderungen berufs begleitend Studierender beziehen sich nach einer Erhebung der Universität Oldenburg beispielsweise auf folgende Aspekte:<sup>69</sup>

- Informationsbeschaffung und Beratungsleistungen
- Didaktische Gestaltung
- Zeitstruktur
- Kontaktmöglichkeiten/ Möglichkeiten der Netzwerkbildung
- Qualitätssicherung.

Da bereits die Studienentscheidung mit einer zielgerichteten Informationsrecherche und ausgeprägten Risikoabwägung einhergeht,<sup>70</sup> zeigt sich vor allem die professionelle und übersichtliche Darstellung des Weiterbildungsangebotes im Internet als grundlegend bedeutsam für die Teilnehmendengewinnung. Hierzu gehören die leichte Auffindbarkeit des Weiterbildungsbereiches auf der Hochschulseite, eine übersichtliche Darstellung und einfache Navigation.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist das Angebot von Beratungs- und Betreuungsleistungen einschließlich „kundenorientierter“ Beratungs- und Reaktionszeiten vor und während des Studiums.

Die begrenzten zeitlichen Ressourcen berufs begleitend Studierender erfordern eine angepasste Gestaltung der Lernprozesse sowie der räumlichen und zeitlichen Studienorganisation. Anforderungen an curriculare Rahmenbedingungen beziehen sich daher in erster Linie auf die Modularisierung der Weiterbildungsangebote, die Ermöglichung zeit- und ortsunabhängigen Lernens durch Blended Learning, gut aufbereitete und digitalisierte Studienunterlagen, zeitliche Flexibilität bei der Erstellung von Leistungsnachweisen und Prüfungsleistungen sowie die Gewährleistung einer langfristigen Planungssicherheit hinsichtlich Präsenzterminen.

Darüber hinaus sollten ausreichende Möglichkeiten zum persönlichen Kontakt und der Netzwerkbildung unter den Studierenden gewährleistet werden - zum einen durch Präsenzangebote, zum anderen über die Bereitstellung von Lernumgebungen, welche verschiedene Kommunikations- und Arbeitsformen zulassen (z. B. Chats, virtuelle Lernräume, Foren etc.).

Aspekte der Qualitätssicherung betreffen die Einrichtung von Feedbackmöglichkeiten der Studierenden zu allen Aspekten des Studiums, die Einbindung sachkundiger Fachexperten und eine entsprechende Praxisorientierung der Studieninhalte.<sup>71</sup>

Eine im Rahmen des Projektes „Open Engineering“ durchgeführte Erhebung unter Absolventen eines berufs begleitenden Masterstudienganges an der HSMW<sup>72</sup> (n=28) bestätigt und ergänzt die vorstehenden Aspekte und Ergebnisse. Ziel dieser Befragung war es, weitere Erkenntnisse zur Zielgruppe berufs begleitender wissenschaftlicher Weiterbildung und zur Gestaltung berufs begleitender Studienangebote zu gewinnen.

<sup>66</sup> Interner Bericht Lehre HSMW 2016, S.17

<sup>67</sup> Wolter et al. 2016, S. 168

<sup>68</sup> Wolter et al. 2016, S. 181 f.

<sup>69</sup> Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Abschlussbericht „Mawest“, 2008, S. 12 f., S. 126 f.

<sup>70</sup> Otto; Kamm, S. 211

<sup>71</sup> Mahlmann, S. 127 f.

<sup>72</sup> Detaillierte Ergebnisse s. Klaus, A.: Ergebnisbericht Absolventenbefragung. 2017

Die Ergebnisse der Befragung verdeutlichen die Wichtigkeit von Serviceleistungen rund um die Organisation sowie die Beratung und Betreuung berufsbegleitend Studierender. (Abbildung 8) So halten 93 % die organisatorische Betreuung und knapp 90 % feste und dauerhafte Ansprechpartner für eine individuelle Betreuung während des Studiums für sehr wichtig bis wichtig. Dabei sollte für 85 % der Befragten auch eine zeitliche Flexibilität der Betreuenden gewährleistet sein.

Die Betreuung bei der Studienaufnahme ist für 61 % wichtig, 71 % der Befragten bestätigen die Wichtigkeit einer Studieneinführung zur Orientierung. Während auch über die Hälfte (57 %) großen Wert auf Beratung und Unterstützung zur Vereinbarkeit von Studium, Berufs- und Privatleben legt, nehmen Kinderbetreuungsangebote nur einen geringen Stellenwert (5 %) ein.

Hinsichtlich der zeitlichen Gestaltung der Präsenzphasen werden zweitägige Wochenendblöcke am Freitag und Samstag mit maximal vier Präsenztagen im Monat insgesamt von den meisten Befragten bevorzugt. Die ideale Dauer eines berufsbegleitenden Masterstudiums liegt für die Mehrzahl zwischen vier und sechs Semestern, das berufsbegleitende Bachelorstudium sollte mindestens sieben bis acht Semester dauern.

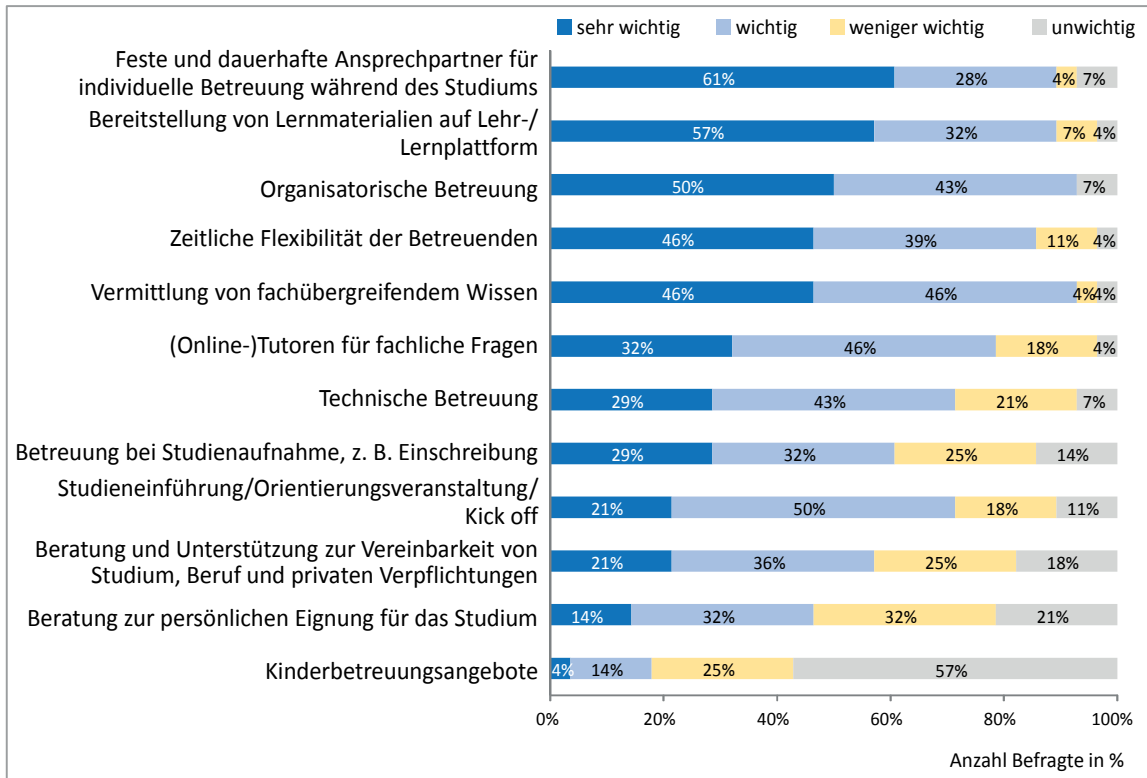


Abbildung 8: Wie wichtig waren/wären Ihnen folgende Unterstützungsangebote im Rahmen eines berufsbegleitenden Studiengangs an einer Hochschule? (n=28)

Des Weiteren zeigt sich, dass die Studierenden ein ausgewogenes Verhältnis von Präsenzangeboten vor Ort und Selbststudium einem überwiegenden oder ausschließlichen Online-Angebot vorziehen.

Daher ist auch für über 60 % der befragten Absolventen die persönliche Einbindung in den Studiengang wichtig bis sehr wichtig. Diese betrifft vor allem Möglichkeiten der Feedbackgebung über Evaluationsbögen oder gemeinsame Feedbackrunden, organisierte Treffen zum informellen Austausch und die Durchführung von Abschlussworkshops zum Ende des Studiums. (Abbildung 9)

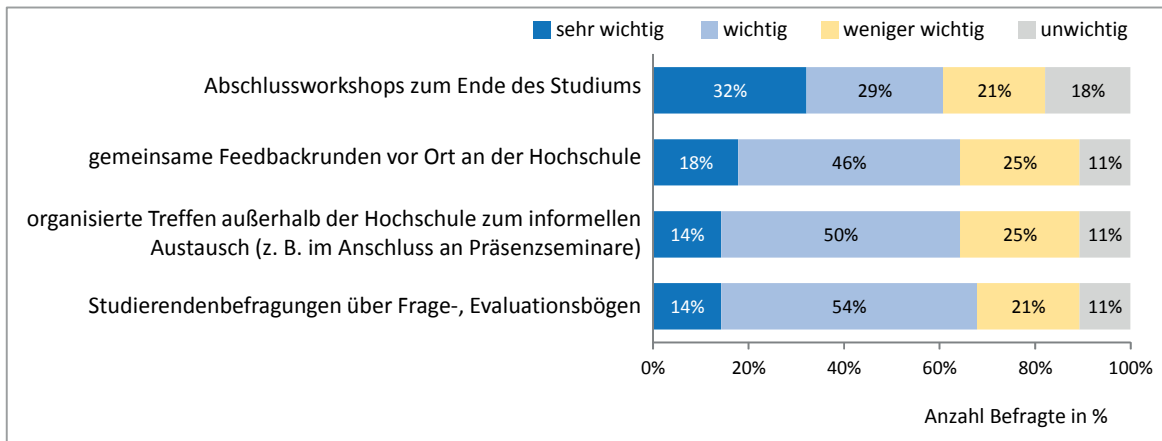


Abbildung 9: Gewünschte Formen der Einbindung in den Studiengang (n=28)

75 % der Befragten halten Vorlesungen und Seminare im Seminarraum „auf jeden Fall“ für hilfreich. Einen ebenso hohen Stellenwert nimmt für die berufstätigen Studierenden die Praxisorientierung des Studiums ein. Hierzu gehören die Bearbeitung von Fallbeispielen und Übungen zur Lösung praktischer Probleme (79 %) sowie Praxisexkursionen (54 %).

Für das Selbststudium sehen 43 % der Befragten gut aufbereitete Studienbriefe „auf jeden Fall“ als hilfreich an. Dagegen sind onlinegestützte Möglichkeiten zur Kommunikation, Kooperation und Kollaboration wie z. B. Blogs, Wikis, Foren/ Newsgroups, Chats/ Instant Messaging oder Gruppenarbeiten über eine Lernplattform für mehr als die Hälfte der befragten Absolventen nicht hilfreich. (Abbildung 10)

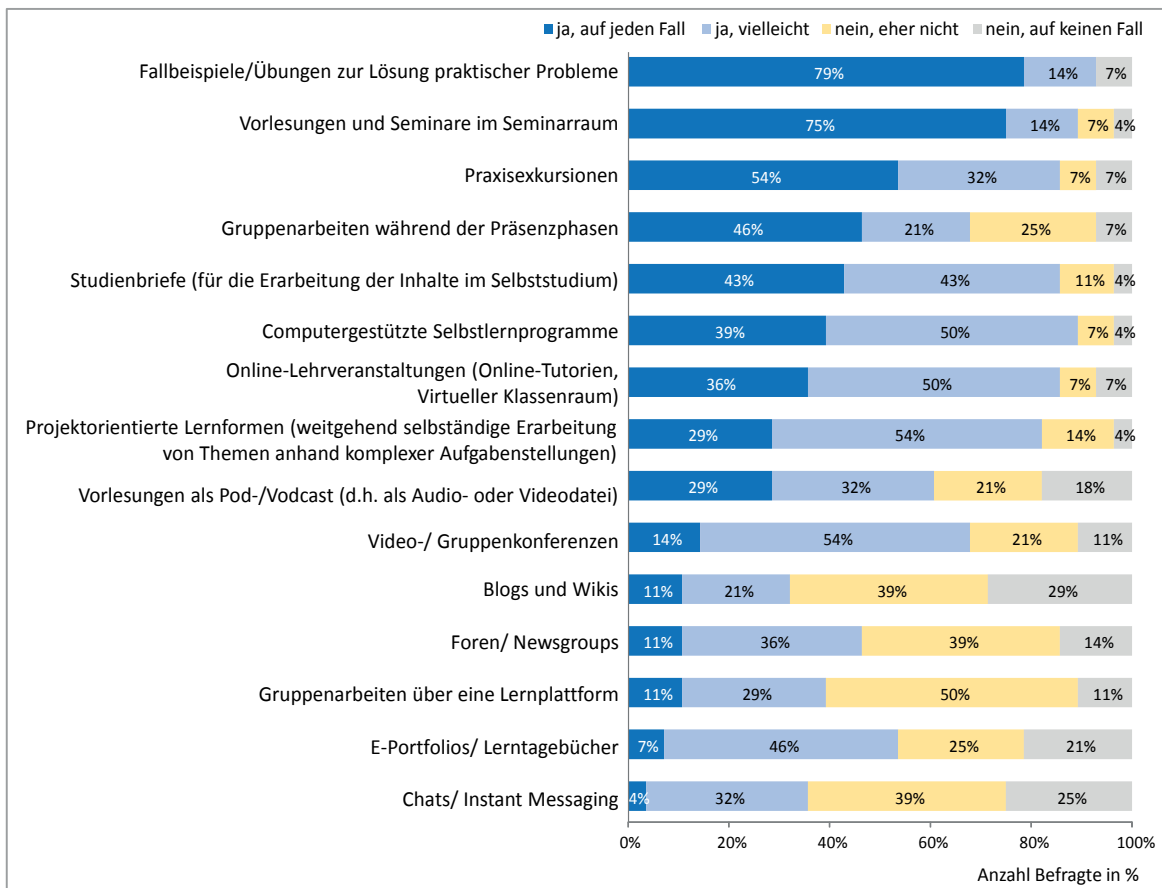


Abbildung 10: Welche Studienformate finden Sie für das berufsbegleitende Studium hilfreich? (n=28)

## 5. Entwicklung berufsbegleitender Weiterbildungsangebote in OE

### 5.1 Ableitung konzeptioneller Schwerpunkte

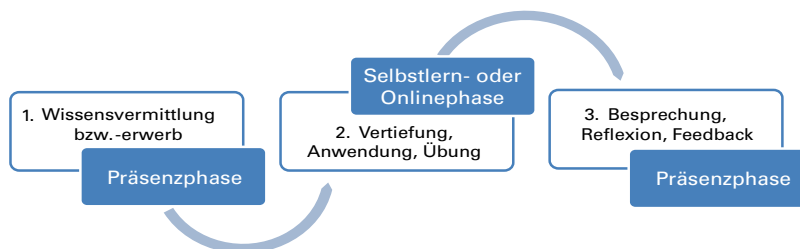
Im Ergebnis der Analysen können grundlegende konzeptionelle Schwerpunkte für die Entwicklung berufsbegleitender Weiterbildungsangebote in OE zusammengefasst werden:

#### **Studienorganisation und -aufbau**

- Flexibilisierung der Angebote:
  - *inhaltliche* Flexibilisierung: modularisierte Form der Studieninhalte und fachspezifische Differenzierung nach Grund- und Vertiefungsmodulen, Aufbau-, Pflicht- und Wahlmodulen
  - *zeitliche* Flexibilisierung: Ermöglichung einer weitestgehend individualisierten Studiengestaltung durch Blended Learning und modularen Aufbau der Studienangebote mit Möglichkeiten der Anrechnung
  - *räumliche* Flexibilisierung: Ermöglichung des Lernens an verschiedenen Orten durch E-Learning-Angebote
- ausgewogene Anteile von Präsenz- und Selbstlernphasen
- Durchführung der Präsenzphasen:
  - am Wochenende (Freitagnachmittag, Samstag)
  - maximal 1-2 Präsenzwochenenden im Monat
  - je nach erforderlichem Workload zusätzlich 1-2 Blockwochen im Jahr
- flexible Prüfungsorganisation: Prüfung jeweils am Modulende.

#### **Methodik und Didaktik**

- sinnvolle didaktische Verknüpfung von Präsenz- und Selbstlernphasen, z. B.:<sup>73</sup>



- Gestaltung der Lehr-Lernprozesse stark lernendenzentriert, anwendungsorientiert und problemlösend:
  - Einsatz kooperativer Lehrmethoden, die den gegenseitigen fachlichen Austausch fördern und fördern
  - Integration von Reflexions- und Diskussionsprozessen
  - Lernpotenziale und -anlässe aus dem praktischen Erfahrungshintergrund der Lernenden generieren
  - Themenwahl an den notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten der Zielgruppe zur Erfüllung realer Arbeitsaufgaben orientieren
  - Verknüpfung von klassischen Fachinhalten mit handlungsorientierten bzw. strukturbildenden Inhalten
- Methodenvielfalt - Lernprozesse im Sinne des Blended Learning mittels Präsenz- und Selbstlernphasen mit unterschiedlichsten Methoden und Medien gestalten:
  - Einsatz von Fallbeispielen, Planspielen, integrierten Rollenspielen und Simulationen zur Lösung praktischer Probleme
  - Durchführung von Gruppenprojekten, Themenerarbeitung in Gruppen
  - Bereitstellung einer Online-Lernumgebung zur Lernunterstützung mittels Lernsequenzen, Materialien, Aufgaben und Kommunikationsmöglichkeiten
  - eigene Wissensüberprüfung, -vertiefung, -anwendung im Selbststudium
  - interaktive Lernformen durch direkte Kommunikation im Lernprozess: Webkonferenzen

<sup>73</sup> Beispiel in Anlehnung an: Bremer, C. (o.J.): Überblick über die Szenarien netzbasierten Lehrens und Lernens. URL: [http://www.bremer.cx/material/Bremer\\_Szenarien.pdf](http://www.bremer.cx/material/Bremer_Szenarien.pdf) [15.09.2017]



### **Prozessunterstützende Rahmenbedingungen**

- Etablierung einer Servicestruktur mit festen und dauerhaften Ansprechpartnern für die gezielte individuelle Beratung und Betreuung der Studierenden vor und während des Studiums:
  - organisatorische Betreuung bei Studienaufnahme und während des Studiums
  - fachliche Unterstützung durch Dozenten
  - tutorielle Unterstützung für die Anleitung und Begleitung der Selbstlernphasen
  - Beratung aus „einer Hand“ -> Festlegung einer Abstimmungshierarchie für unterschiedliche Problemlagen der einzelnen Interessengruppen: Lehrende - Studierende - Studienorganisation
- Einsatz von Verfahren zur Anrechnung und Anerkennung von Vorleistungen zur Erleichterung des Zugangs und Verkürzung des Studiums
- gut aufbereitete und digitalisierte Lernunterlagen sowie Lernanleitungen für das Selbststudium.

### **5.2 Anforderungen an Lehrende**

Mit der Heterogenität der Zielgruppe beruflich Qualifizierter stehen auch Lehrende in berufsbegleitenden Weiterbildungsformaten vor veränderten Bedingungen. Aufgrund ihrer vielfältigen bildungs- und berufsbioграфischen Erfahrungen stellen die Weiterbildungsteilnehmenden spezielle Anforderungen sowohl an die Studieninhalte als auch an die methodisch-didaktische Gestaltung der Lehre (s. oben). Hinzu kommt ein erhöhter Dienstleistungsanspruch der Weiterbildungsstudierenden, da die Angebote der wissenschaftlichen Weiterbildung in der Regel gebührenpflichtig sind.

Lehrende müssen sich dieser Anforderungen bewusst sein und ihre Lehrplanung reflektieren sowie entsprechend anpassen. Neben der Vermittlung fachlicher Inhalte müssen Lehrende zunehmend Unterstützungs-, Beratungs- und Moderationsfunktionen übernehmen. Hierfür benötigen sie insbesondere die Fähigkeit, disziplinäre Ansätze verständlich zu machen, die Offenheit, eigene Paradigmen und Herangehensweisen abzuändern, Kenntnisse interdisziplinärer Methoden (z. B. Fallanalysen, Projektarbeit, Zukunftswerkstatt etc.), Medienkompetenz zur Begleitung des E-Learning<sup>74</sup> sowie soziale Kompetenzen.

### **5.3 Einordnung in den Weiterbildungsbereich der HSMW**

Im Weiterbildungsbereich der Hochschule Mittweida finden sich derzeit berufsbegleitende Bachelor-, Diplom-, Master- und Zertifikatsangebote. Davon bewegen sich jedoch insgesamt nur vier Angebote im MINT-Bereich – ein berufsbegleitender Bachelorstudiengang, ein Diplom- und zwei Masterangebote.

Ein Ziel des Projektes OE ist es daher, den Weiterbildungsbereich entsprechend der fachlichen Schwerpunktsetzung der HSMW um marktadäquate wissenschaftliche Weiterbildungsangebote im MINT-Bereich zu ergänzen. Die zu entwickelnden Weiterbildungsangebote unterliegen folgenden Prinzipien der Ausgestaltung:

- berufsbegleitender und berufsverträglicher Studienablauf
- modularer Aufbau der Studienangebote
- praxisorientierte bzw. -integrierte Gestaltung der Studien- und Lerninhalte
- Beachtung individueller Voraussetzungen der Studierenden
- Beachtung regionaler Bedarfe der Wirtschaft.

Der Fokus künftiger Studiengangentwicklungen in der akademischen Weiterbildung liegt auf *modularisierten und kumulierbaren Angeboten auf Basis von Zertifikaten im MINT-Bereich*, welche nach dem Baukastenprinzip die Möglichkeit bieten, einen akademischen Studienabschluss zu erreichen. (Abbildung 11)

---

<sup>74</sup> S. dazu auch „Anforderungen an Lehrende bei der Umsetzung von Blended Learning-Szenarien“ bei Brennecke, S. 16

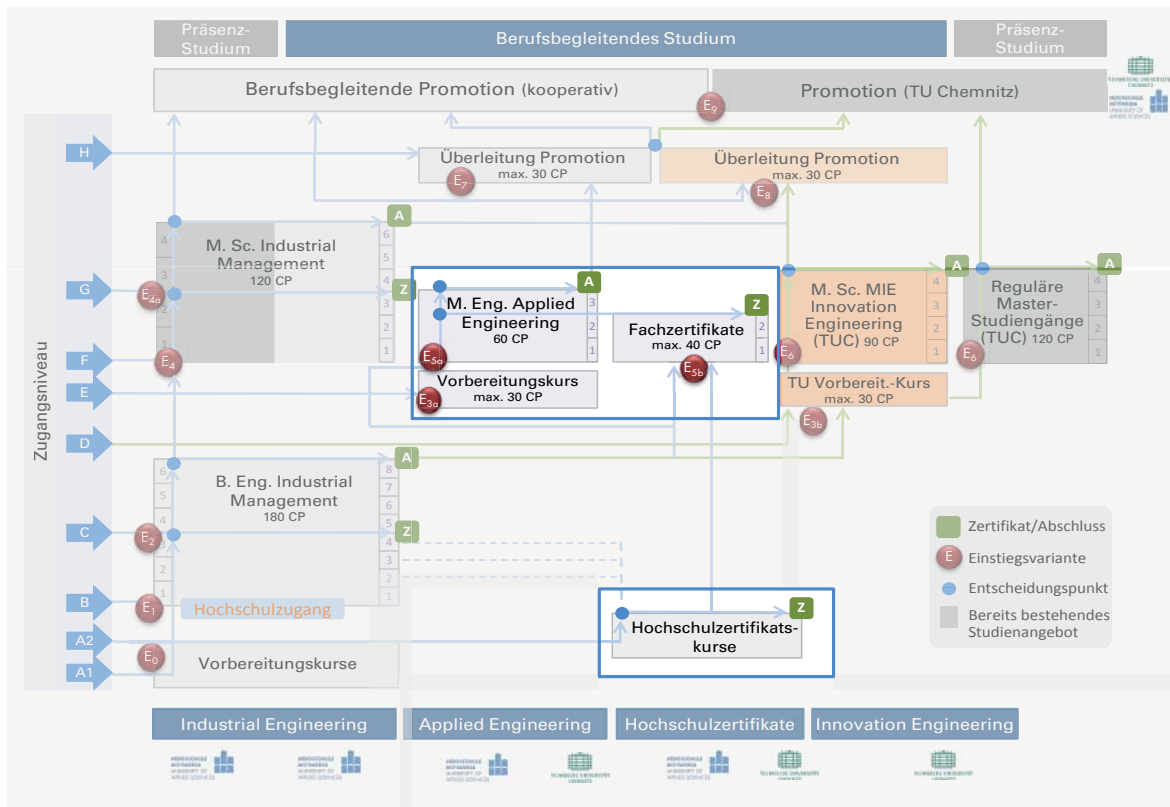


Abbildung 11: Konzeption berufs begleitender Weiterbildungsangebote im Rahmen des Gesamtkonzeptes der Studienplattform „Open Engineering“

#### 5.4 Konzeptansatz Fachzertifikate im weiterbildenden Masterstudium Applied Engineering

Angestrebte Zielgruppe der zu entwickelnden Zertifikatsangebote sind Personen mit einem ersten akademischen Abschluss oder einer vergleichbaren Qualifikation im ingenieurtechnischen Bereich sowie mehrjähriger beruflicher Erfahrung.

Die Inhalte der berufs begleitenden Weiterbildungsangebote erstrecken sich auf das gesamte Spektrum der ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen und setzen sich aus Grundlagen- und Vertiefungsmodulen zusammen. Inhaltliche Basis bilden die Fachvertiefungen des im Projekt entwickelten Bachelorstudienganges Industrial Management.

Die Zertifikatsangebote sind modular aufgebaut und können unabhängig voneinander studiert werden. Die Zertifikate sind kumulier- und anrechenbar und können abhängig von der individuellen Zugangsvoraussetzung für den im Folgeprojekt geplanten Weiterbildungsmaster Applied Engineering anerkannt werden.

Ein berufs begleitendes Zertifikat umfasst vier Module zu je 5 ECTS-Punkten, welche in der Regel in einem Semester zu absolvieren sind. Um eine hohe Vereinbarkeit mit der aktuellen Berufstätigkeit der Studierenden zu gewährleisten, bieten die Zertifikate mit der Gliederung in Pflicht- und Wahlpflichtmodule Spielräume in der inhaltlichen Durchführung. So sind je Zertifikat zwei Pflichtmodule und zwei Wahlpflichtmodule zu belegen. Jedes Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Eine Zertifikatsgruppe besteht aus maximal 8 Modulen und insgesamt 40 zu erreichenden ECTS-Punkten.

Mit dem Zertifikatsabschluss (und der Erfüllung der notwendigen Zugangsvoraussetzungen) kann bei Interesse der Einstieg in ein höheres Semester des Weiterbildungsmasters Applied Engineering (M. Eng.) erfolgen. (Abbildung 12)

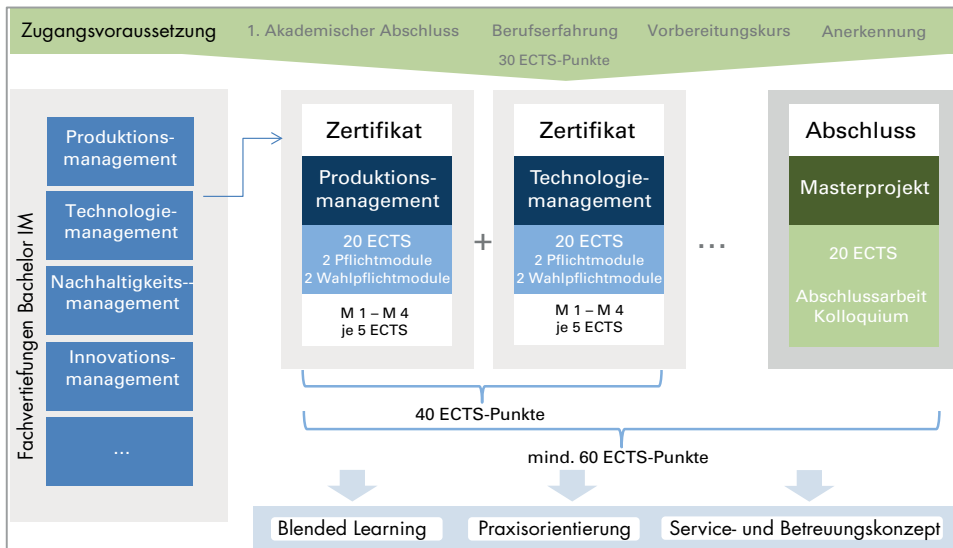


Abbildung 12: Exemplarische Darstellung des Entwicklungskonzeptes der Fachzertifikate

Ausgehend von der angestrebten Zielgruppe berufstätiger Studierender werden die Zertifikate in einem Blended Learning-Format entwickelt, welches sich aus Präsenzveranstaltungen am Wochenende (Freitagnachmittag und Samstag) und Selbstlernphasen zusammensetzt. Diese Verzahnung ermöglicht Berufstätigen eine optimale Beherrschung des individuellen Studienaufwandes bei gleichzeitig hoher betrieblicher Verfügbarkeit. Die Selbstlernphasen werden durch eine Online-Lernumgebung, die Lehr- und Lernplattform OPAL, unterstützt.

Über diese Plattform erfolgen die Bereitstellung aller notwendigen Studiendokumente und Lernmaterialien sowie der Austausch zwischen den Lehrenden und den Studierenden während der Selbstlernphasen.

Die Präsenzphasen im Studium unterstützen die soziale Integration und die Erreichung einer interaktiven Lernatmosphäre. Sie beinhalten die Wissensvermittlung in Vorlesungen und Seminaren, die Vorbereitung der Selbstlernphasen sowie die Durchführung der Modulprüfungen. Die Teilnehmenden können ein Gruppenzugehörigkeitsgefühl entwickeln, welches sich später bei der Kommunikation und Kooperation in den Selbstlernphasen motivations- und interaktionsfördernd auswirken kann.

Des Weiteren umfasst die Entwicklung der Angebote ein Service- und Betreuungskonzept, welches sich sowohl auf die organisatorische Betreuung der Teilnehmenden vor und während der Weiterbildung als auch auf die studienbegleitende fachliche Unterstützung bezieht. (Abbildung 13)

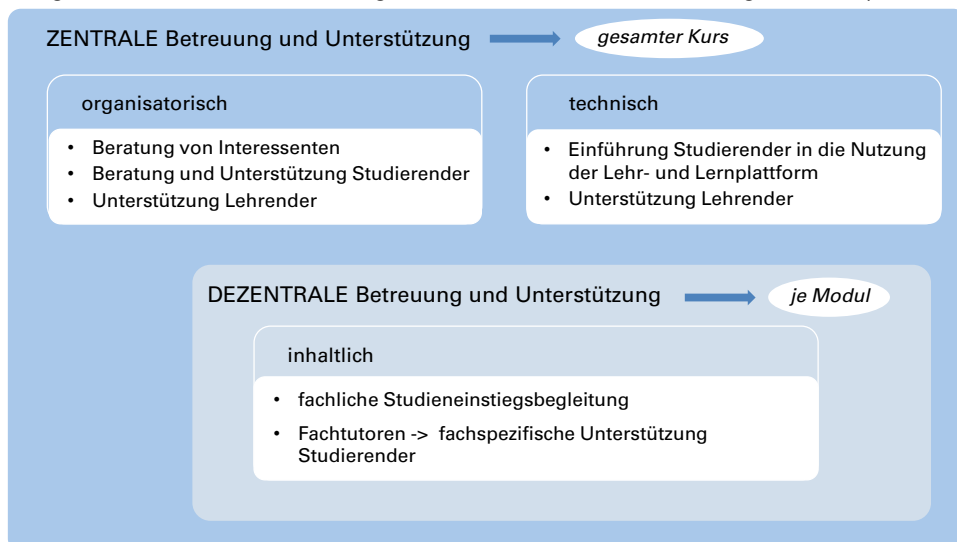


Abbildung 13: Service- und Betreuungskonzept für berufsbegleitende Weiterbildungsangebote

So erfolgt die organisatorische, überfachliche und technische Betreuung und Unterstützung Studierender sowie die Unterstützung Lehrender in organisatorischen und technischen Fragen durch eine zentrale Instanz in der Kursleitung. Damit stehen gleichbleibende Ansprechpartner zur Verfügung, die sich für spezielle Probleme (z. B. rechtliche Fragen) gegebenenfalls Informationen von Fachexperten einholen bzw. an die entsprechenden Stellen weiterleiten.

Die fachliche Betreuung hingegen wird dezentral organisiert. Das heißt, es stehen je Modul oder inhaltlichem Schwerpunkt Fachtutoren für die Studierenden zur Verfügung.

Eine Umsetzung des Konzeptes wird im Rahmen der Piloterprobung entwickelter Zertifikatsangebote in der 2. Förderphase erfolgen.

## Literatur

Autorengruppe Bildungsberichterstattung: Bildung in Deutschland 2014. Bertelsmann, Bielefeld 2014  
BDA Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände; Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: Leitfaden für Unternehmen. Wissenschaftliche Weiterbildung als Baustein der Personalentwicklung nutzen, 2013.

Behlau, Kim; Bellgardt, Lisa; Breitenberger, Ingrid; Haubenreich, Jutta: Analyse der Wettbewerber im Bereich der wissenschaftlichen Weiterbildung – Schwerpunkt MINT-Fächer, Bildungsallianz mint-online, FKZ: 16OH1044.

Bloch, Roland: Wissenschaftliche Weiterbildung im neuen Studiensystem - Chancen und Anforderungen Eine explorative Studie und Bestandsaufnahme, HoF-Arbeitsbericht, Wittenberg 2006.

Breitner, Michael; Voigtländer, Christine; Sohns, Karsten (Hrsg.): Perspektiven des Lebenslangen Lernens - dynamische Bildungsnetzwerke, Geschäftsmodelle, Trends. Berlin 2010

Bremer, Claudia (o.J.): Überblick über die Szenarien netzbasierten Lehrens und Lernens. Online unter: [http://www.bremer.cx/material/Bremer\\_Szenarien.pdf](http://www.bremer.cx/material/Bremer_Szenarien.pdf) [15.09.2017]

Brennecke, Katrin: Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning: Blended Learning-Konzept für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.). Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>

Brucksch, Michael: Hochschulzertifikate und Struktur von Zertifikatsangeboten; BASICplus Schriftenreihe, Technische Universität Ilmenau, [www.tu-ilmenau.de/basicplus/publikationen](http://www.tu-ilmenau.de/basicplus/publikationen), 2017

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Arbeitsbereich Weiterbildung und Bildungsmanagement: Modellversuch wissenschaftliche Weiterbildung - Entwicklung von Modellen für Planung, Implementierung, Management und Evaluation von weiterbildenden Studiengängen in vernetzten Strukturen (MaweSt), Abschlussbericht M 168400, Oldenburg 2008

Deutsche Gesellschaft für wissenschaftliche Weiterbildung und Fernstudium e. V. (DGWF): DGWF-Empfehlungen zu Formaten der wissenschaftlichen Weiterbildung, 2010.

Hochschule Mittweida, Prorektorat Studium und Qualitätssicherung: Qualitätsbericht Studium und Lehre 2015. Juli 2016

Hochschulkompass der Hochschulrektorenkonferenz:  
<https://www.hochschulkompass.de/studium/rund-ums-studieren/studienformen/berufsbegleitendes-studium.html> (zuletzt aufgerufen: 06.06.2017)

Israel, Dagmar: Organisation und Vorbereitung der Piloterprobung „Praxisintegrierte Lehre“ (PIL) 2017 Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse.html>

Knust, Michaela: Geschäftsmodelle der wissenschaftlichen Weiterbildung. Lohmar, 2006.

Krikler, Katharina: Zielgruppenspezifische didaktische Gestaltung von Weiterbildungsmodulen. Eine Befragung von Fachkräften und Alumni. In: ZHWB - Zeitschrift Hochschule und Weiterbildung 1/2017

Lobe, Claudia: Hochschulweiterbildung als biografische Transition. Teilnehmerperspektiven auf berufsbegleitende Studiengänge. Wiesbaden, 2015

Mahlmann, Heidemarie: Abschlussbericht TP 3. In: Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Arbeitsbereich Weiterbildung und Bildungsmanagement: Modellversuch wissenschaftliche Weiterbildung – Entwicklung von Modellen für Planung, Implementierung, Management und Evaluation von weiterbildenden Studiengängen in vernetzten Strukturen (MaweSt), Abschlussbericht M 168400, Oldenburg 2008, S. 127 f.

Nickel, Sigrun: Teilzeitstudium, berufsbegleitendes Studium und wissenschaftliche Weiterbildung – eine Schärfung der Begriffe. 2016

Otto, Alexander; Kamm, Caroline: „Ich wollte einfach noch eine Stufe mehr“, Vorakademische Werdegänge und Studienentscheidungen von nicht-traditionellen Studierenden und ihr Übergang in die Hochschule. In: Wolter, André; Banscheraus, Ulf; Kamm, Caroline (Hrsg.): Zielgruppen Lebenslangen Lernens an Hochschulen. Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Bund-Länder-Wettbewerbs Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen Band 1, Waxmann 2016, S. 211

Schlegel, Michael: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen. Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen. 2017, Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse.html>

Sekretariat der ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Sachstands- und Problembeschreibung zur „Wahrnehmung wissenschaftlicher Weiterbildung an den Hochschulen“. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.09.2001.

Völk, Daniel; Netz, Nikolai: Organisationsformen und Qualitätsdimensionen berufsbegleitender Studienangebote in Deutschland. In: Fogolin, A. (Hg.): Bildungsberatung im Fernlernen: Beiträge aus Wissenschaft und Praxis. Bielefeld, 2012, S. 45-65. Download:

[http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/31183/ssoar-2012-volk\\_et\\_al-organisationsformen\\_und\\_qualitaetsdimensionen\\_berufsbegleitender\\_studienangebote.pdf](http://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/31183/ssoar-2012-volk_et_al-organisationsformen_und_qualitaetsdimensionen_berufsbegleitender_studienangebote.pdf)

Wissenschaftsrat: Empfehlungen zur berufsbezogenen wissenschaftlichen Weiterbildung, 14.11.1997

Zimmermann, Ulrich; Drechsler, Norbert; Israel, Dagmar: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen. Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen. 2016 Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse.html>

Wolter, André; Banscheraus, Ulf; Kamm, Caroline (Hrsg.): Zielgruppen Lebenslangen Lernens an Hochschulen. Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung des Bund-Länder-Wettbewerbs Aufstieg durch Bildung: offene Hochschulen Band 1, Waxmann 2016

## UMSETZUNG EINES INNOVATIVEN LEHRGESTALTUNGSPROZESSES IN ZU ENTWICKELNDEN STUDIENANGEBOTEN DER STUDIENPLATTFORM „OPEN ENGINEERING“

Dagmar Israel, Lisa Römer

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Mit der im Forschungsvorhaben „Open Engineering“ verfolgten Einrichtung neuer Studiengänge wurde ein modifiziertes Vorgehen entwickelt und erprobt, welches insbesondere der praxisorientierten Gestaltung von Studienangeboten durch Verzahnung von Wirtschaft und Hochschule eine erweiterte Bedeutung zukommen lässt. Im Beitrag wird dargestellt, wie sich dieser Anspruch in der Entwicklung neuer Studienangebote mit der Piloterprobung des B. Eng. Industrial Management realisieren lässt. Schwerpunkt wird dabei auf die Vorbereitung und beginnende Erprobung sowie erste Ergebnisse der Evaluation der Praxisintegrierten Lehre (PIL) gelegt.

### 1. Umsetzung des Entwicklungskonzeptes praxisintegrierter Studienangebote

#### 1.1 Besonderheiten im Studienkonzept praxisintegrierter Lehre

Im Forschungsvorhaben „Open Engineering“ erfolgt die Entwicklung und Erprobung des neuen Studienformates praxisintegrierter Studienangebote am Beispiel des Pilotstudienganges Bachelor Industrial Management. Die Einrichtung des Pilotstudienganges wurde vom fakultätsübergreifenden Institut ITWM aus dem Projekt angestoßen. Die Umsetzung der Piloterprobung erfolgt in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen der Hochschule Mittweida.

Ausgehend von der Bedarfsanalyse<sup>75</sup> ging das „Leitkonzept Industrial Engineering (IE) [...] in seinem Grundsatz von einem vollständig neuartigen Gestaltungsmodell eines Ingenieurstudiums aus, dessen **zentrale Zielstellung** die **Verzahnung** von ingenieurwissenschaftlichem **Grundlagenwissen** mit der studienbegleitenden **Anwendung und Umsetzung** in einer praxisintegrierten Lerneinheit (PIL) in Verbindung mit der Vermittlung fachübergreifender Schlüsselkompetenzen liegt.“

Weiterhin verfolgt das Projekt „Open Engineering“ den Grundsatz des direkten Austauschs mit den Akteuren der Wirtschaft. Aus diesem Grund erfolgten die Erarbeitung der Konzeption des Studienganges im Allgemeinen sowie der praxisintegrierten Lerneinheit im Speziellen im unmittelbaren Austausch mit Unternehmen der regionalen Wirtschaft. Innerhalb des Studienganges sollte diese Zusammenarbeit weiterverfolgt und gefestigt werden, indem die Kooperation mit den Unternehmen „[...] eingebunden in die **Erprobung** der Lehrprozessgestaltung durch **praxisintegrierte Lernformen** [erfolgt]. Mit dem Aufbau eines Unternehmensnetzwerkes werden in kontinuierlichen Arbeitstreffen Inhalte und Methoden zur Anwendung in den Studienangeboten konzipiert und präzisiert.“<sup>76</sup>

Mit dem Lehrgestaltungskonzept des **Praxisorientierten Bachelorstudiums „Industrial Management“** reagiert die Hochschule direkt auf die Anforderungen aus Unternehmen der Wirtschaft in Sachsen. Es gilt zudem mit seinem Studienziel als Antwort auf die wachsende Digitalisierung der Wirtschaft und die steigenden Anforderungen an Führungskräfte in interdisziplinären Aufgaben.

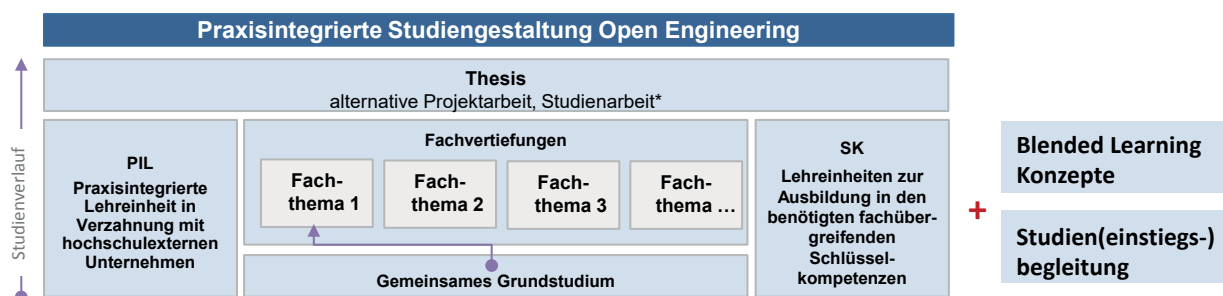


Abbildung 1: Schematische Darstellung praxisintegrierter Studiengestaltung

<sup>75</sup> s. Beitrag Drechsler, Norbert; Zimmermann, Ulrich; Israel, Dagmar: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (2016)

<sup>76</sup> s. Beitrag Israel, D.: Organisation und Vorbereitung der Piloterprobung Praxisintegrierte Lehre (PIL)



Besonderheiten im Studienkonzept praxisintegrierter Lehre sind:

- ein interdisziplinäres Grundlagenstudium mit der Vermittlung von ingenieurwissenschaftlichen, mathematisch-naturwissenschaftlichen, informationstechnischen und betriebswirtschaftlichen Kenntnissen,
- eine fachliche Profilierung in 7 Vertiefungsrichtungen, die eine Gestaltung der Produkte und Prozesse in der Digitalen Wirtschaft ermöglicht,
- eine Verbindung von fachlicher und überfachlicher Qualifizierung in den einzelnen Semestern,
- die Einbindung der Studierenden über die Gesamtstudienzeit in ein unternehmensintegriertes Projekt, das eine parallel zum Fortschritt im Studium erfolgende Bearbeitung von betrieblichen Aufgaben des Projektmanagements im Unternehmen ermöglicht (**Praxisintegrierte Lehre im Unternehmen (PIL)**),
- die Unterstützung des Lernens vor Ort in der Hochschule durch ein **Blended Learning** Konzept: E-Learning-Elemente in einer online Lehr-Lernplattform (OPAL),
- eine **Studieneinstiegsbegleitung** über die ersten beiden Semester, die mit fachlichen und überfachlichen Inhalten den Start ins Studium unterstützt.

## 1.2 Umsetzung der grundlegenden Anforderungen des Entwicklungskonzeptes praxisintegrierter Studienangebote auf den Pilotstudiengang

Die Umsetzung der grundlegenden Anforderungen des Lehrgestaltungskonzeptes auf den Pilotstudiengang B. Eng. Industrial Management erfolgte mit der Entwicklung der Konzeption der curricularen Lehrgestaltung (Abbildung 2).

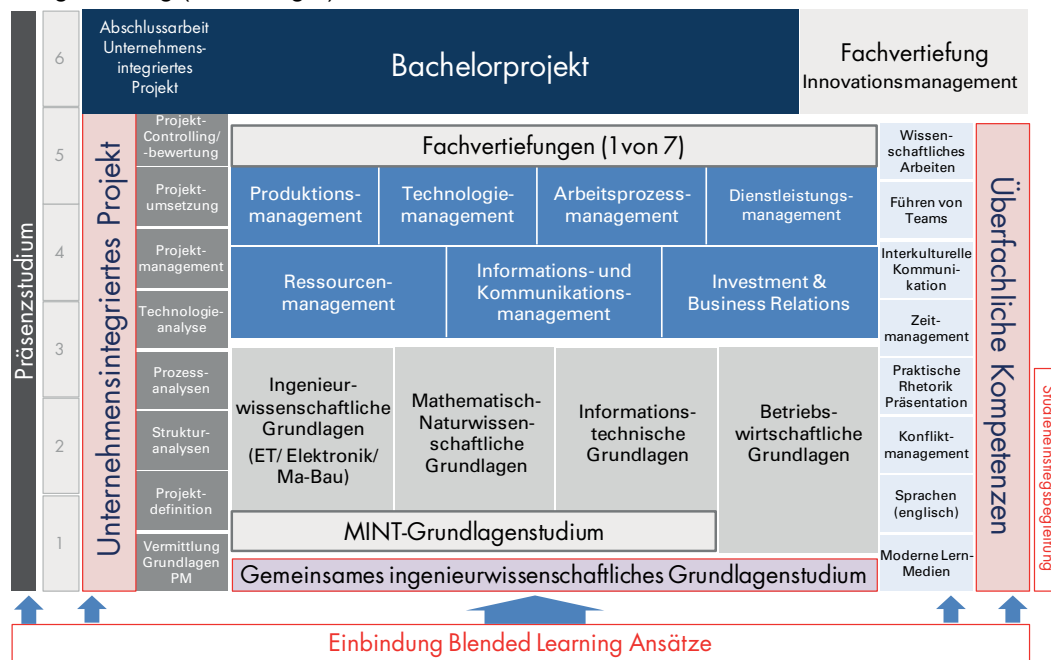


Abbildung 2: Konzeption der curricularen Lehrgestaltung B. Eng. Industrial Management (180 ECTS)

Das Studienkonzept richtet sich an Abiturienten, die sich bisher für nur eine wissenschaftliche Richtung entschieden haben: Ingenieurwissenschaften, Betriebswirtschaft, Informatik oder Naturwissenschaften. Mit der dreisemestrigen Orientierungsphase im Grundlagenstudium erhalten die Studierenden zunächst profunde Einblicke in die ingenieurwissenschaftlichen, mathematisch-naturwissenschaftlichen, informationstechnischen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen.

Das **interdisziplinäre Grundlagenstudium** wurde durch die Konzipierung eines MINT-Grundlagenstudiums – bestehend aus der Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher, mathematisch-naturwissenschaftlicher und informationstechnischer Grundlagen – in Kombination mit betriebswirtschaftlichen Grundlagen realisiert (Abbildung 3). Die Zusammenarbeit dreier Fakultäten der Hochschule sichert dabei den Austausch interdisziplinären Wissens bereits in frühen Phasen des Studiums. Eine umfassende Grundlage für die sich anschließende dreisemestrige Spezialisierungsphase, in der sich die Studierenden für eine der sieben Vertiefungsrichtungen entscheiden, wird damit gelegt.

Gemeinsames ingenieurwissenschaftliches Grundlagenstudium			
MINT-Grundlagenstudium			Betriebswirtschaftliche Grundlagen 20 Cr
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (ET/ Elektronik/ Ma-Bau) 25 Cr	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Grundlagen 15 Cr	Informationstechnische Grundlagen 20 Cr	
Modul 5: Grundlagen der Fertigungstechnik	Modul 3: Physikalische Grundlagen	Modul 4: Grundlagen Mikrocontroller-Technik	Modul 4: Grundlagen Produktionsmanagement
Modul 4: Grundlagen der Automatisierung	Modul 2: Wirtschaftsstatistik <i>Alternativ</i> Ingenieurmathematik	Modul 3: Web-Programmierung	Modul 3: Grundlagen Personalführung und Organisation
Modul 3: Grundlagen Elektrotechnik/Elektronik		Modul 2: Einführung in die Programmierung	Modul 2: Grundlagen Rechnungswesen und Finanzierung
Modul 2: Einführung Werkstofftechnik	Modul 1: Grundlagen Wirtschaftsmathematik	Modul 1: Grundlagen der Informatik	Modul 1: Einführung Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen
Modul 1: Grundlagen der Konstruktion			
Fakultät Ingenieurwissenschaften	Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften		Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen

Abbildung 3: Konzept Grundlagenstudium B. Eng. Industrial Management

Möglichkeiten einer flexiblen Gestaltung der Studienabschlüsse in Übereinstimmung mit den Bedarfen der Wirtschaft bietet die Konzipierung des Fachvertiefungsstudiums durch eine **fachliche Profilierung** in 7 Vertiefungsrichtungen, die eine Gestaltung der Produkte und Prozesse in der Digitalen Wirtschaft fokussieren (Abbildung 4).

Flexibilität im Lernprozess wird zudem gewährleistet, indem die Fachvertiefungsmodule in Pflicht- und Wahlpflichtmodule unterteilt werden. Für die Studierenden und Unternehmen besteht somit die Möglichkeit, aus den erforderlichen 6 Modulen der Fachvertiefung zur Erreichung des Studienabschlusses auszuwählen: Je nach Entscheidung des jeweiligen Fachprofils sind 4 Module als Pflichtmodule vorgegeben. Flexibilität in der Spezialisierung entsteht durch Auswahl von 2 Modulen aus den Wahlpflichtmodulen der anderen Fachprofile. Dabei sind die Wahlpflichtmodule insgesamt als „Pool“ von Studienmodulen zu sehen, aus denen die Studierenden wählen können.

#### Pflichtmodule

Produktionsmanagement	Technologie-management	Informations- & Kommunikationsmanagement	Dienstleistungsmanagement	Arbeitsprozessmanagement	Ressourcenmanagement	Investment & Business Relations
CAD-Grundlagen		Kommunikationsnetze	Grundlagen Dienstleistungsmanagement	Arbeits- und Vertragsrecht	Energie Umwelt Nachhaltigkeit	Finanzmanagement
Messtechnik und Qualitätssicherung		Big Data/ Data Mining	Human Resource Management	Arbeits- und Gesundheitsschutz	Regenerative Energien	Accounting
Digitale Produktion		Einführung IT-Sicherheit	Dienstleistungsmarketing und -vertrieb	Arbeits- und Organisationspsychologie	Umweltökonomie	Risikomanagement
Fabrikplanung und Ablaufsimulation		Programmierung mobiler Endgeräte	Wirtschafts- und Werbepsychologie	Grundlagen Arbeitswissenschaften	Ressourceneffizienz in Wertschöpfungsketten	Controlling

#### Wahlpflichtmodule

Industrielle Informationssysteme	Fertigungsautomatisierung	Internet der Dinge	Prozess- und Qualitätsmanagement		Energiemanagement	Investment Decision Management
Ganzheitliche Instandhaltung	Vertiefung Fertigungstechniken	Digitale Wirtschaft in der Praxis	Entwicklung von Geschäftsmodellen	Human Factors & Führungsprozesse	Entwicklungstendenzen Ressourcenmanagement	Kennzahlenanalyse & Rating

Abbildung 4: Konzept fachlicher Vertiefungsrichtungen B. Eng. Industrial Management

Die **Verbindung von fachlicher und überfachlicher Qualifizierung** prägt das Aufgabenbild von Ingenieuren in der Wirtschaft. Diesem Anspruch entspricht das Studienkonzept, indem die Gestaltung des Studienablaufes in den einzelnen Semestern die Vermittlung fachlicher Kompetenzen mit überfachlichen Kompetenzen kombiniert. In den einzelnen Semestern wurden im Pilotstudiengang B. Eng. Industrial Management Module wie „Interkulturelle Kompetenz und Sprachen (eng.)“, „Praktische Rhetorik/ Präsentation“, „Zeitmanagement“, „Führen von Teams“ und „Konfliktmanagement“ fest im Studienplan verankert (s. Abbildung 7). Damit lernen die Studierenden einen effektiven Umgang in unter-

schiedlichsten Geschäftssituationen zu beherrschen, meistern ihren eigenen Arbeitsalltag im Beruf und sind in der Lage, Arbeits- und Projektteams zu effektiven Leistungen zu führen.

Die Unterstützung des Lernens vor Ort in der Hochschule durch ein **Blended Learning** Konzept<sup>77</sup> erfolgte durch Einbindung von E-Learning-Elementen in ausgewählten Studienmodulen des Pilotstudienganges in der online Lehr-Lernplattform (OPAL)<sup>78</sup>. Im Rahmen des Erprobungszeitraumes entwickelte und erprobte Module mit definiertem Blended Learning Ansatz stellt Abbildung 5 dar.

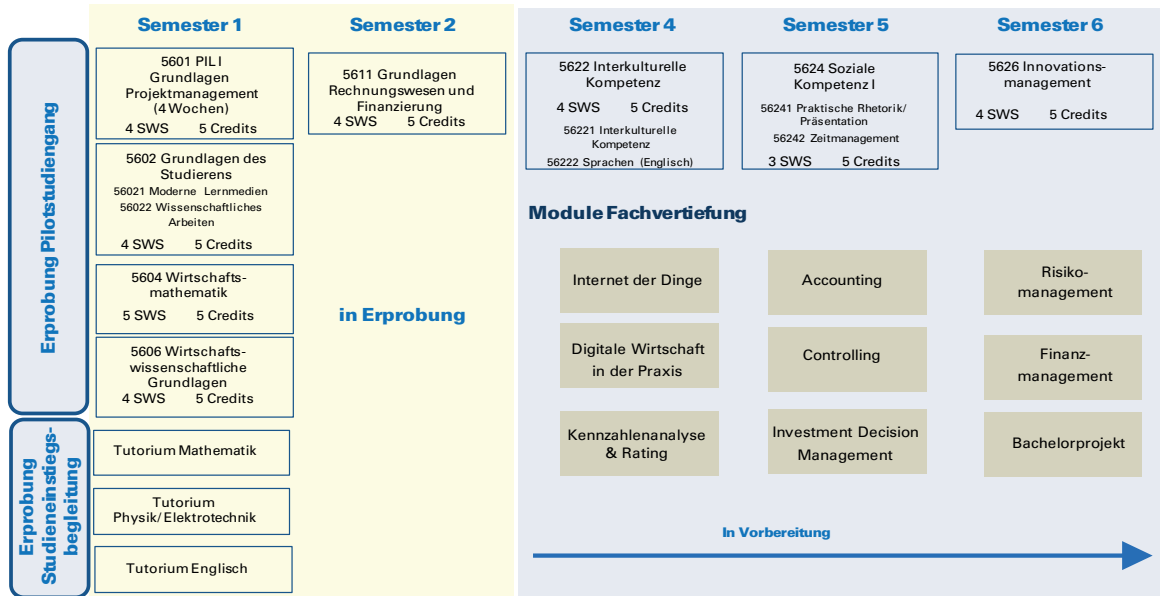


Abbildung 5: Umsetzung ausgewählter Module im Pilotstudiengang mit definiertem Blended Learning Ansatz

Eine **Studieneinstiegsbegleitung** über die ersten beiden Semester, die mit fachlichen und überfachlichen Inhalten den Start ins Studium unterstützt, stellt eine Besonderheit in der Gestaltung der Studienangebote dar<sup>79</sup>. Durch individuelle und gruppenbezogene Begleitung in den ersten beiden Studiensemestern wird den Studierenden insbesondere in der Studieneingangsphase ein erfolgreicher Start in das ingenieurwissenschaftliche Studium ermöglicht. Diese Begleitung ist fakultativ, kann aber von allen Studierenden im Studiengang in Anspruch genommen werden.

In Umsetzung der Erkenntnisse einer Zielgruppenanalyse<sup>80</sup> wurden in der Studien(einstiegs)begleitung zwei Entwicklungsbereiche gestaltet:

- fachliche Begleitung in Studieninhalten, die in einem MINT-Studium Schwierigkeiten bereiten,
- überfachliche Begleitung zur Meisterung der für die Studierenden oftmals neuen Anforderungen im Alltag des Studiums.

Die **fachliche Begleitung** im Studieneinstieg erfolgte durch Tutorien in Studienfächern mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad für die Studierenden. Diese betrafen im 1. Semester Tutorien in Grundlagen Mathematik. Im 2. Semester konzentrierten sich die fachlichen Unterstützungsinhalte auf Grundlagen Physik/ E-Technik sowie Grundlagen der englischen Sprache.<sup>81,82</sup> Die Tutorien wurden von Studierenden älterer Semester mit Unterstützung der Dozenten im jeweiligen Fach durchgeführt. Eine Kombination der Durchführung in Präsenzveranstaltungen an der Hochschule kombiniert mit Online-Elementen im Selbststudium unterstützt den fakultativen Charakter der Studien(einstiegs)begleitung.

Die **überfachliche Begleitung** erfolgte in thematischen **Workshops**. Themen der Workshops im 1. Semester waren "Lernen lernen" als Hilfe zum Finden der individuellen Lernmethoden und -strategien sowie "Selbstorganisation/Selbstmanagement" und „Zeitmanagement“, um eine geeignete zeitliche und inhaltlich-organisatorische Struktur zur Beherrschung des Studienalltages zu finden.

<sup>77</sup> Brennecke, K.: Neue Formen der Lehrprozessgestaltung mittels E-Learning: Blended Learning-Konzept für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.)

<sup>78</sup> Eine ausführliche Darstellung des Blended Learning Ansatzes findet sich im Beitrag Israel, D.; Dolganova, Y.; Berger, S.: Studierende durch online-gestützte Lernformen motivieren. Umsetzung des Blended Learning-Konzeptes „Open Engineering“

<sup>79</sup> Mahler, Y.: Ansatz der Studien(einstiegs)begleitung

<sup>80</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

<sup>81</sup> Melzer, S.; Fischer, R.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung

<sup>82</sup> Pestinger, R.; Berger, S.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung

Des Weiteren bestand in der überfachlichen Begleitung die Möglichkeit einer individuellen Beratung bei Problemen im Studium. Dazu wurden Sprechstunden vor Ort und online angeboten und Lern-Tipps über OPAL bereitgestellt.

Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse der Erprobung des Konzeptes der Studien(einstiegs)begleitung ist im Beitrag „Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung“ enthalten.

## 2. Umsetzung der Elemente der Neugestaltung des Lehrgestaltungsprozesses

Zur Entwicklung bedarfsgerechter praxisorientierter Studiengänge entsprechend der ausgeführten Anforderungen ist eine Neugestaltung des Lehrgestaltungsprozesses (LGP) erforderlich. Der Lehrgestaltungsprozess (LGP) „Open Engineering“ (Abbildung 6) umfasst für alle HSMW-Lehrangebote definierte Teilelemente zur optimalen Umsetzung des gewählten Konzept- und Modellansatzes in den aufgezeigten Studienangeboten und deren konzeptioneller Umsetzungsform - berufsbegleitend, praxisverzahnt, kompetenzorientiert- mit einer Studieneingangsbegleitung und studienunterstützenden Zusatzangeboten. Er bildet somit auch die Grundlage für das Qualitätsmanagement der Lehrangebote.

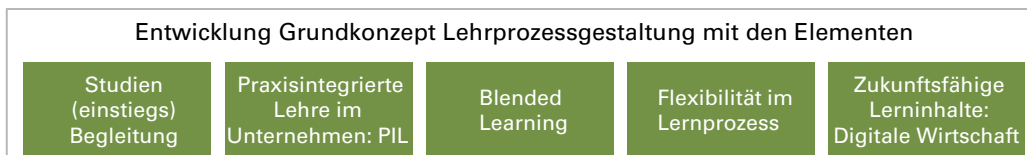


Abbildung 6: Elemente der Neugestaltung des Lehrgestaltungsprozesses

In **Abstimmungen der Studieninhalte der Lehrmodule durch die Projektverantwortlichen mit den Fakultäten** erfolgte die Definition der erforderlichen inhaltlichen Neuentwicklungen der Studienmodule entsprechend der fachlich-strategischen Zieldimension „Digitalisierung der Wirtschaft“ und der Prüfung von Möglichkeiten zur Einbindung bestehender Studienmodule in das entstehende Feincurriculum. Dieser Prozess umfasste die direkte Abstimmung mit den verantwortlichen Dozenten der einzelnen Studienmodule. Deren weitere Mitwirkung betraf die Definition der fachlichen und methodischen Schwerpunkte in den Studienmodulen sowie die Erarbeitung und Bereitstellung einer Muster-Modulbeschreibung nach definierten Vorgaben. Die Beschreibung der Studienmodule kumulierte im Modulhandbuch des Pilotstudienganges<sup>83</sup>.

In Vorbereitung der Studiendokumente, speziell der Modulbeschreibungen auf die Anforderungen einer zukünftigen Akkreditierung wurde im Projekt die Formulierung von Kompetenzziele auf Modulebene (outcomebezogen) definiert.<sup>84</sup> Die im Projekt entwickelte und verfolgte kompetenzorientierte Studiengangentwicklung erfolgt in einem mehrstufigen Vorgehen. So werden zunächst übergreifende Qualifikationsziele auf der Ebene des Studiengangs formuliert, im Anschluss daran erfolgt die Festlegung spezifischer Ziele auf der Ebene der Module und Lehrveranstaltungen. Darüber hinaus sollte eine Verknüpfung von Lernergebnissen, Lehr- und Lernmethoden und Prüfungsform im Sinne des Constructive Alignment<sup>85</sup> erfolgen.

Die vollständige Erstellung der Modulbeschreibungen in Ergänzung einer Studienablaufplanung bildete die Grundlage zur **Erarbeitung des Modulhandbuches**. Mit der **Erarbeitung einer Muster-Studien- und Prüfungsordnung**<sup>86</sup>, die im Rahmen einer Fakultätsratssitzung der für die Erprobung eingebundenen Fakultät beschlossen wurde, und der **Wahl des Studiendekans** in der Fakultät wurde der Vorbereitungsprozess zur Einführung des neuen Studiengangformates in der Hochschule weitestgehend abgeschlossen. Mit der Zustimmung des Rektors konnte eine Erprobung des praxisintegrierten Studienganges vorbereitet und durchgeführt werden.

<sup>83</sup> Modulhandbuch unter <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektresultate/instrumente.html>

<sup>84</sup> s. Beitrag Klaus, A.: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.)

<sup>85</sup> Das Prinzip des Constructive Alignment orientiert sich an den Kernpunkten der Lehrgestaltung und bedeutet, dass Lernziele, Lehr-Lernsituation und die Prüfung in einen Gesamtzusammenhang stehen.

<sup>86</sup> Musterstudien- und -prüfungsordnung unter <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektresultate/instrumente.html>

Semester 1	Semester 2	Semester 3	Semester 4	Semester 5	Semester 6
5601 PIL I Grundlagen Projektmanagement (4 Wochen) 4 SWS 5 Credits	5607 PIL II Ablaufplanung von Projekten (4 Wochen) 4 SWS 5 Credits	5613 PIL III Anforderungsspezifische Analyse in Projekten (4 Wochen) 4 SWS 5 Credits	5619 PIL IV Effektives Management von Projekten (4 Wochen) 4 SWS 5 Credits	5623 PIL V Erfolgsbewertung von Projekten (4 Wochen) 4 SWS 5 Credits	5627 PIL VI Abschlussprojekt Fachvertiefung (4 Wochen) 1 SWS 5 Credits
5602 Grundlagen des Studierens 56021 Moderne Lernmedien 56022 Wissenschaftliches Arbeiten 4 SWS 5 Credits	5608 Einführung Werkstofftechnik 5 SWS 5 Credits	5614 Grundlagen der Fertigungstechnik 4 SWS 5 Credits	5622 Interkulturelle Kompetenz 4 SWS 5 Credits 56221 Interkulturelle Kompetenz 56222 Sprachen (Englisch) 3 SWS 5 Credits	5624 Soziale Kompetenz I 56241 Praktische Rhetorik/ Präsentation 56242 Zeitmanagement 3 SWS 5 Credits	5625 Soziale Kompetenz II 3 SWS 5 Credits 56251 Führen von Teams 56252 Konfliktmanagement 5 SWS 5 Credits
5603 Grundlagen der Konstruktion 4 SWS 5 Credits	5609 Vertiefung Mathematik (1 aus 2) 5 SWS 5 Credits 56091 Wirtschaftsstatistik alternativ 56092 Ingenieurmathematik 4 SWS 5 Credits	5615 Grundlagen der Web-Programmierung 4 SWS 5 Credits	5620 Microcontroller- Technik 4 SWS 5 Credits	Fachvertiefungsprofil Teil B1 (1 aus 7) 4 SWS 5 Credits	5626 Innovations- management 4 SWS 5 Credits
5604 Wirtschafts- mathematik 5 SWS 5 Credits	5610 Einführung in die Programmierung 5 SWS 5 Credits	5616 Grundlagen Personalführung und Organisation 4 SWS 5 Credits	5621 Grundlagen Produktions- management 4 SWS 5 Credits	Fachvertiefungsprofil Teil B2 (1 aus 7) 4 SWS 5 Credits	5628 Bachelorprojekt (12 Wochen) 15 Credits
5605 Grundlagen der Informatik 4 SWS 5 Credits	5611 Grundlagen Rechnungswesen und Finanzierung 4 SWS 5 Credits	5617 Grundlagen der Automatisierung 4 SWS 5 Credits	Fachvertiefungsprofil Teil A1 (1 aus 7) 4 SWS 5 Credits	Wahlpflichtmodul I (1 aus 13) 4 SWS 5 Credits	
5606 Wirtschafts- wissenschaftliche Grundlagen 4 SWS 5 Credits	5612 Grundlagen Elektrotechnik/Elektronik 5 SWS 5 Credits	5618 Physikalische Grundlagen 5 SWS 5 Credits	Fachvertiefungsprofil Teil A2 (1 aus 7) 4 SWS 5 Credits	Wahlpflichtmodul II (1 aus 13) 4 SWS 5 Credits	
<b>30 Credits</b>	<b>30 Credits</b>	<b>30 Credits</b>	<b>30 Credits</b>	<b>30 Credits</b>	

Legende:	Soziale und überfachliche Kompetenzen	mathematisch- naturwissenschaftliche Kompetenzen	Betriebswirtschaftliche Kompetenzen	IT-Kompetenzen	Ingenieur- wissenschaftliche Kompetenzen
----------	---	--	--	----------------	--

Abbildung 7: Studienablaufplanung Pilotstudiengang B. Eng. Industrial Management

### 3. Ergebnisse der Erprobung des Entwicklungskonzeptes praxisintegrierter Studienangebote sowie der Elemente des Lehrgestaltungskonzeptes

#### 3.1 Ansatz und Vorgehensweise der Erprobung

Die Vorerprobung des Ansatzes „Praxisintegrierte Lehre (PIL)“<sup>87</sup> im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng) erfolgte seit dem Wintersemester 2016/2017 mit der erstmaligen Umsetzung der konzipierten Prozesse, Aufgaben und Vorgehensweisen. Insbesondere dem Bewerbungsprozess bei beiden Partnern – Studierenden und Unternehmen – kam dabei ein großer Stellenwert zu, zumal die Bewerbungsfrist gegenüber etablierten Studiengängen sehr kurz war: Mai bis September 2017.

Die Umsetzung des Gesamtansatzes des «Lehrgestaltungprozesses (LGP)» sowie die Erprobung exemplarischer Teilkonzepte in den Piloterprobungen konzentrierten sich in der 1. Pilotphase auf die Erprobung unterschiedlicher Kombinationsformen der methodischen Einzelkomponenten in der Gesamtheit eines Studienganges am Beispiel des Pilotstudienganges Industrial Management<sup>88</sup>.

Mit der stärkeren Verbindung von Studium und betrieblicher Praxis wurde zugleich eine enge Kooperation mit Unternehmen in der Region Südwestsachsen begonnen, die sich insbesondere zur Erprobung des Ansatzes der praxisintegrierten Lehre in einer hohen Bereitschaft zur Beteiligung am Vorhaben ausdrückte.

Es wurde eine regelmäßige Erfolgskontrolle der einzelnen PIL-Abschnitte zur Erprobung des Evaluationskonzeptes installiert, um die Anpassung der Studieninhalte und -bedingungen an die Bedarfe der Unternehmen zu verfolgen. In kontinuierlicher Abstimmung zwischen Unternehmen-Studierenden-Hochschule galt es, die Zusammenarbeit im gegenseitigen Lernprozess durch gemeinsam gewonnene Erfahrungen zu vertiefen, um den pilothaft entwickelten Ansatz „Praxisintegrierte Lehre (PIL)“ zu erproben und für die Übertragung auf weitere Elemente in der Studienplattform vorzubereiten. Im Ergebnis wurden regelmäßige Evaluationsgespräche zwischen dem Projektteam und den Unternehmen vereinbart, um Modifizierungen im Inhalt und Vorgehen in Abstimmung mit den beteiligten Unternehmen zeitnah zu erfassen.

#### 3.2 Kooperationen mit den beteiligten Unternehmen zur Sicherung der Erprobung der Praxisintegration in der Lehre

Die **Einbeziehung der Unternehmen** als dritte Partner zur Erprobung des Studienganges erfolgt parallel zum Abstimmungsprozess in der Hochschule. Die Prüfung und Abstimmung der Studieninhalte mit potentiellen Praxispartnern erfolgte in regelmäßigen Einzelberatungen mit den Unternehmen, aber auch als ergänzender Workshop mit allen interessierten Unternehmen.

<sup>87</sup> Beitrag Israel, D.: Organisation und Vorbereitung der Piloterprobung „Praxisintegrierte Lehre“ (PIL)

<sup>88</sup> Beitrag Israel, D.: Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.)

Zur Vorbereitung der Unternehmenskontakte /-kooperationen im Vorfeld der Umsetzung der praxisintegrierten Lernphasen kam der Gewinnung von Unternehmen zur Mitwirkung im Projekt und dem damit verbundenen Aufbau eines Unternehmensnetzwerkes eine bedeutende Rolle zu. Durch intensive Öffentlichkeitsarbeit in unterschiedlichsten Formen wurde das Konzept "Praxisintegriert Studieren" vorgestellt: Präsentationen auf Tagungen und Messen, Veröffentlichungen in Fachzeitschriften sowie Mitarbeit in Netzwerken und Kooperationsverbänden der Wirtschaft.

Für die Piloterprobung standen 17 Unternehmen als Praxispartner bei der Durchführung praxisintegrierter Lehreinheiten zur Verfügung. Mit diesen Unternehmen wurden individuelle Gespräche zur Information und Sensibilisierung durch individuelle Vorstellung des Projektansatzes in den Unternehmen und zur Vorstellung des Studienganges in seinem Entwicklungsansatz geführt. Diese boten zugleich die Möglichkeit zur Aufnahme individueller Beteiligungsmöglichkeiten aus Sicht der Unternehmen. Insbesondere die Anforderungen des zeitlichen benötigten Umfanges aus Sicht der Unternehmen bedurften eines intensiven Abgleichs mit den gegebenen Voraussetzungen und Möglichkeiten eines Studiums im Kontext der Erfüllung der studienrechtlichen Notwendigkeiten eines Bachelorstudienganges. So konnte die Entwicklung geeigneter Studienablaufmodelle und deren Abstimmung mit ordnungsrechtlichen Voraussetzungen in der Hochschule eine zu erprobende Kompromisslösung mit jeweils 4 Wochen Durchführung von PIL in den Unternehmen ermöglichen.<sup>89</sup>

Eine Betreuung im PIL-Prozess musste gewährleistet werden, sowohl seitens des Unternehmens selbst, aber auch seitens der Hochschule. Besonders im Unternehmen war es wichtig, geeignete Betreuungsstrukturen zu etablieren. Diese wurden mehrstufig gestaltet: Zentrale Betreuungsverantwortung für die neue Form des Studiums erfolgte in den jeweiligen personalverantwortlichen Bereichen. Fachliche Betreuung wurde in den jeweiligen Arbeitsbereichen der Unternehmen organisiert. Regelmäßige Absprachen zwischen allen verantwortlichen Beteiligten in den Unternehmen erfolgten im Laufe des Studienprozesses in den Semestern.

Seitens der Hochschule war die fachliche Betreuung in den Studienmodulen durch den Modulverantwortlichen an der Hochschule geregelt. Ergänzende Betreuung erfolgte zur Vorbereitung und Auswertung der jeweiligen PIL-Phasen durch eine verantwortliche Mitarbeiterin im Projektteam.

Die Mitwirkung der Unternehmen in der Entwicklung und Vorbereitung der Erprobung des Konzeptansatzes PIL im Projekt erfolgte in einem mehrstufigen Prozess:

#### **Workshops** mit interessierten Unternehmensvertretern

1. Vorstellung des Kooperationsansatzes Hochschule Mittweida - Unternehmen der Region in einem Unternehmer-Workshop „Open Engineering“ am 09.06.2015

Die anwesenden Unternehmensvertreter betrachten das Vorhaben als wegweisend und sind grundsätzlich mit den Inhalten bzw. der Ausrichtung des Studiengangs und zu einer Zusammenarbeit bereit. Dabei ist PIL nicht als starres Projektgebilde zu betrachten, sondern es sind Projekte individuell für jedes Unternehmen zu definieren - gerade auch in Bezug auf eine Offenheit mit einer hohen Flexibilität in der Kooperation von Hochschule und Unternehmen.

2. Workshop mit Unternehmen zum Austausch über die gemeinsame Zusammenarbeit zur Etablierung des praxisintegrierten B. Eng. Industrial Management am 01.03.2016

Mit der Vorstellung des Berufsbildes des Industrial Managers, dessen Kompetenzen, Einsatzbereichen und Tätigkeitsfeldern sowie der Konzeption zum Aufbau und Ablauf des Bachelorstudienganges in Grundstudium und Vertiefungsrichtungen in Wahlpflicht- und Pflichtmodulen, ist der Mehrwert dieses Studiums durch die „generalistische“ Ausbildung hervorzuheben, welche dem Anspruch der eingebundenen bzw. befragten Unternehmen gerecht wird.

Der Mehrwert des neuen Konzeptes des Studienganges für die Unternehmen wird insbesondere mit dem Konzept PIL deutlich. Die Vorbereitung der Erprobung durch die Darstellung der einzelnen Unternehmen in einem Unternehmensportal wird als wesentlicher Schritt im Bewerbungsprozess vereinbart. Der grundlegende rechtliche Rahmen der Kooperation zwischen den Praxispartnern und der Hochschule Mittweida wurde abgestimmt.

3. Workshop mit Unternehmen zum ersten Erfahrungsaustausch zum Erprobungsprozess am 08.06.2017

In der Gesprächsrunde konnten die beteiligten Unternehmen Einblicke in die praktische Umsetzung des Studienmodelles von den Unternehmenspartnern erhalten, die bereits in Kooperation Studierende betreuen. Eine Studentin des Studienganges stellte ihre Erfahrungen mit dem praxisintegrierten Studienansatz vor.

Die Herausforderungen für Unternehmen bei der Einbindung von Studenten in die Unternehmensabläufe, die vertraglichen sowie logistischen Vorbereitungen und vor allem die fachliche Betreuung stand im Vordergrund, um die Aufgaben im Unternehmen mit denen im Studium zu synchronisieren.

---

<sup>89</sup> Beitrag Israel, D.: Pilotstudiengang Bachelor Industrial Management



Mit der Bereitstellung des Modulhandbuches konnten die Unternehmen Einblicke in den Studienablauf und die gelehrtene Module je Fachsemester bekommen.

Kritisch hinterfragt wurde, wie im Falle einer Trennung von Unternehmen und Student während des Studiums verfahren wird. Der Projektleiter stellte dazu heraus, dass eine offene Kommunikation zwischen Unternehmen, Hochschule und Student ein wichtiges Erfolgskriterium ist. Die Hochschule wird in ihrer Verantwortung als lehrende Institution eine individuelle Lösung in solchen Fällen herbeiführen.

Das Studienmodell erfordert von allen Beteiligten einen intensiven Kommunikationsaufwand. Dennoch ist es, aus Sicht der Studierenden, im Zuge einer innovativen Ingenieurausbildung durch die Verknüpfung von Theorie und Praxis der richtige Weg.

Von Unternehmensseite wurden auch die vorbildliche Unterstützung durch das Projektteam der Hochschule sowie der Umgang mit individuellen Unternehmensanforderungen positiv hervorgehoben. Für die bereits beteiligten Unternehmen steht eine langfristige Zusammenarbeit bei der Ausbildung von Ingenieuren mit der Hochschule Mittweida im Vordergrund.

Die umfassende Bereitstellung von Informationen zur Einbindung der Studierenden in den Studienprozess, vor allem in der Phase der Studienbewerbung und dem Auswahlprozess für das Vorpraktikum, wird mittels **Steckbriefen der Unternehmensdaten** geregelt, die in einem Unternehmenspool auf der Website des Projektes und verknüpft mit der Website des Studienganges in der Hochschule präsentiert werden (Abbildung 8). Das **Unternehmensportal**<sup>90</sup> wurde zur Freischaltung am 01.05.2016 vorbereitet.

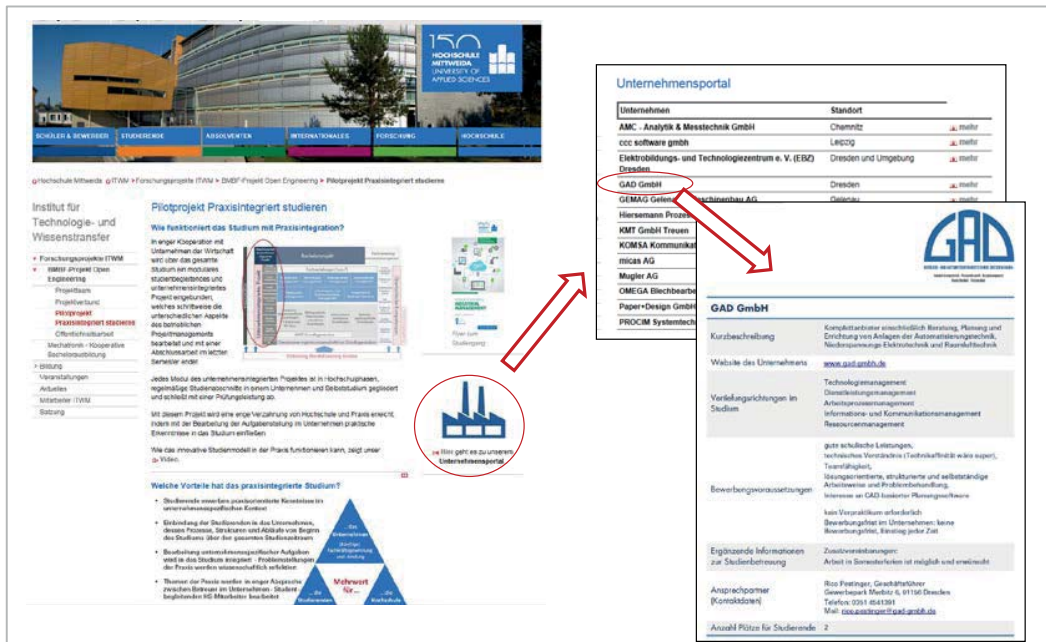


Abbildung 8: Vorbereitung Erprobung des Ansatzes „Praxisintegriert studieren“

**Die Sicherung definierter Bedingungen der Unternehmen** im Abgleich zu den Möglichkeiten im Studiengang erfolgte durch individuelle Absprachen zwischen dem Koordinator an der Hochschule und den jeweiligen Unternehmensvertretern bezogen auf:

- die gemeinsame Erarbeitung der Aufgabenstellungen in den einzelnen Phasen des Lernprozesses,
- regelmäßige Kontakte zu den Unternehmen zur Erfassung der Einschätzungen der Arbeitsweise der Studierenden, der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen generell sowie dem Generieren von Hinweisen zur weiteren Verbesserung der Erprobung.

Die **Klärung vertraglich-rechtlicher Fragen** zur erfolgreichen Durchführung des Studiums mit vertiefter Praxisintegration wurde durch einen Kooperationsvertrag zwischen der HSMW und den Unternehmen geregelt. Dieser wurde zwischen dem Rektor der Hochschule Mittweida und dem Unternehmen abgeschlossen.

Die vertragliche Bindung des Studierenden an das Unternehmen erfolgt durch Abschluss eines Praktikumsvertrages zwischen beiden Parteien.

<sup>90</sup> Eine Übersicht der Praxispartner findet sich unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/pilotprojekt-praxisintegriert-studieren/praxispartner.html>

### 3.3 Ablauf der Studien- und Praxisphasen

Hochschul- und Praxisphasen wechseln sich im Studium regelmäßig ab. Die Studierenden werden bereits von Beginn an in die Praxis eingebunden, lernen die Unternehmen und ihre künftigen Aufgaben- und Tätigkeitsfelder kennen. Im zeitlichen Umfang von 4 Wochen bearbeiten sie eine betriebliche Aufgabenstellung, die gemeinsam von einem Vertreter der Projektteams mit dem Unternehmen abgestimmt wird. Die Lehrverantwortung zur Erfüllung der Studienziele obliegt dem Modulverantwortlichen, der zugleich Studiendekan ist.

In der Umsetzung der Studienablaufplanung (Abbildung 9) zeigte sich, dass jeweils 4 Wochen vor Beginn der Vorlesungszeit in einem Wintersemester realisierbar sind – vor Beginn eines Sommersemester bestand die Möglichkeit der Durchführung der PIL-Phasen mit 3 Wochen in der Gesamtheit, die restlichen 5 Tage wurden im Rahmen der Praxistage im Unternehmen genutzt.

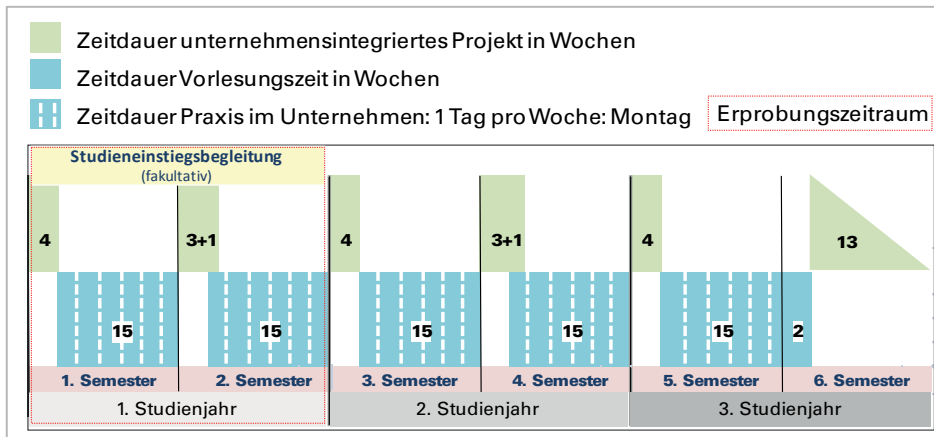


Abbildung 9: Zeitlicher Studienablauf des B. Eng. Industrial Management mit vertiefter Praxisintegration

### 3.4 Vorbereitung des Starts des Pilotstudienganges

Der Ablauf des Bewerbungsprozesses (Abbildung 10) wurde eingeordnet in den grundsätzlichen Prozess der Onlinebewerbung für ein Studium an der Hochschule Mittweida jeweils ab der 15. KW eines Kalenderjahres (für das Wintersemester). In der Rückmeldung des Online-Portals an die künftigen Studierenden wird ein ausführlicher Hinweis auf die im Studium eingebundenen Phasen der Praxisintegration und die notwendigen Schritte für die Studierenden gegeben: Hinweis auf Eigensuche eines Unternehmens bzw. Nutzung des Unternehmenspools auf der Website des Projektes.

Als wichtigster Fakt kristallisierte sich heraus, dass eine frühzeitige Bewerbung der Studierenden bei den Unternehmen zur Klärung der Voraussetzung für praxisintegriertes Studieren notwendig war, da die Unternehmen in ihren Entscheidungsprozess für die Betreuung im Studium eine vorherige Arbeitserprobung im Unternehmen bevorzugten. Zugleich war eine Einordnung der neuen Studienform in die betrieblichen Abläufe der Personalentwicklung notwendig.

Eine kontinuierliche Abstimmung zwischen Hochschule und Unternehmen wurde im Bewerbungsprozedere gewährleistet, um das frühzeitige Interesse des jeweiligen Studierenden mit den Interessen des Unternehmens abzustimmen. Dies betraf weitestgehend die Übereinstimmung in den fachlichen Spezialisierungen, die in den zu betreuenden Vertiefungsrichtungen zwischen Studierenden und Unternehmen verankert wurden.

Seitens des Projektteams bestand das Angebot zur Teilnahme an den Bewerbungsgesprächen in den Unternehmen, welches aber nicht genutzt wurde.

Zur **formalen Vorbereitung des Studienprozesses** wurde mit der Festlegung der fachbezogenen Studienberatung zu Fragen der Praxisintegrierten Lehre als zentrale Koordinationsstelle/-person in der Hochschule die Voraussetzung geschaffen, in der erstmaligen Erprobung Fragen zum Einsatz des Studierenden, der Aufgaben im Unternehmen und der Organisation des Ablaufes von PIL zeitnah zu klären.

Zur Erfüllung der Studienziele im 1. Semester erfolgt die gemeinsame Definition von Projektaufgaben zwischen der fachbezogenen Studienberatung und den verantwortlichen Beteiligten in den Unternehmen. Dies beinhaltet Informationen über die zu lösende Studienaufgabe vor Beginn des Studiums mit Unterstützung der Unternehmen mit den Betreuern in den Unternehmen und den Studierenden.

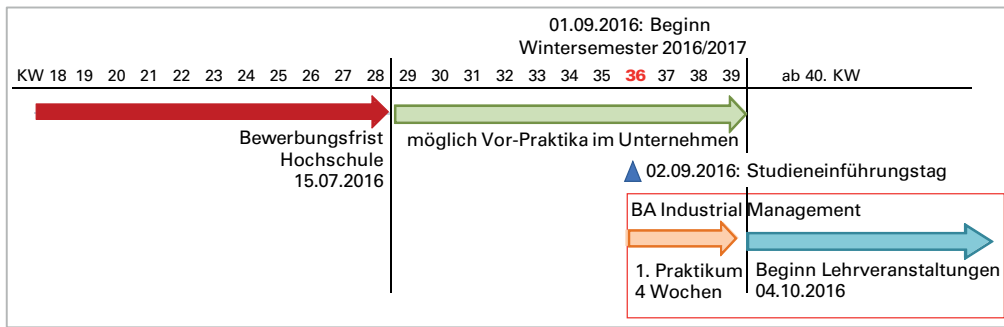


Abbildung 10: Bewerbungs- und Startprozess B. Eng. Industrial Management

Zur Unterstützung des Abstimmungsprozesses in inhaltlichen und organisatorischen Fragen wurde auf der Lernplattform OPAL ein Lernmodul bereitgestellt, das von den Betreuern im Unternehmen, den Studierenden und der Hochschule für einen aktiven Austauschprozess genutzt werden konnte. Dieses Angebot wurde jedoch nicht angenommen.

Zur Schaffung von Möglichkeiten für die potentiellen Studierenden zum Kennenlernen der Hochschule, ihrer persönlichen Partner im Studienprozess und vertiefenden Erläuterung ihres Studienablaufes begann der Pilotstudiengang am 02. September 2016 mit einem Informationstag für die Studierenden. Von den Probanden nutzen 2 Studierende die Möglichkeit.

### 3.5 Inhaltliche Ausrichtung der Praxisintegrierten Lehre im Unternehmen (PIL)

Die Entwicklung des Ansatzes Praxisintegrierte Lehre (PIL) in den Elementen der Studienplattform „Open Engineering“ ist ausführlich im Beitrag „Organisation und Vorbereitung der Piloterprobung Praxisintegrierte Lehre“ (Israel) dargestellt.

Das im Pilotstudiengang umgesetzte Konzept der **Praxisintegrierten Lehre im Unternehmen (PIL)** verfolgt das Ziel, Berufsperspektiven in Einheit mit dem Studium zu eröffnen. In enger Kooperation mit Unternehmen der Wirtschaft erfolgt über das gesamte Studium die Bearbeitung betrieblicher Aufgabenstellungen in unternehmensintegrierten Projekten, ausgerichtet am Gesamtprozess des Projektmanagements, dessen Grundlagen im 1. Semester vermittelt wurden. Schwerpunkt der **Praxisintegrierten Lehre bildet daher das Projektmanagement und seine spezifische Ausprägung über die einzelnen Semester im Studium hinweg (Abbildung 11). Mit der Auswahl geeigneter unternehmensspezifischer Projekte bzw. Aufgaben in Projekten werden diese den jeweiligen Phasen im Studienprozess zugeordnet und den Anforderungen auf die jeweiligen Studienziele in den Modulen angeglichen.**

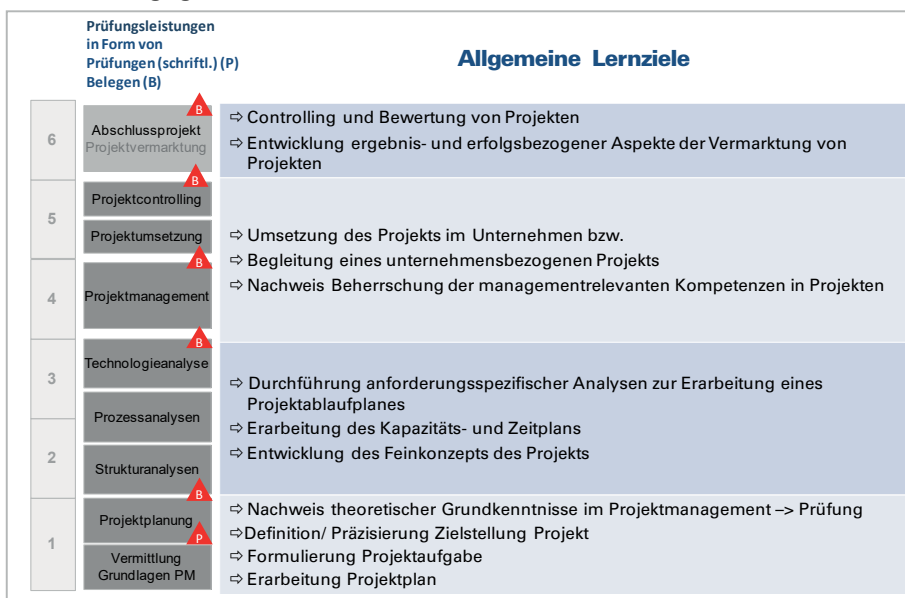


Abbildung 11: Ansatz Praxisintegrierte Lehre (PIL) in Bezug zur Definition semesterbezogener Lernziele

Die Arbeiten zur Vorbereitung einer Erprobung des Lernelementes PIL im Erprobungszeitraum der ersten beiden Semester im Studiengang Bachelor Industrial Management umfassten intensive Abstimmungs- und Koordinationsprozesse zur Absicherung der Praxisdurchführung im jeweiligen Unternehmen.

Mit der Übergabe und Erläuterung einer Aufgabenstellung für das Vorpraktikum zum Studieneinführungstag, die gleichzeitig in das Modul „Grundlagen des Studierens“ eingebunden war, bestand die Aufgabe darin, eine Vorstellung des Unternehmens vorzunehmen und dessen bestehende und künftige Potenziale im Bereich Industrie 4.0 zu untersuchen. Eine gemeinsame Präsentation der Ergebnisse mit anschließender Bewertung vor den Modulverantwortlichen, dem Studiendekan und den Vertretern der Unternehmen stellte einen positiven Effekt für alle Beteiligten dar. Hinweise zur Formulierung der Aufgabenstellung im Ergebnis der erstmaligen Durchführung konnten im Rahmen der Evaluation aufgegriffen werden (s. Kap. 4.4.1).

In Erkenntnis der anfänglichen Probleme bei der Findung der betrieblichen Aufstellungen für die jeweiligen PIL-Phasen erfolgt die inhaltliche Vorbereitung der PIL-Phase 2 gemeinsam durch eine Vertreterin des Projektteams mit den verantwortlichen Betreuern im Unternehmen nach Übergabe und Erläuterung der Modulbeschreibung.

#### 4. Ansatz und Ergebnisse der Evaluation der Piloterprobung

##### 4.1 Konzeptansatz der Evaluation des Pilotstudienganges

Kernstück der qualitätssichernden Maßnahmen im Studiengang sind sowohl einzelne als auch sich zyklisch wiederholende Evaluationen im Verlauf des Studienganges, die in einem Evaluationskonzept zusammengefasst sind.

Mit dem Evaluationskonzept zum Pilotstudiengang B. Eng. Industrial Management<sup>91</sup> wird der Ansatz verfolgt, Lerninhalte, Lerneffekte und Ergebnisse der Kompetenzentwicklung des Studienangebotes hinsichtlich der Folgemaßnahmen mit dem Ziel zu bewerten, diese weiter zu verbessern und zu optimieren. Im Mittelpunkt der Evaluationen stehen die innovativen Ansätze und Besonderheiten des Studienganges:

- die Studieneinstiegsbegleitung
- die praxisintegrierte Lehre (PIL)
- überfachliche Lernmodule und
- ausgewählte Lernmodule mit ausgeprägtem Blended Learning-Ansatz.

Die Ergebnisse der Evaluation der Studieneinstiegsbegleitung sowie ausgewählter Lernmodule mit ausgeprägtem Blended Learning-Ansatz werden in separaten Veröffentlichungen dargestellt.<sup>92</sup>

Das mehrstufige Evaluationsmodell sieht zunächst eine Einstiegsbefragung zum Studienbeginn vor und verfolgt die Intentionen:

- Selbsteinschätzung des Studierenden
- Ermittlung grundlegender thematischer Vorstellungen
- Einschätzung eines individuellen Vertiefungsprofils
- Feststellung bestehender Potenziale, Kompetenzen und Erfahrungen
- Ermittlung der Erwartungen an das Studium.

Die Einstiegsbefragung erfolgt in Form eines Interviews durch den Koordinator PIL. Indikatoren für Evaluationen zum Studienbeginn sind Fragen zur:

- Motivation
- Organisation
- Eingangsqualifikation (Kompetenzstand) und
- Serviceorientierung.

Im Rahmen der **Evaluation** der innovativen Besonderheiten findet eine Bewertung **der praxisintegrierten Lehre** statt. Dabei wird das Konzept hinsichtlich der Lernförderlichkeit anhand der Kompetenzentwicklung der Studierenden, der Lernmotivation durch die PIL und des Wissenstransfers zwischen Theorie und Praxis geprüft.

Evaluationen in der Phase des praxisintegrierten Lernens beziehen sich auf:

---

<sup>91</sup> Drechsler, N.: Qualitätssicherung „Open Engineering“ - Teil 2 Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.)

<sup>92</sup> Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung; Scholta, C.; Israel, D.; Römer, L.: Ansätze des Blended Learning im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung im Modul Grundlagen Projektmanagement; Israel, D.; Dolganova, Y.; Berger, S.: Studierende durch online-gestützte Lernformen motivieren. Umsetzung des Blended Learning-Konzeptes „Open Engineering“; Pestinger, R.; Berger, S.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneinstiegsbegleitung; Melzer, S.; Fischer, R.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneinstiegsbegleitung

- Eingangsinterviews
- Zwischenstandinterviews
- Gruppendiskussionen und
- eine Abschlussevaluation.

Die Evaluationen sind durch den Koordinator PIL vorzubereiten, durchzuführen und auszuwerten.

Neben der allgemeinen Zufriedenheit mit der Möglichkeit des praxisintegrierten Lernens in einem Unternehmen und der Beurteilung der Gegebenheiten und Aussichten durch die Studierenden werden spezifische Indikatoren der Zufriedenheit im Lernprozess vor Ort erfasst, um ein möglichst umfangreiches Feedback von den Studierenden zu erhalten, z. B. zu:

- Arbeitsplatz, Arbeitsmittel
- Lernaufgaben, Lernklima
- Lernunterstützung, Betreuung
- Kommunikation und Zusammenarbeit
- Gesamturteil zur PIL.

Schwerpunktmäßig sind folgende Indikatoren zu beachten:

- die strukturelle, curriculare und die methodisch-didaktische Verbindung zwischen Theorie und Praxis
- der Wissenstransfer zwischen Theorie und Praxis
- die Studierendenbetreuung und -beratung
- die Lernförderlichkeit der PIL
- die Kompetenzentwicklung der Studierenden
- die Lernmotivation durch die PIL.

Das Konzept sieht in dieser Phase Gruppendiskussionen, Befragungen und Partnerinterviews als einzusetzende Methoden vor.

Die Interviews werden nach der ersten Praxiseinheit sowohl mit den Studierenden als auch mit den Mentoren der Unternehmen geführt. Für beide Szenarien liegt ein entsprechender Interviewleitfaden vor. Dieser wird eingesetzt, um umfangreiches Feedback hinsichtlich der Erwartungen, der Aufgaben, der Betreuung sowie der Kommunikation und Zusammenarbeit zu erfassen. Ziel ist eine Gesamtbeurteilung der PIL und das Aufzeigen von Entwicklungspotenzialen.

Der Interviewleitfaden für die Befragung der Unternehmen ist wie folgt strukturiert:

1. Zielstellung (Erstbefragung/Zwischenbefragung)
2. Einschätzung PIL-Phase
3. Hinweise/Potenziale.

Der Interviewleitfaden für die Befragung der Studierenden ist wie folgt strukturiert:

1. Zielstellung (Erstbefragung)
2. Einschätzung 1. PIL-Phase
3. Hinweise/Potenziale.

Nach Beendigung der folgenden PIL-Phasen erfolgen Zwischeninterviews. Die Gespräche finden auch dann sowohl mit den Studierenden als auch mit den Mentoren der Unternehmen statt.

#### **4.2 Ergebnisse der Studieneinstiegsbefragung der Probanden**

Die Studieneinstiegsbefragung der Probanden zum Studiengang wurde zu Beginn des ersten Semesters in Form eines Fragebogens durchgeführt, um die Qualifikation, die Potenziale und die Erwartungen der Studierenden zu erfassen. Sie fand zu Beginn des Wintersemesters 2016/2017 statt.

Inhalt waren Fragen zur Motivation, zur Organisation der Studienvorphase, zum Kompetenzstand und zur Serviceorientierung. Der Fragebogen war wie folgt strukturiert:

1. Gewählter Studiengang: Fragen zum Studiengang, zur Hochschule, zu den Erwartungen und zur Studienwahl
2. Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule
3. Angaben zur Person.

Eine Probandin beteiligte sich nicht an der Befragung, daher beträgt der Stichprobenumfang nur 2 Probanden.

## 1. Wahl des Studiengangs

### Studiengang/Potenziale

Für die Probanden verbirgt sich hinter dem Namen des Studiengangs „Industrial Management – Vernetzte Prozesse“ zum einen die Diversität des Studienganges, welche aus der Kombination von Elementen aus Technik sowie Management hervorgeht, zum anderen auch Projektmanagement mit Fokus auf Entwicklungen der Industrie, wie zum Beispiel „Industrie 4.0“.

Das Angebot der Praxisintegration im Studiengang hatte für beide Studierende einen Einfluss auf die Entscheidung der Studienwahl. Bedeutend war für die Teilnehmenden nicht nur, dass anhand der Praxis ein besseres Verständnis der Theorie geschaffen wird, sondern auch, dass bereits vor Beendigung des Studiums die Theorie angewendet und somit Praxiserfahrungen gesammelt werden können.

### Hochschule Mittweida

Die Probanden im Studiengang Industrial Management haben sich aus unterschiedlichen Gründen für die Hochschule Mittweida entschieden. Zum einen erfolgte die Entscheidung für die Hochschule aufgrund der Spezifik des Studiengangs, da die Besonderheiten des Studiengangs der Vorstellung des Studierenden entsprachen. Die gute Erreichbarkeit der Hochschule mit öffentlichen Verkehrsmitteln war ein weiterer Grund zur Entscheidung für die Hochschule Mittweida.

### Erwartungen

Hinsichtlich der beruflichen und persönlichen Ziele verfolgten die Probanden mit der Aufnahme des Studiums eine solide Ausbildung auf einem Gebiet mit Zukunftsperspektive sowie einen guten Abschluss, um ihre Chancen auf dem Arbeitsmarkt zu sichern.

Erwartungen an die Betreuung durch die Hochschule während des Studiums werden in der individuellen Betreuung angegeben, die sich von dem Service an einer großen Universität abhebt.

### Studienwahl

Hinsichtlich der Gründe für die Wahl des Studienganges zeigen sich bei den Probanden verschiedene Motive. Beide Studierende haben sich aus Interesse an den Studieninhalten, aufgrund persönlicher Begabungen und Neigungen sowie der zu erwartenden guten Chancen am Arbeitsmarkt für den Studiengang entschieden. Nur für einen Probanden hatte auch die Informationsveranstaltung der Hochschule Mittweida Einfluss auf die Entscheidung.

Aufgrund der Ausbildung/Vorbildung erfolgte für einen Probanden die Wahl des Studienganges. Dementsprechend erwartet er sich sehr gute Aussichten auf Erfolg am Arbeitsmarkt und erhofft sich, dass der Studiengang die Möglichkeit eröffnet, seinen Berufswunsch verwirklichen zu können. Demgegenüber bestätigt der andere Proband weniger, dass der Studiengang zu seiner Vorbildung passt oder er seinen Berufswunsch verwirklichen kann. Erhofft werden sich durch den Studiengang aber gute Chancen am Arbeitsmarkt.

Beide Probanden gaben an, dass nicht der Rat der Eltern, Lehrer oder Freunde maßgeblich für die Entscheidung war, aber dass zum Teil die Studienberatung der Hochschule Einfluss genommen hat. Keiner der Studierenden hat sich rein zufällig zu diesem Studium entschlossen.

Des Weiteren wurden die Probanden befragt, wann ihnen die Besonderheiten des Studiengangs bewusst geworden sind (Tabelle 1).

Tabelle 1: Besonderheiten des Studiengangs

Die Aussage trifft... zu ->	Im Vorfeld	Bei der Bewerbung	Bei der Infoveranstaltung
Wann sind Ihnen die Besonderheiten des Studiengangs bekannt und bewusst geworden?			
Überfachliche Studienangebote	x x		
Modularer Gesamtaufbau des Studiengangs	x x		
Verknüpfung von Theorie und Praxis im Unternehmen	x	x	
Studieneinstiegsbegleitung		x	x
Blended-Learning-Konzepte			x x

Dass der Studiengang durch überfachliche Angebote ergänzt wird und dass er sich durch einen modularen Aufbau auszeichnet, war beiden Studierenden bereits im Vorfeld bekannt. Ein Proband wusste schon vor der Bewerbung von der Verknüpfung von Theorie und Praxis im Unternehmen, dem zweiten Probanden wurde diese Besonderheit erst mit dem Bewerbungsprozess klar, ebenso wie die Unterstützung durch eine Studieneinstiegsbegleitung.

## 2. Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule

Die Ergebnisse zur Öffentlichkeitsarbeit der Hochschule zeigen, dass die Probanden die Print-Informationen der Hochschule, wie Broschüren und Flyer hilfreich fanden. Die Befragten sind sich



zudem einig darüber, dass die Informationen, die über die Website der Hochschule/der Fakultät veröffentlicht wurden, überwiegend hilfreich waren. Die Einschätzung zu den Print-Informationen der Fakultät fällt ein wenig negativer aus.

Ein Proband hat vor Aufnahme des Studiums den Offenen Campus/Tag der offenen Tür wahrgenommen und diesen als sehr hilfreich empfunden. Dahingegen verfolgte der zweite Proband den Messeauftritt der Hochschule bzw. der Fachbereiche und stufte diesen als nützlich ein. Keiner der Studierenden gab an, dass vor Aufnahme des Studiums Informationen gefehlt hätten.

Mit der Angabe von Möglichkeiten, welche andere Informationsform aus ihrer Sicht zur Bekanntmachung des Studiengangs beitragen würde, kam der Vorschlag „über Facebook, da man über dieses soziale Netzwerk in der heutigen Generation sehr viele Schulabgänger erreichen könne“.

Mit der Einschätzung der verschiedenen Studienberatungsangebote (Tabelle 2) wird deutlich, dass den größten Nutzen offensichtlich die Angebote der Allgemeinen Studienberatung brachten. Die Angebote des Bewerberservice waren für die Probanden allerdings unterschiedlich hilfreich. Demgegenüber waren für den Probanden, der die fachbezogene Studienberatung, die Beratung durch den Studiendekan und der Praxisunternehmen nutzte, alle drei sehr hilfreich.

Beim Probanden, der alle Studienberatungsangebote annahm, kam das Bewusstsein für die Praxisintegration allerdings erst später auf, da bei der Bewerbung über die mobile Version der Hochschule Informationen zum praxisintegriertem Studium und zum Unternehmenspool nicht angezeigt wurden.

Tabelle 2: Studienberatungsangebote

Die Aussage trifft... zu ->	Sehr hilfreich	Überwiegend hilfreich	Weniger hilfreich	Nicht hilfreich	Nicht genutzt
Wie hilfreich waren für Sie die folgenden Studienberatungsangebote?					
Angebote der Allgemeinen Studienberatung	x	x			
Angebote des Bewerberservice		x	x		
Angebote der fachbezogenen Studienberatung	x				x
Angebote des Studiendekans	x				x
Angebote des Praxisunternehmens	x				x
Was hat Ihnen an Information gefehlt?	„Mir war anfangs nicht bewusst, dass der Studiengang praxisintegrierend ist, da ich mich über das Handy beworben hatte und in der Internetversion des Handys ist der Unternehmenspool nicht gut sichtbar.“				

### 3. Zur Person

Mit den Fragen zur Person sollen vor allem die Einstiegsqualifikationen beziehungsweise die Kompetenzen der Studierenden ermittelt werden:

- Proband 1 ist Abiturient, der die allgemeine Hochschulreife in Sachsen erworben hat und praktische Erfahrungen bislang nur durch Nebentätigkeiten und Praktika sammeln konnte.
- Proband 2 hat seine Fach-Hochschulreife in einem Berufsschulzentrum in Sachsen erworben. Praxiserfahrungen liegen nicht vor.

Beide konnten noch keine Studienerfahrungen vorweisen.

## 4.3 Auswertung der Ergebnisse der PIL 1 und PIL 2 aus Sicht der Unternehmen: Interview mit PIL-Mentoren

### 4.3.1 Ergebnis Phase PIL 1

Die Unternehmen, welche sich für die Durchführung der PIL entschieden, verfolgen klar bestimmte Ziele. Hauptziel sei es, Nachwuchs auszubilden und an das Unternehmen zu binden. Weiterhin wurde die Ausprägung von theoretischen und praktischen Erfahrungen im Projektmanagement als Ziel genannt. Interessant sind für die Betriebe im Rahmen des Wissenstransfers auch die Inhalte des Studiums wie Innovationsmanagement und Digitalisierung. Außerdem interessieren sie sich für die Form des Studiengangs mit der innovativen Besonderheit der praxisintegrierten Lehre.

Nach der ersten Praxisphase sagen zwei von drei Unternehmen aus, dass sie im Allgemeinen zufrieden waren. Ein Unternehmen fügt dem hinzu, dass der Zeitraum von vier Wochen geeignet sei, um den Studierenden kennenzulernen und bereits Stärken und Schwächen festzustellen. Nur teilweise zufrieden war ein Unternehmen dahingehend, dass die Bewerbung des Studierenden zwar überzeugend war, sich allerdings der Anlauf des Vorpraktikums schwierig gestaltete, da sich Unklarheiten in der formalrechtlichen Gestaltung und in der Organisation ergaben. Hier wurde außerdem die Vorbereitung durch die Hochschule kritisch gesehen.

Unternehmen 1 und Unternehmen 2 bewerteten den Nutzen und den Aufwand der ersten PIL-Phase für ihren Betrieb als positiv. Dabei hob ein Unternehmen das Engagement des Studierenden hervor.

Ein anderes Unternehmen merkte an, dass sich das Verhältnis von Aufwand und Nutzen mit 80 % zu 20 % beläuft und dies aufgrund fehlender Vorkenntnisse des Studierenden eine sehr gute Quote sei. Letztendlich habe die Auffassungsgabe des Studierenden zu dieser positiven Einschätzung geführt. Das dritte Unternehmen bewertete das Aufwand-Nutzen-Verhältnis eher weniger positiv. Grund seien die fehlenden Vorkenntnisse des Studierenden, weswegen sich die erste Praxisphase für das Unternehmen schwierig gestaltete. Aus Sicht dieses Betriebes wäre es günstiger die Theorievermittlung vorzuschalten und die erste praxisintegrierte Phase in das zweite Semester zu verlegen.

Die Vorbereitung zur Aufnahme des Studierenden im Unternehmen gestaltete sich in den einzelnen Unternehmen unterschiedlich: Während ein Unternehmen für den Studierenden zuerst einen Durchlauf der einzelnen Abteilungen wählte und eine Mentorin zuwies, wurde in einem anderen Unternehmen zu Beginn eine schriftliche Information an alle Mitarbeiter mit Erläuterung des PIL-Ziels verteilt. Der Studierende konnte selbst einen Arbeitsplatz auswählen, der anschließend eingerichtet wurde. Im Anschluss erhielt er alle relevanten betrieblichen Anweisungen und Dokumente zum Einarbeiten sowie seinen Praktikumsvertrag. Zudem wurde er entsprechend belehrt.

Der Studierende des dritten Unternehmens wurde langfristig in ein Geschäftsfeld des Unternehmens eingebunden. Zuvor fanden ein Vorstellungsgespräch sowie eine Besprechung aller Themen mit Personalleitung und Studierendem statt. Betreut wurde der Praktikant hauptsächlich durch die Personalleitung - die überfachliche Betreuung lag im Bereich Dienstleistungen, die fachliche Betreuung fand am Arbeitsplatz statt.

Um dem Lehrplan der Hochschule Mittweida nicht vorzugreifen, wurde kein betriebliches Konzept zur Durchführung der PIL-Phasen in den Unternehmen vorbereitet. Der betriebliche Lehrplan in den Unternehmen orientiert sich zwar in der Regel am Lernzielleitfaden des Unternehmens, die Vorgaben der Hochschule waren jedoch vorrangig. Nach Beginn der Praxisphase sollten die Studierenden erste Erfahrungen sammeln und an ihren Aufgaben wachsen. Diesem offenen Zugang folgend, prüfte ein Unternehmen den Kompetenzstand des Studierenden nach der ersten Praktikumsphase und richtete die zu übertragenden Aufgaben darauf aus. Das Mentoring war im Fachgebiet vor Ort geplant.

Je nach Aufgaben- und Geschäftsfeldern der Unternehmen erhielten die Studierenden unterschiedliche Arbeitsinhalte. Zu diesen gehörten:

- Der Studierende erschloss als Anwender die für das Unternehmen typische Office-Software, wie ERP-SAP und bekam eine Einweisung in die Produktkalkulation.
- Das Unternehmen wählte ein konkretes Projekt mit geringem bis angemessenem Schwierigkeitsgrad aus, in dem der Studierende nach Einweisung selbstständig Teilaufgaben erarbeitete und somit das Firmenprojekt in der 4. Praktikumswoche abschließen konnte.
- Die Arbeitsinhalte konzentrierten sich auf das Thema „Neue Prozesse kreieren“ mit den Schwerpunkten Prozessplanungsprozesse, Automatisierung von Prozessen und Leistungsbewertung der Mitarbeiter, die mit eigenständigen Ideen und Lösungen durch den Studierenden bearbeitet wurden.

Auch zur Heranführung der Studierenden an die Arbeitsinhalte praktizierten die Unternehmen unterschiedliche Vorgehensweisen:

- Ein Unternehmen stellte in einer Werksführung das Produktionsprogramm vor und organisierte eine Rotation des Praktikanten zwischen den einzelnen Abteilungen.
- Ein Unternehmen legte den Fokus zunächst auf das Kennenlernen des Unternehmens anhand von Dokumentationen und betrieblichen Unterlagen. Ab Woche 2 wurde mit Job Rotation begonnen, die allerdings längerfristig angelegt ist, über das Vorpraktikum hinaus. Start war im Bereich Konstruktion.
- Ein Unternehmen plante einen langfristigen Einsatz im konkreten Arbeitsbereich mit einem vielfältigen Aufgabenprofil.

Zum Transfer von Wissen aus dem Studium in das Unternehmen konnten in der ersten PIL-Phase keine Aussagen getroffen werden. Ein Transfer von dem Studierenden an die Firma in der ersten PIL-Phase war aufgrund fehlender praktischer Vorkenntnisse noch nicht möglich, daher erfolgte eine Übertragung von der Firma an den Studierenden, z. B. über die Grundlagen der Konstruktion.

Vermittelt wurden daher in der ersten PIL-Phase vor allem unternehmensübergreifendes Wissen und Fachwissen zu den benötigten Grundlagen der übertragenen Aufgaben an die Studierenden. Diese umfassten:

- Grundlagen der Kosten-Leistungsrechnung sowie zur kaufmännischen Kalkulation
- Arbeit mit MS-Office
- Aufbau von Kommunikationskompetenzen
- „studiengangnahes Einarbeiten“ mit den Schwerpunkten der Förderung von Fach- und Methoden- sowie Kommunikationskompetenzen und der Stärkung der Teamfähigkeit.

Die Integration der Studierenden in das jeweilige Team sahen die Unternehmen als eine der Hauptaufgaben für die erste PIL-Phase an, um die Studierenden für die Zeitdauer des Studiums entsprechend im Unternehmen zu verankern. Die Kompetenzvermittlung konzentrierte sich daher nicht nur auf einen Schwerpunkt, sondern auf eine Mischung aus verschiedenen Kompetenzen.

Zu den sonstigen Aufgaben, die die Studierenden in den Unternehmen erfüllten, zählte:

- das Arbeiten im operativen Tagesgeschäft unter Anwendung des MS-Office-Paketes. Aus Sicht des Betriebes waren diese Aufgaben geeignet, um dem Praktikant erste Kompetenzen zu vermitteln.
- die Erstellung einer CAD-Konstruktion mit spezifischer Anwendungssoftware WS-CAD und E-Plan. Außerdem bekam er die Aufgabe, einen Schaltplan für ein Gebäude zu erstellen, den Bau der Schaltung zu betreuen, die Baustelle zu besuchen und die Umsetzung vor Ort zu erleben. Ziel war, die Phasen eines Projektes im Einzelnen kennenzulernen. Laut Unternehmen waren entsprechende Lerneffekte zu verzeichnen.
- die Erstellung von Arbeitsanweisungen für die Produktion. Hier wurde besonders darauf geachtet, dass der Praktikant Aufgaben erhält, die sich sehr gut eignen, um erste praxisbezogene Kompetenzen im Arbeitsbereich zu vermitteln und nicht nur Hilfstätigkeiten ausgeführt werden. Das Unternehmen forderte dazu den Studierenden auf, Über- und Unterforderungen selbst anzuzeigen.

Anhand der Ausführung der Aufgaben hatten die Unternehmen die Möglichkeit, Stärken und Schwächen der Studierenden festzustellen. Die Einschätzungen fielen für alle Studierenden positiv aus:

- Der Praktikant des Unternehmen 1 bewies einen hohen Grad an Selbstständigkeit und war sehr interessiert an den betrieblichen Zusammenhängen. Als Schwäche gibt das Unternehmen die mangelnden Fachkenntnisse an.
- Eine gute Auffassungsgabe sowie Teamfähigkeit und Tugendhaftigkeit zeichneten den Studierenden in Unternehmen 2 aus. Es fehle allerdings noch Detailwissen, welches durch eine selbstständigere Arbeitsweise hätte verankert werden können.
- Für Unternehmen 3 gibt der Studierende ein positives Gesamtbild ab. Dazu gehören Motiviertheit, Selbstständigkeit, Kreativität und vorbildliches Verhalten. Er holt sich außerdem Rat und Feedback für die zu lösenden Aufgaben ein.

Hinsichtlich der Vorbereitung des Studierenden zur Aufnahme des PIL im Unternehmen von Seiten der Hochschule gab es vorwiegend positive Einschätzungen, die jedoch vom Engagement und Interesse des jeweiligen Studierenden abhängig waren. Für ein Unternehmen scheint die Vorbereitung des Studierenden zur Aufnahme des PIL im Unternehmen angemessen gewesen zu sein. Die Studiengangsinformationen wurden von der Hochschule bereitgestellt und rechtzeitig durch den Studierenden kommuniziert. Auch das Engagement und die Motiviertheit des Studierenden wurden als positiv beurteilt. Positiv bewertete ein weiteres Unternehmen die Vorbereitung. Der Studierende konnte bereits bei der Bewerbung überzeugen. Er war gut über das Unternehmen informiert und zeichnete sich während der Praxisphase durch sehr gutes Auftreten und motiviertes Arbeiten aus. Eine eher zurückhaltende Bewertung gab ein Unternehmen ab, da die Vorbereitung durch den Studierenden nicht ausreichend gewesen sei. Der Studierende war zwar insgesamt eher zurückhaltend, zeigte dennoch großes Interesse und Motivation.

Unterschiedliche Einschätzungen zeigten sich in der Erfüllung der für die PIL-Phase 1 seitens der Hochschule vorgegebenen Aufgabenstellung hinsichtlich Erwerb von Ansätzen zum Thema Industrie 4.0 in den Unternehmen. Dazu wäre eine umfassende Unterstützung der Studierenden durch die betrieblichen Betreuenden notwendig gewesen. Letztendlich waren die formulierten Ziele nur in einem Unternehmen vollständig realisierbar. Ein weiteres Unternehmen sieht Teilziele als realisierbar an, wenn es um die Themen Projektplanung und Projektarten im Unternehmen geht. Spezifische Fragen zu Entwicklungsrichtungen der digitalen Produktion zu beantworten, sei vom Studierenden noch nicht leistbar, da in der Regel keine Kenntnisse zu Industrie 4.0 bestehen. Nicht angemessen fand das dritte Unternehmen 3 das Thema „Digitalisierung der Wirtschaft“, da es durch den Studierenden nicht selbstständig bearbeitet werden kann.

In der Gesamteinschätzung der erstmaligen Erprobung der PIL-Phase 1 zeigte sich, dass die Unternehmen weitestgehend mit der Unterstützung durch die Hochschule zufrieden waren. Ein Unternehmen betonte die gute Zusammenarbeit mit der Projektleitung der Hochschule Mittweida. Ein Unternehmen war mit der Unterstützung der Hochschule nur teilweise zufrieden, da diese nicht spürbar gewesen sei und vom Studierenden aufgrund fehlender Teilnahme an den Informationsterminen der Hochschule keine Kenntnisse zum Ablauf verfügbar waren.

Für die weitere Erprobung konnten eine Vielzahl von wertvollen Hinweisen im Gespräch mit den Unternehmen herausgearbeitet werden. Im Einzelnen betreffen die Veränderungsvorschläge im Ergebnis der Erprobung:

- die Durchführung eines Infotages für die Unternehmen, um diese gezielter auf die von den Studierenden erwarteten spezifischen Anforderungen bei der Erfüllung der Aufgabenstellungen vorzubereiten.
- die fachliche Vorbereitung der Studierenden auf die innovative Aufgabenstellung dahingehend, dass
- das Thema Industrie 4.0 früher im Studium bzw. in der Studieneinführungsphase eingebunden wird, damit die Studierenden eine Grundvorstellung zum Thema erhalten könnten.
- das Thema auf die Bearbeitung des Themas „erlebte Digitalisierung im Unternehmen“ verändert wird, bei dem der Mentor verstärkt mit einbezogen wird.
- die Erhöhung der Transparenz im gemeinsamen Ausbildungsprozess hinsichtlich der Erstellung eines betrieblichen Lehrplanes auf Basis der Modulinhalte, um die betrieblichen Aufgaben daran auszurichten. Dies könnte durch den Zugang der betrieblichen Mentoren auf die OPAL-Inhalte realisiert werden.
- Veränderungen bezüglich der Kommunikation, um über den Theorieverlauf besser informiert zu werden, wobei Schnittstelle der Studierende sein müsse.
- eine stärkere Beteiligung der Unternehmen an der Formulierung der Inhalte der Lehrmodule bzw. Schaffung geeigneter Möglichkeiten zum kontinuierlichen Erfassen der Bedarfe der Unternehmen. Für die kontinuierliche Spezifizierung der Anforderungen und die allgemeine Betreuung ist ein Studienbegleiter für das Unternehmen zwingend notwendig.
- eine Festlegung der Kompetenzanforderungen an die betrieblichen Mentoren und geeignete Einweisung durch die Hochschule.
- eine Verbesserung der Kommunikation zwischen Hochschule und Unternehmen, indem z. B. diese in den Informationstag der HSMW eingebunden werden und auch bereit sind, den Studiengang zu Veranstaltungen und Messeauftritten gemeinsam zu vermarkten.
- eine Erhöhung des Bewerbungsvorlaufs auf mehr als vier Wochen.
- die Durchführung eines Feedback-Gesprächs mit dem Studierenden im Anschluss an die (erste) Praxisphase.

Zur grundsätzlichen Einschätzung des PIL-Ansatzes im Projekt „Open Engineering“ wird ausgeführt, dass das Modell genau richtig sei, da die PIL-Phasen für den Betrieb ausreichend sind und auch der zusätzliche Tag im Studienprozess sich als idealer PIL-Tag herausstellte. Die Aufgabenstellung von der Hochschule an die Studierenden sei weitestgehend realistisch.

Gewünscht wird die dauerhafte Einführung der Präsentation der Ergebnisse sowohl im Betrieb als auch in der Hochschule durch den Studierenden, wie es in Kombination mit dem Lehrmodul „Grundlagen des Studierens“ im 1. Semester durchgeführt wurde.

Außerdem streben die Unternehmen über den eigentlichen Qualifizierungsprozess hinaus einen Erfahrungsaustausch mit anderen Firmen hinsichtlich der PIL und dem Stand der Digitalisierung an. Diese Anregung kann im Rahmen einer stärkeren Netzwerkbildung mit Praxispartnern aufgegriffen werden.

#### **4.3.2 Ergebnis PIL 2**

Die Ziele, die die Unternehmen nach der zweiten Praxisphase mit PIL verbinden, werden nun konkreter formuliert. Dabei sieht ein Unternehmen eher die Vorteile für den Studierenden, indem dieser die Möglichkeit hat, Projektmanagement in der Realität zu erleben. Dazu hat der Studierende die Möglichkeit, die Aufgaben für die Abteilungen Produktion und Controlling aufzuarbeiten.

Ein weiteres Unternehmen sieht Synergien für beide Seiten: Die durchgeführten Projekte bieten einen Mehrwert für das Unternehmen als auch für den Studierenden. Zum einen kann das Unternehmen von den neuen Ansätzen, die der Studierende mitbringt, profitieren. Zum anderen kann dem Studierenden eine Zukunftsperspektive geboten werden. Zudem ergeben sich durch die Betrachtung neuartiger Themen Entwicklungen aus der Lehre für das Unternehmen.

Grundsätzlich sind die Unternehmen nach der zweiten PIL-Phase sehr zufrieden mit den bisherigen Praxisphasen. Ein Unternehmen ergänzt, dass vier Wochen einen geeigneten Zeitraum darstellen, um dem Studierenden einen Einblick in komplexe Themen zu ermöglichen. Der zusätzliche Praxistag im Semesterablauf sei außerdem gut geeignet, um operative Themen zu bearbeiten.

Der Nutzen und der Aufwand der PIL für die Unternehmen wurde nach der zweiten PIL-Phase besser bewertet als nach der ersten: Ein Unternehmen tendiert nun zu einer sehr positiven Einschätzung – ein Unternehmen ist teils teils zufrieden. Als Grund für die mittelmäßige Bewertung wurde das persönliche und selbständige Einbringen des Studierenden bei der Lösung der betrieblichen Aufgaben genannt.

In unterschiedlichem Maße bestand die Möglichkeit für die Studierenden, ihr theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden: Bei beiden Studierenden konnte dies bis dato noch nicht erfolgen. Ursachen liegen zum einen in der fehlenden Passfähigkeit der im Studium erworbenen Grundkenntnisse auf die betrieblichen Aufgabenstellungen. So war z. B. in einem Unternehmen die Einführung der Studierenden in die Anwendung eines Software-Moduls im Rechnungswesen in Planung. Zum anderen fehlt es am Austausch zwischen Studierenden und betrieblichen Verantwortlichen, so dass ein Unternehmen angab, keine Kenntnis über den Wissensstand des Studierenden zu haben und somit nicht einschätzen konnte, inwiefern dieser in der Lage war, theoretisches Wissen in der Praxis anzuwenden.

Unterschiedliche Betreuungsmodelle der Studierenden in den Unternehmen zeigen die unterschiedlichen Wirkungen im PIL-Prozess auf:

- Das Mentoring in einem Unternehmen wurde über eine Hauptbetreuung mit betrieblicher Personalverantwortung und einer Fachbetreuung durch die spezielle Abteilung realisiert. Hierbei wurde die Interessenlage der Studierenden erfasst und entsprechende Aufgaben mit mittlerem Schwierigkeitsgrad nach Möglichkeiten der Fachbereiche gegeben. Der Schwerpunkt der Arbeit lag im Controlling. Die Studierende war gefordert, selbstständig Ergebnisse auszuwerten, inhaltlich zu bewerten und zu interpretieren, um ein eigenes Verständnis für die Werte zu schaffen. Hierfür wurden die Programme Microsoft Excel und PowerPoint sowie spezielle Industriesoftware angewendet.

Das Unternehmen war insgesamt mit dem Engagement, der Motiviertheit und der Integration der Studierenden sehr zufrieden. Es bestand jeden Montag die Möglichkeit eine „Austausch-Stunde“ mit den verantwortlichen Betreuern wahrzunehmen, um die Themen der Hochschule im Unternehmen zu vertiefen. Damit konnte die Studierende soweit integriert werden, dass sie bestimmte Software-Module anwenden und ein Verständnis zur Funktionsweise der Maschinen vorweisen kann.

- Im anderen Unternehmen war aufgrund des Wechsels innerhalb der Firmenstruktur in eine Unterfirma kein festgeschriebener betrieblicher Lehrplan vorhanden. Die Aufgaben ergaben sich in den Bereichen durch die jeweiligen fachlichen Betreuer, die sich bei Bedarf absprachen. Der Studierende war in der Pflicht, notwendige Abstimmungen selbstständig durchzuführen. Zur Verbesserung der fachlichen Fähigkeiten bestand die Aufgabe darin, Prozessdefinitionen in der Projektplanungsphase laut Aufgabenstellung im PIL-Projekt zu erarbeiten. Schwerpunkt der überfachlichen Kompetenzvermittlung lag in der Teamarbeit, wobei die Anwendung weiterer überfachlicher Fähigkeiten wie Zeitmanagement und Selbstorganisation beim Studierenden weniger erkannt wurden. Es bestand dafür die Möglichkeit, innerhalb des Unternehmens an Workshop-Angeboten zum Thema teilzunehmen.

Beide Unternehmen gaben an, dass die formulierten Ziele für die Praxisphasen angemessen seien.

Bezüglich der erteilten Aufgabenstellungen durch die Hochschule schlug ein Unternehmen vor, die Rahmenvorgaben offener zu formulieren. Sie seien jedoch sehr gut geeignet gewesen, um den Studierenden die erforderlichen Kompetenzen zu vermitteln.

Ein Unternehmen wünscht sich eine transparentere Planung des Studiengangs. Es sieht Möglichkeiten, dass der Studierende zu Semesterbeginn die Aufgabe erhalten könnte, den Umfang der Arbeit zu definieren und daraus innerbetriebliche Aufgaben abzuleiten. Sehr geeignet waren die Aufgaben, um dem Studierenden erforderliche Kompetenzen zu vermitteln, wie zum Beispiel die abschließende Aufgabe, aus einem Großprojekt Teilthemen zur Bearbeitung im Beleg abzuleiten. Für den Studierenden ergab sich somit eine gute Eingliederung in das Projekt, was als wichtige Voraussetzung für motiviertes Arbeiten genannt wurde. Das Unternehmen ist sehr stolz auf den angefertigten Bericht des Studierenden und den Austausch innerhalb des Unternehmens.

Unterschiedliche Vorstellungen zur Definition der betrieblichen Aufgabenstellung für die Belegarbeit im Rahmen der PIL-Phase zeigen sich in den Unternehmen. Die von der Hochschule vorgegebene „Rahmendefinition“ des Studienergebnisses ist dabei auf betriebliche Anforderungen zu übertragen. Während ein Unternehmen sich vom Studierenden eine Kontaktaufnahme und Terminvereinbarung zur Ideenfindung im Vorfeld der betrieblichen Aufgabenerteilung wünscht, um die Aufgabe zu formulieren, strebt das andere Unternehmen eine gemeinsame Findung der Aufgabenstellung an.

Sehr gut gelungen im Unternehmen sei die gemeinsame Erarbeitung der Aufgabenstellung im Fachbereich, so dass die Übergabe der Aufgabe nach der ersten Woche des Praktikums erfolgen konnte.

Zudem wird ein stärkerer regelmäßiger Austausch mit dem Studierenden durch die mitbetreuende Abteilung Human Resources angestrebt, um einen Abgleich der Qualität zu ermöglichen und das Befinden sowie die Entwicklung des Studierenden zu betrachten.

Der Einsatz der Studierenden in der kommenden dritten PIL-Phase entscheidet sich zum Ende des zweiten Semesters bzw. zu Anfang der dritten PIL-Phase. In dieser Phase möchte ein Unternehmen in die Bewertung der von der Studierenden erarbeiteten Lösung einbezogen werden. Vorstellbar wäre eine Präsentation der Ergebnisse vor dem Unternehmen und der Hochschule, um diese anschließend

gemeinsam zu benoten. Eine Fortführung der gewählten Praxis aus PIL 1 wird damit favorisiert.

Beide Unternehmen sind insgesamt zufrieden mit der Unterstützung der Hochschule. Potenziale sehen die Betriebe noch in der Abstimmung mit den unterschiedlichen Verantwortlichkeiten in der Hochschule, da die Studierende derzeit zwischen den Fronten von Unternehmen und Hochschule stehe, z. B. hinsichtlich der Abstimmung der Abgabetermine der Belegarbeit. So könnte mithilfe einer Teilplanung die Belegarbeit besser organisiert werden.

Ein Unternehmen spricht sich zudem für eine bessere Verbindung von Theorie und PIL aus, indem eine bessere Kenntnis der bereits vermittelten Studieninhalte zur Berücksichtigung der Aufgabenstellungen im Unternehmen entstehen könnte. Lösungsansätze dafür bestehen zum einen in der individuellen Vermittlung und Absprache zwischen Studierenden und Betreuern im Unternehmen. Weitere Möglichkeiten sind durch die gemeinsame Abstimmung der aktuellen Studienpläne durch die Hochschule mit den Unternehmen in informellen Gesprächen im Laufe des Studienprozesses gegeben.

#### **4.4 Auswertungen der Ergebnisse der PIL 1 und PIL 2 aus Sicht der Probanden**

##### **4.4.1 Einzelauswertung der Fragebögen PIL 1**

Aufgrund der unterschiedlichen Bewertungen der PIL-Phasen durch die Studierenden wurden die Ergebnisse der Einzelauswertung der Fragebögen getrennt dargestellt, um Zusammenhänge zwischen den Einschätzungen der Studierenden und Einflussfaktoren in der Umsetzung der praxisintegrierten Lehre besser zu verdeutlichen.

**Studierende 1** setzte sich mit der PIL im Unternehmen das Ziel, die Theorie schneller zu verstehen. Nach der ersten PIL-Phase ist sie nur teilweise zufrieden, da ihre Erwartungen sich nicht vollständig mit den Gegebenheiten des Praktikums deckten, was sich auch in der Einschätzung des Nutzens und Aufwandes für das Studium zeigt. Obwohl der Nutzen und Aufwand für die Studierende durch den großen Erkenntnisgewinn persönlich als positiv hervorgehoben wird, wird das Verhältnis für das Studium als mittelmäßig bewertet.

Zur Vorbereitung durch das Unternehmen auf die PIL wird von der Studierenden eine sehr gute Einbindung in das Unternehmen von Beginn an angegeben. Allerdings ließ die Betreuung im Laufe der Praxisphase nach. Der Schwierigkeitsgrad der übertragenen Arbeitsinhalte wird als viel zu hoch eingeschätzt, insbesondere da ihrer Meinung nach die Ansprüche des Unternehmens nicht zum Stand der Einarbeitung passten. Das Kennenlernen der Arbeitsmethoden wurde als sehr gut eingeschätzt, jedoch gestalteten sich die Einzelaufgaben teilweise monoton, so dass die damit verfolgten Lernziele für die Studierende teilweise unklar waren. Infolgedessen erschwerte sich der Wissenstransfer - eine Wissensanwendung aus Inhalten des Studiums war in dieser Phase für die Studierende kaum möglich. Die unzureichende Anpassung der betrieblichen Lerninhalte auf die der Hochschule stimmte die Studierende zudem weniger zufrieden.

Die Vorbereitung des Unternehmens zur Durchführung der PIL im Vorpraktikum wurde positiv bewertet. Die Studierende wünschte sich eine bessere Abstimmung mit der Hochschule in Vorbereitung auf das Praktikum, was auch möglicherweise die Erwartungen und unklaren Anforderungen des Unternehmens an die Studierende vermeiden hilft. Eine engere Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Hochschule schlägt die Studierende auch hinsichtlich der Aufgabenstellung zur Erreichung der Ziele in dieser Studienphase vor. Die ausgeführten Aufgaben waren weniger geeignet, um erste Kompetenzen für das Studium zu erwerben.

Mit der Unterstützung der Hochschule im Allgemeinen ist die Studierende teilweise zufrieden. Obwohl Unstimmigkeiten in Aufgabenverantwortlichkeiten und -wahrnehmung durch die einzelnen Personen vorhanden waren, bestand auf Nachfrage jederzeit Bereitschaft, Unterstützung zu geben. Für die Studierende ist es daher sehr wichtig, bei der Gestaltung der PIL-Phasen für die Zukunft eine intensivere Kooperation zwischen Unternehmen und Hochschule zu erfahren.

**Studierende 2** verfolgt mit der PIL im Unternehmen das Ziel, eine Verknüpfung von Theorie und Praxis sowie ein Kennenlernen der „Arbeitswelt“ zu erreichen.

Sie gab an, mit der ersten Praxisphase allgemein sehr zufrieden zu sein. Schließlich sei der Nutzen für sich selbst und für das Studium sehr groß, trotz sehr hohem Aufwand, der maßgeblich durch die Anfertigung einer Belegarbeit bestimmt wird.

Mit der Vorbereitung zur Aufnahme des Praktikums durch das Unternehmen war die Studierende zufrieden. Sie gab an, gut eingearbeitet und gut betreut worden zu sein. Arbeitsinhalte umfassten diverse Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad, wobei eine Anwendung des bereits erschlossenen theoretischen Wissens weniger möglich war, da der Schwerpunkt der PIL 1 in der Integration in das Unternehmen lag.

Überaus positiv war hingegen die Vorbereitung des Unternehmens zur Durchführung der praxisintegrierten Lehre im Vorpraktikum, obwohl die formulierten Ziele angemessener hätten sein können. Die im Unternehmen ausgeführten Aufgaben zum Erwerb erster Kompetenzen für das Studium waren aus Studierendensicht nur zum Teil geeignet, da sie zu diesem Zeitpunkt kaum zu den vermittelten

Lehrinhalten im Studium passten. Anhand der Praxisphase konnte die Studierende jedoch auch feststellen, dass sie ihr Schulwissen noch einmal auffrischen müsse, um persönliche Schwächen zu kompensieren.

Hinsichtlich der Unterstützung durch die Hochschule ist die Studierende eher unzufrieden. Gründe sieht sie in den unzureichenden Absprachen und der geringen Organisation, die zu Unstimmigkeiten führten. Für die Zukunft empfiehlt sie, mehr Arbeit in die Organisation zu investieren. Zudem wünscht sich die Studierende eine detailliertere Beschreibung im Studienangebot, die darauf hinweist, dass das PIL 1 Pflichtbestandteil des Studiums ist. Es wird vorgeschlagen, den Fokus der PIL-Phase 1 als Vorpraktikum zunächst auf das Kennenlernen des Unternehmens zu legen.

#### **4.4.2 Einzelauswertung der Fragebögen PIL 2**

Die Ziele und Erwartungen der **Studierenden 1** nach der zweiten PIL-Phase haben sich im Vergleich zur Erstbefragung wenig geändert. Nach wie vor verspricht sich die Befragte die Verknüpfung von Theorie und Praxis, insbesondere die Anwendung der theoretischen Kenntnisse durch die PIL im Unternehmen.

Allgemein ist die Studierende mit den bisherigen Praxisphasen zufrieden und bewertet den Nutzen und den Aufwand der praxisintegrierten Lerneinheit weiterhin positiv.

Die Situation der Studierenden im Unternehmen lässt sich anhand ihrer Angaben gut einschätzen. Während in der PIL 1 kaum Wissenstransfer möglich war, kann nach PIL 2 ein Teil der aus den Grundlagenmodulen erschlossenen theoretischen Kenntnisse in der Praxis angewendet werden. Der betriebliche Lehrplan als Basis für die Ausbildung der Studierenden im Unternehmen sieht eher zyklisch gleichbleibende Aufgaben vor. Die damit einhergehenden Aufgabeninhalte stellen somit keine überhöhten Herausforderungen mehr für die Studierende dar, da sowohl Umfang sowie Schwierigkeitsgrad angemessen und die Aufgabenstellungen verständlich sind. Auch dafür essenzielle überfachliche Kompetenzen wie Zeitmanagement und Selbstorganisation sind aus Sicht der Studierenden ausreichend vorhanden, um die Aufgaben bearbeiten zu können. Die notwendigen Kompetenzen wurden mit dem Grundlagenmodul Projektmanagement bereits an der Hochschule vermittelt.

Darüber hinaus schätzt die Studierende ihr eigenes Engagement, ihre Motiviertheit und die Integration während der PIL im Unternehmen eher positiv ein. Grundsätzlich sind die von der Hochschule formulierten Ziele und erteilten Aufgabenstellungen für die Praxisphasen angemessen, jedoch sind die dazu vom Unternehmen zugeordneten Thematiken relativ komplex.

Mit der Unterstützung der Hochschule während der zweiten Praxisphase ist die Studierende immer noch teilweise zufrieden. Der Beitrag des betreuenden Lehrverantwortlichen der Hochschule in der PIL 2 lag lediglich in der Zusendung der Aufgabenstellung an die Studierenden, so dass diese sich künftig eine intensivere Kommunikation wünscht. Weitere Hinweise auf Veränderungen hinsichtlich des PIL Modells wurden nicht benannt.

Ziele und Erwartungen der **Studierenden 2** sind gegenüber PIL 1 konkreter geworden: Im Vordergrund steht nun, praktische Erfahrungen in einem Projekt zu sammeln.

Mit den bisherigen Praxisphasen allgemein ist die Studierende nicht zufrieden. Grund für die Unzufriedenheit liegt in der Divergenz zwischen PIL-Praxis und theoretischem PIL-Modell. Die Studierende hatte offenbar eine andere Vorstellung von der Umsetzung der Praxisphase.

Nutzen und Aufwand der PIL werden daher mit „teils, teils“ bewertet, da bislang noch nicht sehr viel Wissen mit dem Unternehmen geteilt werden konnte.

Kritisch im Hinblick auf die Aufgabenstellung für PIL 2 sieht die Befragte, dass bestimmte Themenbereiche beziehungsweise Anforderungen zur Erfüllung der Aufgaben in der Theorie bisher noch nicht behandelt wurden.

Mit der Unterstützung durch die Hochschule ist die Studierende teilweise zufrieden. Sie würde sich künftig mehr Kommunikation wünschen, vor allem zwischen Hochschule und Unternehmen. Sonstige Hinweise zur Veränderung des PIL-Modells wurden nicht gegeben.

#### **4.4.3 Feedbackgespräch in Gruppendiskussion mit dem Projektteam**

Ergänzend zu den per Fragebogen erhobenen Aussagen wurden die Studierenden gebeten, mit dem Projektteam in einem Feedbackgespräch einige erweiternde Aspekte zur Beurteilung des PIL-Konzepts zu diskutieren. Zugleich bestand die Möglichkeit, die im Fragebogen benannten Einschätzungen zu hinterfragen. Damit konnte das Projektteam wesentliche Erkenntnisse gewinnen, wie die weitere Erprobung in den nächsten PIL-Phasen modifiziert werden kann.

Aus der Gruppendiskussion geht hervor, dass beide Studierende durchaus den Nutzen der PIL sehen. Diese Aussage wird durch die Befürwortung, den praxisintegrierten Studiengang erneut zu wählen, unterstrichen. Die PIL ist auch insofern wertvoll für die Studierenden, da sie während der Zeit im Unternehmen anhand der gestellten Aufgaben eigene Stärken und Schwächen sowie berufliche Neigung



gen erkennen können. Die Entscheidung zur Wahl eines Fachvertiefungsprofils wird somit wesentlich erleichtert. Zusätzlich heben sich die Studierenden von Kommilitonen im klassischen Studienmodell ab und verfügen bereits über Perspektiven der Übernahme in das Unternehmen.

Bei der Einschätzung der Wechselwirkungen zwischen der theoretischen Ausbildung an der Hochschule und der PIL im Unternehmen kamen Entwicklungspotenziale zum Vorschein. Zum einen gaben beide Befragten an, dass die Inhalte des Studiums hinter den Inhalten der Praxisphasen zurückbleiben. Dies liegt begründet in der Charakteristik des Grundlagenstudiums, in dem allgemeine Voraussetzungen für die im Fachstudium folgenden fachlichen Spezialisierungen gelegt werden. Der dadurch mögliche geringe Wissenstransfer von Hochschule in Richtung Unternehmen sorgt für eine geringe Zufriedenheit bei den Studierenden. Insbesondere die Grundlagen des Projektmanagements sollten in der Theorie umfassender betrachtet werden. Die Studierenden versprechen sich dadurch eine Erleichterung bei der Bearbeitung der PIL-Aufgabe. Derzeit sei die Umsetzung der Wissensinhalte aus dem Modul Projektmanagement in der Praxis schwierig zu realisieren.

Eine weitere Schwäche des PIL-Prozesses liegt aus Studierendensicht im ungeplanten häufigen Wechsel der betrieblichen Mentoren. Die anfangs geringen Kenntnisse der neuen Ansprechpartner zum PIL-Konzept und die vorhandene tägliche betriebliche Arbeitslast sind Gründe für unzureichende Abstimmungsmöglichkeiten mit den Studierenden und der Hochschule.

Eine Stärke hingegen ist in der Integration der Studierenden in das Unternehmen insgesamt zu sehen. Die Studierenden sind mit der zweiten PIL-Phase bereits fest in das Unternehmen eingegliedert worden, so dass sie eigenständig Möglichkeiten nutzen können, bei fachlichen Fragen auf betriebliche Partner in den Fachbereichen zuzugehen und Hilfe zu erhalten. Mit der gleichzeitigen Übernahme von Aufgaben aus dem Tagesgeschäft im prozessbegleitenden Zeitraum des Semesters - neben der Bearbeitung der PIL-Aufgabe - können die Studierenden damit einen hohen Kompetenzgewinn verzeichnen. Sie sind in der Lage, ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen auszubauen und unter Beweis zu stellen. Die Übertragung von bedeutenden Aufgaben fördert zudem ihr Verantwortungsbewusstsein gegenüber dem Unternehmen und für ihr Studium. Die Studierenden sammeln nicht nur Praxiserfahrung, sondern begünstigen ihre persönliche Weiterentwicklung, indem sie ihr zukünftiges Arbeitsumfeld genau kennen lernen und kontinuierlich mit ihren Aufgaben wachsen.

Besonders gut gelungen ist das Zeitmodell der Praxisintegration. Der im prozessbegleitenden Zeitraum des Semesters eingeordnete Tag eignet sich gut als Praxistag während des Semesters. Optimierungsbedarf wird gesehen in der Koordination der Lehrveranstaltungen, welche montags stattfinden. Für die Studierenden entsteht durch den zusätzlichen Praxistag eine höhere Belastung im Studium aufgrund der Erfordernisse der Vereinbarkeit von Studium und Praxis.

Grundlegende Änderungsvorschläge hinsichtlich des PIL-Modells gibt es bei den Studierenden nicht.

Empfehlungen beziehungsweise Wünsche äußerten die Befragten hinsichtlich der Vorbereitung der Praxisphasen als Studienleistung und der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen. Die Aufgabenstellung der Unternehmen für die jeweilige PIL-Phase wird derzeit im Laufe der ersten PIL-Woche bekanntgegeben. Von der Gesamtbearbeitungszeit von vier Wochen geht den Studierenden damit ein Teil verloren. Die Aufgabenstellung sollte besser bereits vor Beginn der PIL-Phase bekannt gegeben werden, um die Bearbeitungszeit effektiv nutzen zu können. Zudem wäre es wünschenswert, wenn kurz vor Beginn der PIL-Phase ein Blockunterricht zum Projektmanagement stattfinden könnte, um die Grundzüge des Projektmanagements zu wiederholen, Kenntnisse aufzufrischen, zu vertiefen und in die jeweilige PIL-Phase übertragen zu können. Eine Ausdehnung dieses Grundlagenmoduls, z. B. über mehrere Semester hinweg, würde sich aufgrund der Relevanz der Projektmanagementkenntnisse ebenso anbieten.

Die Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen wird wiederholt thematisiert. Obwohl die Studierenden die Studieninhalte an das Unternehmen kommunizieren, erhalten die Studierenden die Rückmeldung vom Unternehmen, dass diese nicht ausreichend über die Theorie informiert seien. Um Kommunikationslücken zu schließen, schlugen die Studierenden vor, regelmäßige Gruppengespräche unter Anwesenheit von Beteiligten des Praxisunternehmens, der Hochschule und der Studierenden zu veranlassen. Sich mit diesem Vorgehen ergebende Verbesserungspotenziale liegen in der intensiveren Abstimmung der Studieninhalte mit dem betrieblichen Lehrplan.

#### **4.4.4 Zusammenfassende Bewertung der PIL-Phasen aus Sicht der Probanden**

Mit der Durchführung und Beteiligung an der praxisintegrierten Lehre erhoffen sich die Studierenden Synergieeffekte durch Kombination von Theorie und Praxis. Beide sehen durch PIL den Nutzen für sich persönlich und für ihr Studium, auch wenn damit ein großer Aufwand an Leistungen im Studium einhergeht.

Es gibt es keine Hinweise auf grundlegende Veränderungen des PIL-Modells. Unter Nutzung der aufgezeigten Optimierungspotenziale ist die praxisintegrierte Lerneinheit sehr gut geeignet, um Theorie und Praxis zu verzahnen.

Eingeschätzt wird, dass sich die ersten PIL-Phasen der praxisintegrierten Lehre sehr gut eignen, um ein Unternehmen kennenzulernen. Den Studierenden wird ein erster Kontakt mit den verschiedenen Bereichen, betrieblichen Aufgaben und spezifischen Arbeitsmethoden ermöglicht. Eine Integration in das Unternehmen für die erfolgreiche Absolvierung des gesamten Studiums kann sehr gut realisiert werden. Obwohl es Entwicklungspotenziale in der Anpassung der Aufgabenstellungen durch Berücksichtigen des Kompetenzstandes und in der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen gibt, bringt die PIL-Phase durch den hohen Erkenntnisgewinn einen großen Nutzen für die Studierenden.

Eine gute Vorbereitung zur Aufnahme des Praktikums und der Durchführung der PIL im Vorpraktikum durch das Unternehmen sowie eine gute Einarbeitung bestätigen beide Studierende, auch wenn sich die Formen und der Ablauf der Betreuung im Unternehmen unterscheiden. Kritisch sehen die Studierenden die Zielformulierung und Aufgabenstellungen für das Vorpraktikum, welche beiden zu hoch erscheint. Nach Meinung der Studierenden waren diese weniger geeignet, da sie aus gegenwärtiger Sicht kaum den Inhalten des Studiums entsprechen.

Die vom Unternehmen an die Studierenden übertragenen Aufgaben gestalteten sich unterschiedlich. Die Studierenden waren sehr zufrieden mit dem Kennenlernen der Arbeitsmethoden, auch wenn Aufgaben teilweise als wenig abwechslungsreich empfunden wurden und einen erhöhten Schwierigkeitsgrad aufwiesen. Erschwerend wirkte, dass es den Praktikanten kaum möglich war, theoretisches Wissen anzuwenden, was u.a. auf die weniger zufriedenstellende Abstimmung der Lerninhalte zurückzuführen ist. Gleichzeitig ergab sich dieses Moment aufgrund der unterschiedlichen Entwicklungsstufen im Studienprozess: Vermittelte Grundlageninhalte im Studium bildeten bestenfalls die Grundlagen für die auszuführenden betrieblichen Aufgaben. Ein Erkenntnisgewinn mit praxisbezogenem Wissensvorauslauf für das Studium entstand durch die Ausführung der Aufgaben im Unternehmen.

Bezüglich der Abstimmung zwischen Unternehmen und Hochschule wird eine engere Zusammenarbeit empfohlen, um die Organisation während der Praxisphase zu verbessern und Unstimmigkeiten im Ablauf zu beseitigen. Die Einbindung in das Unternehmen leistet einen wertvollen Beitrag zur persönlichen Entwicklung der Studierenden sowie zur fachlichen Orientierung. Infolgedessen stellt die Verankerung und Weiterentwicklung des PIL-Modells eine wichtige Basis für die erfolgreiche dauerhafte Implementierung der praxisintegrierten Lehre dar.

#### **4.5 Vergleichende Zusammenfassung Ergebnisse PIL-Phase 1 und 2**

In der zusammenfassenden Betrachtung der beiden PIL-Phasen zeigt sich eine Bestätigung des entwickelten Ansatzes der Praxisintegration in seinen Kernelementen. Normalverständliche Anfangsprobleme in der erstmaligen Erprobung und dem Beginn der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen, Studierenden und Hochschule konnten im Verlauf der bisherigen Erprobung weitestgehend relativiert werden. Die zentralen Zielstellungen der PIL-Phasen konnten erreicht werden.

Es gelang den Unternehmen, die Entwicklung der Studierenden mithilfe von geeigneten Aufgabenstellungen zu fördern und diese in das Unternehmen zu integrieren. Die praxisnahe Wissensvermittlung leistet damit einen bedeutenden Beitrag, den Ansprüchen der Wirtschaft an die Absolventen gerecht zu werden. Die Studierenden erhalten Aufgaben, deren Bearbeitung zunehmend einen Mehrwert für die Betriebe, aber auch die Studierenden selbst bringt.

Die Unternehmen sind insgesamt zufrieden mit dem Verlauf der ersten beiden Praxisphasen sowie der Zusammenarbeit mit der Hochschule und befürworten die Struktur und den Aufbau des PIL-Modells. Insbesondere durch das Engagement und die Motiviertheit der Studierenden ergab sich ein positives Aufwand-Nutzen-Verhältnis. Sowohl Unternehmen als auch Studierende bereiteten sich gut auf die PIL-Phase vor, sodass die formulierten Ziele erreicht werden konnten. Die Aufgaben, die die Studierenden im operativen Tagesgeschäft erledigen, um sie stärker an die betrieblichen Prozesse und Abläufe heranzuführen, sind zudem geeignet, um erste Kompetenzen im Geschäftsalltag der Unternehmen zu entwickeln.

Positive Entwicklungen im Prozess der Praxisintegration von Phase 1 gegenüber Phase 2 verdeutlichen, dass sowohl die Ziele der Unternehmen konkreter wurden, als auch die Einschätzungen positiver ausfallen (Tabelle 3). Die Unternehmen sind zufriedener mit den praxisintegrierten Lerneinheiten. Nutzen und Aufwand stehen im besseren Verhältnis zueinander. Beide Unternehmen bestätigen die Angemessenheit der formulierten Ziele, so dass die erteilten Aufgaben zur Kompetenzvermittlung sehr geeignet waren. Beide Unternehmen geben nach Beendigung der zweiten Praxisphase auch an, zufriedener mit der Unterstützung durch die Hochschule zu sein. Veränderungen wurden seitens des Projektteams in Auswertung der PIL-Phase 1 umgesetzt, indem nach jeder PIL-Phase ein anfangs getrenntes Feedback-Gespräch mit den Studierenden und dem Unternehmen und künftig - auf Wunsch beider Partner - ein gemeinsames Auswertungsgespräch durchgeführt wird. Inhalt dieser Gespräche ist zugleich die Erläuterung der Zielstellungen der nächsten PIL-Phase sowie erste gemeinsame Überlegungen zur Auswahl eines geeigneten betrieblichen Projektes im Vorfeld der nächsten PIL-Phase.

Tabelle 3: Vergleichende Bewertung Ergebnisse PIL 1 mit PIL 2 aus Sicht der Unternehmen

U	PIL 1	Kategorie	PIL 2
U1	zufrieden	Allgemeine Einschätzung	sehr zufrieden
U3	teilweise zufrieden		sehr zufrieden
U1	positiv	Nutzen und Aufwand	positiv bis sehr positiv
U3	eher negativ		teils teils
U1	positiv	Engagement des Studierenden	sehr positiv
U3	keine Angabe		keine Angabe
U1	ja	Angemessenheit der formulierten Ziele	ja
U3	nein		ja
U1	geeignet	Aufgaben zur Kompetenzvermittlung	sehr geeignet
U3	sehr geeignet		sehr geeignet
U1	zufrieden	Unterstützung durch die Hochschule	zufrieden
U3	teilweise zufrieden		zufrieden

Wertvolle Hinweise konnten für die weitere Ausgestaltung des praxisintegrierten Ansatzes im Projekt und dessen nachhaltige Verwertung in weiteren Studiengängen gewonnen werden. Diese beziehen sich auf:

- eine intensivere Vorbereitung der unmittelbaren Lehreinbindung durch die gemeinsame Vorbereitung von Lehrplänen, insbesondere der Auswahl geeigneter Projekte für die Erfüllung der Studienaufgaben in den PIL-Phasen, die Vorbereitung der Studierenden und betrieblichen Partner im Vorfeld der Praxisintegration,
- die kontinuierliche Abstimmung der von der HS formulierten Ziele in den einzelnen PIL-Phasen, insbesondere im Hinblick auf die Sicherung von Vorkenntnissen bei den Studierenden zum Thema Industrie 4.0,
- eine bessere Kommunikation mit den Studierenden und dem Lehrverantwortlichen der Hochschule,
- die Unterstützung des Wissenstransfers zwischen Hochschule, Unternehmen und Studierenden als ein Ansatzpunkt einer intensiveren Zusammenarbeit und Information der Unternehmen von der Hochschule, z. B. in der Anpassung der Aufgabenstellung an den Wissensstand der Praktikanten,
- eine zeitliche Erhöhung des Bewerbungsvorlaufs im Falle der Wiederholung,
- mögliche Überlegungen hinsichtlich des PIL-Zeitraumes: Veränderung der zeitlichen Aufteilung von je 4 Wochen vor einem Semester in fünf Wochen Praxis im Sommer und drei Wochen Praxis im Winter.

## 5. Ausblick und Entwicklungsperspektiven

Die Einrichtung des neuen Studienformates praxisintegrierter Studienangebote einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten wird am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management im ganzheitlichen Ansatz erprobt. Es wird deutlich, dass die Vorteile der praxisintegrierten Lehre für die Unternehmen und die Studierenden zum Tragen kommen, so dass diese weiterhin sehr interessiert an der Durchführung der Praxisintegration in der Lehre sind. Das Modell der praxisintegrierten Lehre kann in seiner Entwicklungskonzeption bestätigt werden. Gewonnene Erkenntnisse fließen in die Entwicklung berufsbegleitender Weiterbildungsangebote ein.

Die Ersterprobung wird mit der angedachten Evaluation im Rahmen der 2. Förderphase zu Ende geführt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt vorliegende Konzeptansätze werden weiterhin der erstmaligen Erprobung zugeführt.

Insbesondere die begonnene Kooperation mit den Unternehmen in gemeinsamen Ausbildungsformen des praxisintegrierten Studierens zeigt positive Effekte, auch für den Wissenstransfer der Hochschule in die Praxis. Es gilt, diese Ansätze weiter zu effektivieren und für die Erreichung einer neuen Qualität der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung an der Hochschule auszubauen.

Sowohl der Entwicklungsprozess in seinen Teilschritten als auch die Elemente der Neugestaltung des Lehrgestaltungsprozesses bilden Schwerpunkte der begleitenden Evaluation im Projekt. Dabei kommt der Ausgestaltung integrativer Schnittstellen im strukturellen, organisatorischen und fachlich-inhaltlichen Bereich zwischen dem Projekt „Open Engineering“ und den Prozessen in der Hochschule Mittweida ein hoher Stellenwert zu.

Diese bilden zugleich die Grundlage zur Übertragung der Erkenntnisse auf die Gestaltung berufsbegleitender Studienformate und der Verankerung der neuen praxisintegrierten Studienformen in der Hochschule ab 2018.

## Literatur

- Baumgartner (2011): Die zukünftige Bedeutung des Online-Lernens für lebenslanges Lernen.
- Brennecke, K.: Neue Formen der Lehrprozessgestaltung mittels E-Learning: Blended Learning-Konzept für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.).
- Drechsler, N.: Qualitätssicherung „Open Engineering“ - Teil 2 Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.).
- Drechsler, N.; Zimmermann, U.; Israel, D.: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen. Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen. 2016
- Israel, D.: Organisation und Vorbereitung der Piloterprobung Praxisintegrierte Lehre (PIL).
- Israel, D.: Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.).
- Israel, D.; Dolganova, Y.; Berger, S.: Studierende durch online-gestützte Lernformen motivieren. Umsetzung des Blended Learning-Konzeptes „Open Engineering“.
- Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015).
- Klaus, A.: Kompetenzorientierte Studiengangentwicklung am Beispiel des Bachelorstudienganges Industrial Management (B. Eng.).
- Mahler, Y.: Ansatz der Studien(einstiegs)begleitung).
- Melzer, S.; Fischer, R.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung.
- Pestinger, R.; Berger, S.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung.
- Scholta, C.; Israel, D.; Römer, L.: Ansätze des Blended Learning im Rahmen der ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung im Modul Grundlagen Projektmanagement.
- Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung.

# GESTALTUNG HYBRIDEN LERNENS UND LEHRENS FÜR DEN GRUNDLAGENBEREICH WISSENSCHAFTLICHES ARBEITEN<sup>93</sup>

Stefanie Rockstroh, Aline Lohse, Angelika C. Bullinger  
Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

Eine der zentralen Herausforderungen zur Senkung von Abbruchquoten im Bereich der universitären Weiterbildung liegt in der Befähigung der Studierenden zu wissenschaftlichem Arbeiten. Die Vermittlung dieser Standards bedarf einer Stärkung im Bereich der MINT-Studiengänge und muss zusätzlich in Methodik und Didaktik überarbeitet werden. Aufgrund dessen wurden verschiedene Modelle entwickelt, welche die Lehrveranstaltungen im universitären Weiterbildungsbereich verändern und verbessern. Es kommen neue medien-didaktische Methoden zur Anwendung, welche auf Basis virtuell unterstützender, berufs begleitender Selbststudien mit Präsenzphasen sowie praxisintegrierten Lehreinheiten auftreten - in Form einer hybriden Lernumgebung. Ziel ist es, die Studierenden optimal in ihrem Lernverhalten zu unterstützen, indem sowohl Inhalte wie auch Rahmenbedingungen auf die speziellen Bedürfnisse angepasst werden.

## 1. Der Bedarf wissenschaftlichen Arbeitens für Unternehmen und Universitäten

Die Ergebnisse aus der Befragung von sächsischen Unternehmen im Jahr 2015 zu dem Thema „Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen“<sup>94</sup> bestätigten, dass die befragten Unternehmen die Schlüsselkompetenz „Beherrschung moderner Methoden wissenschaftlicher Arbeit“ als große Wichtigkeit ansehen. Das bedeutet, das ingenieurwissenschaftliche Personal sollte zukünftig über Grundlagenkenntnisse u. a. für wissenschaftliche Dokumentationen, Berichterstellung zu unterschiedlichen Recherchen sowie Projektergebnissen verfügen. Die Unternehmen sind sich im Klaren, dass Spezialwissen und Grundkenntnisse (z. B. über Lernmethoden) innerhalb des beruflichen Alltages angeeignet werden müssen und einen zeitlichen Aspekt mit sich bringen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Art und Weise der Vermittlung von theoretischem Wissen auf Seiten der Bildungseinrichtungen (Zimmermann, Drechsler 2015).

Im Bereich der universitären Ausbildung in den Ingenieurwissenschaften ist ein erfolgreicher Studienabschluss eine zentrale Herausforderung. Derzeit liegt der Anteil von Studienabbrechern im Bereich der Masterstudiengänge in Deutschland bei 8 % (Heublein et al. 2014). Die gravierenden Defizite lagen bei der Studienabbruchuntersuchung des DZHW im Jahr 2010 in den Bereichen Mathematik (33 %), Naturwissenschaften (19 %), Computerkenntnissen (13 %) sowie Zeitmanagement (35 %) und wissenschaftliches Arbeiten (48 %) (DZHW, 2015).

Auf Basis der Ergebnisse des DZHW erfolgte an der Technischen Universität Chemnitz (TU Chemnitz) eine Bedarfsanalyse im Bereich „wissenschaftliches Arbeiten“. Dies ließ sich anhand der Anforderungen an die Studierenden und tatsächlicher Angebote innerhalb der Studiengänge an der Fakultät für Maschinenbau prüfen.

Auf Basis der Studienordnungen wurden an der Fakultät für Maschinenbau (TU Chemnitz) der formale Bedarf sowie die formalen Anforderungen für wissenschaftliches Arbeiten geprüft. Die Recherche ergab, dass in acht Studiengängen (u. a. Automobilproduktion, Sports Engineering) kein wissenschaftliches Arbeiten explizit in der Studienordnung verlangt oder erwähnt wurde. Drei Studiengänge (u. a. Systems Engineering) beinhalten in ihrer Studienordnung unter dem Punkt „Qualifikationsziele“/„Ziele des Studienganges“ die Bedingung, dass Projektarbeiten, Abschlussarbeiten etc. selbstständig, problemorientiert und wissenschaftlich verfasst werden sollen. (siehe Tabelle 1)

Auf Grundlage der Ergebnisse der Unternehmensbefragung, der Studienabbruchuntersuchung des DZHW sowie aus der Recherche an der Fakultät für Maschinenbau wurde ein Bedarf abgeleitet und ein Kurs zu wissenschaftlichem Arbeiten entwickelt. Die nachfolgenden Kapitel geben einen Einblick in den Kurs.

Tabelle 1: Überblick über die Anforderungen an wissenschaftliches Arbeiten

Studiengang	wissenschaftliches Arbeiten	Anforderungen
Automobilproduktion	nein	
Leichtbau	nein	unter dem Punkt Qualifikationsziele im Modul Projekt Arbeit: „selbstständiges, problemorientiertes, wissenschaftliches Arbeiten [...]“

<sup>93</sup> Der vollständige Artikel ist zu finden unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>

<sup>94</sup> Die Befragung erfolgte im Rahmen des Projektes „Open Engineering“ durch die ATB.

<b>Maschinenbau</b>	nein	Im Innovationswettbewerb 2014/2015 an der TU Chemnitz wurde ein Vorschlag dies betreffend abgegeben: „Nr. 19 Anbieten von Kolloquien für wissenschaftliches Arbeiten, um strukturiert die Abschlussarbeit angehen zu können. Das ist m. M. n. v.a. für Studenten des Maschinenbaus notwendig und sinnvoll. Da hier studienbegleitend wenig wissenschaftliche Arbeiten geschrieben werden müssen und man so Gefahr läuft, mit der Abschlussarbeit ins kalte Wasser geworfen zu werden.“ (10 Likes, Top 20)
<b>Medical Engineering</b>	nein	
<b>Merge Technologies for Resource Efficiency</b>	nein	
<b>Mikrotechnik/Mechatronik</b>	nein	
<b>Nachhaltige Energieversorgungstechnologien</b>	nein	
<b>Print and Mediatechnology</b>	nein	Erwähnung im Ziel des Studienganges: „Anhand exemplarischer Vertiefungen, die in der Regel besonders die ausgezeichneten Möglichkeiten der diesbezüglichen Forschung an der TU Chemnitz nutzen, jedoch auch sehr eng mit industrieller Forschungsarbeit verzahnt sein sollen, erhalten die Studenten die Möglichkeit, selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten in einem zukunftsorientierten ingenieurtechnischen Bereich zu erlernen. [...]“
<b>Produktionssysteme</b>	nein	
<b>Sports Engineering</b>	nein	
<b>Systems Engineering</b>	nein	unter dem Punkt Qualifikationsziele im Modul Projekt Arbeit: „selbstständiges, problemorientiertes, wissenschaftliches Arbeiten [...]“
<b>Textile Strukturen und Technologien</b>	nein	

## 2. Kursentwicklung „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“

Während des Studiums und bei Weiterbildungen werden Studierende mit Projektarbeiten, Abschlussarbeiten oder anderen Formen des wissenschaftlichen Arbeitens konfrontiert. Hierbei kristallisieren sich diverse Herausforderungen für den Schreiber heraus. Neben dem Umgang mit Texten sowie Präsentationen müssen sich Studierende und Weiterbildende ebenso dem Schreiben selbst widmen. Der Fokus wird in der Kursentwicklung nicht nur auf Präsenzveranstaltungen gelegt, sondern ferner auf die digitale Komponente, um das Lehren und Lernen auch neben der Arbeit oder von zu Hause aus zu ermöglichen und zu flexibilisieren. Die Gestaltung einer hybriden Lehr-Lernumgebung erfordert eine detaillierte Konzipierung des methodisch-didaktischen Aufbaus einer Lehrveranstaltung in Verbindung mit Elementen des digitalen Lernens.

### 2.1 Ziele und Herangehensweise

Der entwickelte Kurs „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ hat einerseits zum Ziel, sich den Schwierigkeiten sowie Unsicherheiten im Umgang mit dem wissenschaftlichen Schreiben zu widmen und andererseits Einblick in die Grundlagen sowie Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens zu geben. Für die Verbesserung der Qualität der Lehrveranstaltung wurde ein Pre-Test konzipiert, welcher im Vorfeld der geplanten Evaluation des Feldversuches (Studium Generale an der TU Chemnitz) durchgeführt wurde. Dieser Beitrag gibt einen Einblick vom Design bis hin zur Ergebnisdarstellung des Pre-Tests sowie des Feldversuches und zeigt auf, auf welche Aspekte der Fokus gelegt werden muss, um die Qualität zu sichern.

Der Fokus wird auf die thematische Auffrischung für den Übergang aus dem beruflichen Alltag in den Master gelegt. Grund hierfür ist u. a. die Zulassungsvoraussetzung, welche besagt, dass die Studierenden des Weiterbildungsmasters eine zweijährige Berufserfahrung mitbringen müssen. Hier könnte der Fall auftreten, dass die Teilnehmenden wenig bis gar nicht mit den universitären Prozessen vertraut sind. Des Weiteren wird Wert auf die Erwartungen und den Wissensstand der Studierenden gelegt (z. B. durch Bewerbungs- und Eingangsgespräche), um auf die Bedürfnisse und Probleme eingehen zu können. Somit sollen Probleme und Schwierigkeiten und sogar Studienabbrüche im ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudium vermindert bzw. reduziert werden. Zum Einsatz kommen medien-didaktische Methoden, welche ein virtuell unterstützendes, berufsbegleitendes Selbststudium mit Präsenzphasen sowie praxisintegrierten Lehrereinheiten beinhalten.

Das Weiterbildungsangebot richtet sich an die Zielgruppe der Fach- und Führungskräfte mit Berufserfahrung, insbesondere Ingenieure mit traditionellen Studiengängen wie bspw. Maschinenbau sowie Absolventen von ingenieurwissenschaftlich geprägten Hybridstudiengängen (u. a. Wirtschaftsingenieurwesen oder Sports Engineering).

## 2.2 Gestaltung einer bedarfsorientierten und hybriden Lernumgebung

Die Entwicklung von drei Lehr-Lern-Methoden in Kombination (Blended Learning, Inverted Classroom, Cross Action Spaces) soll die Gestaltung einer bedarfsorientierten und hybriden Lernumgebung sowie die Deckung des Fachkräftebedarfs durch akademische Weiterbildung und die neue Zielgruppengewinnung durch Flexibilisierung ermöglichen.

Das Blended Learning Konzept besteht darin, eine vorteilhafte Kombination von Präsenzunterricht, traditionellen Methoden und neuen Medien zu gestalten (Reimann-Rothmeier, 2003). Das Kennenlernen der Teilnehmenden, die durch Vorträge herbeigeführte Wissensvertiefung, die interaktiven Diskussionen sowie der Erfahrungsaustausch untereinander sind Bestandteile der Präsenzveranstaltungen. Wohingegen die E-Learning-Phasen sich auf das selbstgesteuerte individuelle und kooperative Lernen fokussieren, in denen der Wissenserwerb stattfindet (Mandl, Kopp 2006).

Blended Learning wird im Kurs „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ angewandt, da diese Methode die Flexibilität der Berufstätigen fördert.

Die Bearbeitung der Lerninhalte von zu Hause aus sowie die Anwendung des erlernten Wissens bspw. in der Hochschule wird als Inverted Classroom bezeichnet. Aufgabenteile werden mittels Multimedia (u.a. Lehrvideos, Lern-Apps) aus den Präsenzveranstaltungen an der Hochschule ausgelagert und für das Selbststudium im heimischen Lernraum bereitgestellt. Wie auch bei dem Blended Learning Konzept kann aufgrund dessen die Zeit in der Präsenzveranstaltung dafür genutzt werden, anspruchsvolle Diskussionen oder gemeinsames Lösen von Aufgaben zu zelebrieren. Vorteilhaft ist, dass die Teilnehmenden die Lehrinhalte selbstbestimmt erlernen können und die Möglichkeit besteht, im eigenen Tempo den Wissenserwerb zu vollziehen. (Weidlich & Spannagel, 2014)

Die Methode des Inverted Classroom (im Kombination mit der Peer Instruction Methode) wurde bereits im Wintersemester 2014/2015 an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement eingeführt, um Studierende im ingenieurwissenschaftlichen Bereich in heterogenen Hörsälen zum selbstorganisierten und selbstreflektierten Lernen zu aktivieren. Die Ergebnisse der Befragungen zeigen auf, dass die Studierenden die mediale Unterstützung sowie die Lernmaterialien nutzen und effektiver mit dieser Methode lernen konnten als im Vergleich zu den traditionellen Frontalvorlesungen (Feldhoff et al., 2015).

Die dritte Methode stellen die CrossAction Spaces dar. Charakterisiert sind jene als die Grenzen eines Systems, welches von Gruppen, Gemeinschaften, Netzwerken und Infrastrukturen geschaffen werden. Die Spannung zwischen Offenheit und Zwang sind höher, als in einer Welt mit weniger digitalen Medien. Jahnke (2016) definiert CrossAction Spaces als *“flexible dynamic forms of networks of technology-enhanced human communication processes across different spheres (off line, online, clouds), but they also do build new boundaries such as structures and roles over time; their communication, expectations and assumptions by humans decide what follows what, and this limits the appearance of openness.”* (Jahnke 2016, S. 48).

Die Methode der CrossAction Spaces bildet die Anforderungen ab, die u. a. die Industrie 4.0 mit sich bringt und wird deshalb als ein Teil der hybriden Lernumgebung angesehen und angewandt.

Im Kurs „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ werden die beschriebenen Methoden auf eine Art und Weise angewandt, in der nicht nur Vorträge gehalten werden, sondern die Studierenden selbstständig in Gruppenarbeiten und Workshops das Wissen erarbeiten. Im Vorfeld ist es jedoch wichtig, die Lernzieltaxonomien, welche für die Erstellung der Kursinhalte dienen, zu definieren. Angewandt wurde eine Auswahl von Bloom (1976), welche in Tabelle 2 auszugsweise dargestellt ist.

Tabelle 2: Lernzieltaxonomien und deren Anforderungen, basierend auf bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten (in Anlehnung an Bloom, 1976)

Wissen von Fakten und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens	Verstehen von Zusammenhängen; Erkennen der Bedeutungen der Teilinformationen, Rekombination, Treffen von Voraussagen	Anwenden des Wissens bei konkreten, bis dahin unbekanntem Aufgaben und Problemstellungen
<p>Sie kennen die Bedeutung von Wissenschaft.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung von wissenschaftlichem Arbeiten.</p> <p>Sie kennen die Kriterien des wissenschaftlichen Arbeitens.</p> <p>Sie kennen die Kriterien für ein strukturiertes Vorgehen bei wissenschaftlichen Arbeiten.</p>	<p>Sie können die Bedeutung wissenschaftlicher Aussagen und Verfahren erkennen und beschreiben.</p> <p>Sie können eine wiss. Fragestellung konstruieren.</p> <p>Sie können eine Suchstrategie angewandt auf die Literaturrecherche entwickeln.</p>	<p>Sie können selbstständig ein 5-seitiges Exposé über eine wissenschaftliche Arbeit verfassen.</p> <p>Sie können einen Vortrag für die vorher bestimmte Zielgruppe vorbereiten.</p> <p>Sie können komplexe Sachtexte kritisch analysieren</p>



Anschließend werden die gesammelten Inhalte sortiert und methodisch-didaktisch ausgearbeitet. Beispielsweise können die Studierenden ihr erlerntes Wissen durch die Unterstützung von mobilen Medien und Endgeräten in Form eines Web-Based Trainings (WBT), Videos oder einer mobilen Lern-App testen. Die Studierenden haben somit die Möglichkeit, sich von zu Hause oder von Arbeit aus im Vorfeld der Präsenzveranstaltung auf das Thema vorzubereiten, sodass genug Raum und Zeit für Diskussionen bleibt. Sollten dennoch Fragen während der Bearbeitung von Aufgaben aufkommen, stehen verschiedene Chatanwendungen (Dozentensprechstunde, One-to-One Chat, Community) zur Verfügung.

Die genannten Videos, welche sich in drei Bereiche gliedern lassen - Experte, Interview und Screen Tutorials - beinhalten u.a.

- Durchführung eines strukturierten Literaturreviews,
- Expertenaussagen betreffend wissenschaftlichen Arbeitens,
- der Umgang mit der Literaturmanagementsoftware Citavi und
- Anleitung für ein wissenschaftlich orientiertes Referat.

Die mobile Lerneinheit impliziert ein Wiederholungs-Lernmodul sowie Quizfragen. Zu jeder Lerneinheit (Präsenzveranstaltung) und dazugehörigen Selbstlernphase (Lösen von diversen Aufgaben) gibt es ein Quizmodul, welches von den Studierenden gelöst werden muss. Die Freischaltung der Module erfolgt nacheinander, immer dann, wenn bspw. die erste Lerneinheit und Selbstlernphase vorüber sind und das Quiz innerhalb der mobilen Lerneinheit gelöst wurde.

### **3. Der Pre-Test**

#### **3.1 Vorüberlegungen zum Pre-Test**

Für den Master Innovation Engineering innerhalb des Projektes „Open Engineering“ wird ein Vorbereitungskurs zu dem Thema „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ angeboten. Der Pretest hat in diesem Fall das Ziel, die Inhalte, die didaktischen Methoden sowie die Technikeinbindung in einer kleinen Gruppe zu untersuchen, um den Kurs qualitativ hochwertig aufzuarbeiten. Der Fokus liegt hierbei auf der Verbesserung der Qualität des Vorbereitungskurses „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ mit Hilfe eines Workshops, um dadurch das Misserfolgsrisiko der Studierenden in der Anwendung des wissenschaftlichen Schreibens zu senken.

Ferner ist es notwendig, eine Definition der Zielgruppe vorzunehmen, um ein passendes Design für den Pre-Test und anschließend für den Feldversuch wählen zu können. Primär wurden Studierende die bspw. im beruflichen Alltag integriert, familiären Verpflichtungen unterstellt oder vom Beruf in das Studium gewechselt sind, angesprochen. Ziel ist es, Parallelen zu den Studierenden im berufsbegleitenden Weiterbildungsmaster zu schaffen.

In Bezug auf die Art und Weise der Durchführung wurde die Situation unter nahezu realen Bedingungen gestaltet. Die Basis bildet ein Workshop, indem herausgefunden wird, welche Erfahrungen bereits existieren, Erwartungen an den Kurs gestellt werden und, ob das Thema auf Verständnis und der Aufbau des Kurses auf Akzeptanz seitens der Teilnehmenden trifft. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist neben dem Arbeitsaufwand und der Lernatmosphäre ebenso herauszufinden, wie die Teilnehmenden die Flexibilität des Kurses beurteilen. Es werden drei Präsenzphasen à 90 Minuten (Gesamtlaufzeit drei Wochen) zu den Themen – Umgang mit der Literatur, Aufbau einer wissenschaftlichen Arbeit und eines wissenschaftlichen Referates - im Abstand von einer Woche angeboten. Nach der Prüfung der beruflichen Verpflichtungen seitens der Teilnehmenden wurden die Präsenzphasen auf Freitag 10.30 Uhr bis 12.00 Uhr gelegt.

Die Präsenzphasen dienen zu Beginn als kurzer Einführungsblock in das jeweilige Thema sowie der Lösung und Diskussion von Aufgaben innerhalb der Gruppe u. a. mittels mobiler Endgeräte und dem Internet als Wissensquelle. Einen weiteren Teil des Workshops stellen die Selbstlernphasen dar. Die Teilnehmenden erhalten über die Onlineplattform für akademisches Lernen (OPAL) Aufgaben und Lernmaterialien. Für das Lösen der Aufgaben steht den Teilnehmenden eine Woche Bearbeitungszeit zur Verfügung. Einen Tag vor Stattfinden der jeweiligen Präsenzphase sollen die Lösungen über OPAL hochgeladen werden. Die bereitgestellten Materialien sind Elemente des digitalen Lernens. Hierbei wird neben einem Expert Video und einem Screen Tutorial ebenso eine mobile Lernapp zur Verfügung gestellt. Das Video und das Tutorial bieten den Studierenden die Möglichkeit, Wissen aus einer anderen Perspektive heraus zu erschließen sowie zu erlernen. Für die Selbstlernphase bietet die mobile Lernapp die Chance, erlerntes Wissen zu wiederholen (u.a. Quiz, Wiederholungs-Lernmodul). Parallel werden je Woche drei onlinebasierte Dozentensprechstunden mit einer Dauer von einer Stunde sowie ein Gruppenchat angeboten.

Für die Evaluation wurden zwei Fragebögen angefertigt, um einerseits einen Einblick in die Erfahrungen sowie Erwartungen und andererseits ein konstruktives Feedback der Teilnehmenden zu erhalten. Die verwendeten Bewertungsskalen wurden auf die Fragen abgestimmt und sind nachfolgend genannt:

- trifft überhaupt nicht zu bis trifft voll und ganz zu
- überhaupt nicht bis voll und ganz sowie Enthaltung
- 1 (sehr gut) bis 6 (sehr schlecht)

Auf Basis der an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement verwendeten Evaluationsbögen für Vorlesungen wurden die Fragebögen erstellt, da seit Jahren sehr gute Erfahrungswerte und Ergebnisse vorliegen.

### 3.1.1 Fragebogen I: Erfahrungen und Erwartungen

Der Schwerpunkt **Erfahrung mit digitaler Unterstützung** evaluiert neben der Anwendung von mobilen Lernapps und Lernvideos ebenso die Studienplattform OPAL, da diese ein zentraler Bestandteil für den Weiterbildungsmaster darstellt. Hierbei wird die Sicht der Lehrenden (u.a. Materialbereitstellung, Kurserstellung) sowie der Lernenden (u. a. Testate, Prüfungen, Materialbereitstellung) betrachtet, um herauszufinden, ob die Plattform eine generelle Unterstützung darstellt. Weitere wichtige Schwerpunkte, die es zu untersuchen galt, sind in Abbildung 2 dargestellt.

Eine große Rolle spielen auch die Themen Vereinbarkeit und Flexibilität, welche im Schwerpunkt **Flexibilität des Kurses** untersucht werden. Es soll evaluiert werden, inwiefern die Weiterbildung in Bezug auf den Umfang (Präsenz- und Selbstlernphase) des Vorbereitungskurses die Vereinbarkeit von Familie & Beruf, die Verbindung mit dem beruflichen sowie dem Studienalltag beeinträchtigt.

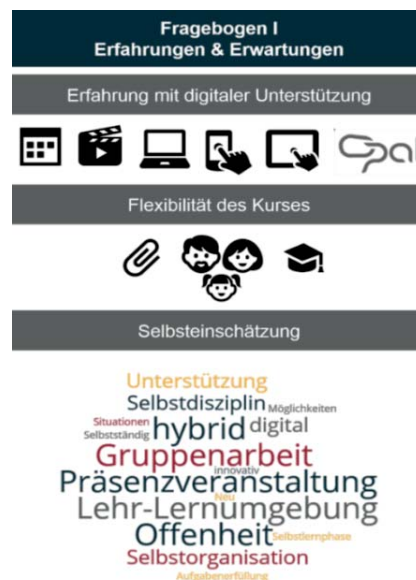


Abbildung 2: Schwerpunkte des Fragebogens I

Als dritter Schwerpunkt wurde die **Selbsteinschätzung** gewählt, da diese im Allgemeinen Aufschluss über die Persönlichkeit der Teilnehmenden (Bortz & Döring, 2006) geben soll:

- Wie aufgeschlossen/offen sind die Teilnehmenden gegenüber neuen Ideen und Möglichkeiten?
- Welche Arbeitsweise wird bevorzugt (Gruppenarbeit vs. selbstständige Aufgabenerfüllung)?
- Wird die Verbindung Präsenzveranstaltung und Selbstlernphase mit digitaler Unterstützung als vorteilhaft angesehen?
- Ist Selbstdisziplin und -organisation vorhanden?

Der beschriebene Fragebogen wurde in der ersten Präsenzphase an die Teilnehmenden verteilt und ausgefüllt zurückgegeben. Informationen zu den Auswertungen und Ergebnissen sind in Kapitel 3.2 näher aufgeführt.

### 3.1.2 Fragebogen II: Die Bewertung des Workshops

Der Unterschied zum Fragebogen eins liegt darin, dass die Teilnehmenden den Workshop nach der Durchführung beurteilen sollen. In Abbildung 3 sind die vier Schwerpunkte sowie das Resümee und die offenen Fragen aufgeführt. Fragebogen zwei greift die Themen **Erfahrung mit digitaler Unterstützung** sowie **Flexibilität des Kurses** erneut auf Basis des ersten Fragebogens auf, um feststellen zu können, inwieweit Verbindungen vorhanden sind.

Im Detail beinhaltet der Schwerpunkt **Didaktik und methodischer Aufbau** einerseits den **Aufbau und die Struktur**<sup>95</sup> des Vorbereitungskurses sowie die **Vermittlung von Inhalten und Veranschaulichung**<sup>96</sup> innerhalb der Präsenz- und Selbstlernphasen.

<sup>95</sup> u.a. Workshopinhalte, Lernziele, Nachvollziehbarkeit, Vermittlung von Arbeits- und Denkweisen, Gruppenarbeit, Materialbereitstellung

<sup>96</sup> u.a. Art und Weise der Vermittlung, Motivation gegenüber Neuem, OPAL, Videos, mobile Lernapp

Im Schwerpunkt **Wissens- und Kompetenzerwerb** war es von großer Bedeutung herauszufinden, ob die Teilnehmenden nach dem Workshop in der Lage sind, Sachverhalte und essenzielle Begrifflichkeiten wiederzugeben sowie ein grundlegendes Verständnis für das Themengebiet „bedarforientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ entwickelten.

Die Fragen rund um die **Lernatmosphäre** dienen zum Zweck herauszufinden, welchen Veranstaltungstyp die Teilnehmenden primär bevorzugen (Präsenz mit Selbstlernphasen vs. virtuell).

Wohingegen die Fragen zum **Arbeitsaufwand** sich u. a. auf die Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie den durchschnittlichen Zeitaufwand beziehen. Im **Resümee** haben die Teilnehmenden die Möglichkeit, den Workshop zu bewerten (bspw. mittels Schulnoten) und besonders positive Erfahrungen sowie Verbesserungsvorschläge in Form von **offenen Fragen** mitzuteilen.

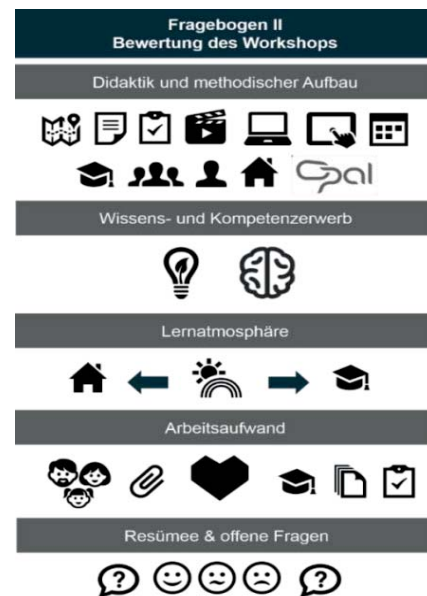


Abbildung 3: Schwerpunkte des Fragebogens II

### 3.2 Auswertungen & Ergebnisse

Nachfolgend wird der bedeutendste Teil des Pre-Tests für das Teilvorhaben im Projekt „Open Engineering“ beschrieben - die Auswertungen und Ergebnisse der in Kapitel 3.1.1 und 3.1.2 vorgestellten Fragebögen. Die Auswertungen der Fragebögen beziehen sich primär auf die höchsten Werte innerhalb der folgenden Bewertungsskalen:

- trifft überhaupt nicht zu bis trifft eher nicht zu
- trifft eher zu bis trifft voll und ganz zu.

#### 3.2.1 Fragebogen I: Erfahrungen und Erwartungen

Die Auswertung des ersten Fragebogens erfolgt ausgehend von einem n=7. Die Allgemeinen Angaben der Teilnehmenden geben einen Überblick über Studiengang (siehe Tabelle 3), höchsten Abschluss und Geschlecht.

Tabelle 3: Studiengänge

Philosophische Fakultät	Fakultät für Wirtschaftswissenschaften	Fakultät für Naturwissenschaften	Fakultät für Maschinenbau	Unternehmen
Europäische Geschichte (Promovend), Pädagogik	Berufs- und Wirtschaftspädagogik, Wirtschaftsinformatik	Physik	Sports Engineering	eSaxcess
		MINT-Studiengang	Ingenieurwissenschaften	berufstätig

Die Mehrheit gab als höchsten Abschluss **Abitur** (3) an. Aufgrund dessen kann geschlussfolgert werden, dass sich diejenigen derzeit in einem Bachelorstudiengang befinden und zum ersten Mal eine größere wissenschaftliche Arbeit in Form einer Bachelorarbeit anfertigen müssen. Die Annahme kann bestätigt werden, da sich die Mehrheit derzeit zwischen dem 1. und 7. Fachsemester befindet. Zwei der Teilnehmenden studieren derzeit einen Master, gaben in diesem Feld aber keine Antwort ab.

Ausgehend von dem n=7 sind die Geschlechter wie folgt aufgeteilt:

Ein Teilnehmender hat keine Angabe zum Geschlecht gemacht.



Die Frage nach den **Erfahrungen mit digitaler Unterstützung** ergab, dass bereits sechs Personen mit der Studienplattform OPAL gearbeitet haben. Nicht als Lehrender, aber in der Position des Lernenden wurden sechs Teilnehmenden Materialien zur Verfügung gestellt. Tests bzw. Prüfungen haben fünf von sieben noch nicht absolvieren müssen. Für vier Teilnehmende stellt OPAL eine gute Unterstützung dar.

Auffällig ist, dass in Bezug auf Lernvideos (4) und mobilen Lernapps (6) jeweils die Mehrheit keine der genannten digitalen Materialien erhielten.

Im Schwerpunkt **Flexibilität des Kurses** wurde im Vorfeld kommuniziert, dass sich diese Fragen auf den Workshopaufbau beziehen. Die Teilnehmenden bewerteten somit den Schwerpunkt ausgehend von den Informationen. Hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf (4) sowie auf das parallel

verlaufende Studium (4) gab die Mehrheit an, dass sie den Aufbau sehr gut bis gut einschätzen. Anders in Hinblick auf die Flexibilität im beruflichen Alltag. Drei von sieben gaben dem Aufbau die Note befriedigend.

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, dient der Schwerpunkt **Selbsteinschätzung** dazu, einen allgemeinen Aufschluss über die Persönlichkeit der Teilnehmenden zu gewinnen. Die Fähigkeit, sich auf neue Situationen einzustellen (7), die Offenheit gegenüber neuen Ideen (7) und das Ausprobieren neuer Möglichkeiten (7) traf für alle im Bereich **trifft eher zu bis trifft voll und ganz zu**. Ebenso gaben alle sieben Teilnehmenden an, sich überwiegend selbst zu organisieren und so die gestellten Aufgaben rechtzeitig erfüllen zu können. Dies spiegelt sich auch in der Antwort über die Selbstdisziplin (6) jedes einzelnen wieder.

Die Aussage „**Ich finde die Verbindung von Präsenzveranstaltungen und Selbstlernphase mit digitaler Unterstützung förderlich**“ trifft auf die Mehrheit (5) der Teilnehmenden zu. Ein Widerspruch findet sich jedoch in den beiden Aussagen „**Ich arbeite gern in Gruppen**“ und „**Ich erfülle meine Aufgaben gern alleine**“. Fünf von sieben arbeiten gerne in Gruppen, jedoch erfüllen auch vier von sieben ihre Aufgaben gern allein. Das Ergebnis lässt vermuten, dass jeder Teilnehmende das Aufgabenlevel anders wahrnimmt. Des Weiteren könnten sich die Teilnehmenden mit ihren Antworten einerseits auf die Arbeitssituation innerhalb der Präsenzphase sowie innerhalb der Selbstlernphase beziehen.

### 3.2.2 Fragebogen II: Die Bewertung des Workshops

In Bezug auf den **Aufbau und die Struktur** des Kurses ist sich die Mehrheit der Teilnehmenden einig. Die Inhalte, dargestellt in Abbildung 4, finden sich im Skalenbereich **trifft eher zu bis hin zu trifft voll und ganz zu** wieder.

Im Schwerpunkt **Didaktik und methodischer Aufbau** ist die **Vermittlung von Inhalten** und Veranschaulichung ein weiterer Untersuchungsaspekt. Auch hier ist sich die Mehrheit der Teilnehmenden einig. Die Inhalte, dargestellt in Abbildung 5 finden sich im Skalenbereich **trifft eher zu bis hin zu trifft voll und ganz zu** wieder.

Kommunikation von Lernzielen und -ergebnissen (5)	Vorteilhaftigkeit von hybriden Lehr-Lernumgebungen (5)
logisch nachvollziehbare Inhalte (5)	Gruppenarbeit (6)
Vermittlung von fachspezifischen Denk- und Arbeitsweisen (6)	Materialbereitstellung für die Vor- und Nachbereitung (6)

Abbildung 4: Auswertung Schwerpunkt Aufbau und Struktur

klare und verständliche Inhaltsvermittlung (6)	Unterstützung bei der Materialbeschaffung innerhalb OPAL (5)
Motivation zur Auseinandersetzung mit den Inhalten (5)	Arbeit mit digitalen Unterlagen (6)
Verständnis durch Medieneinsatz (6)	Design der App (4) einfache und intuitive Handhabung der App (4) Nachvollziehbar vermittelte Inhalte (3)

Abbildung 5: Auswertung Schwerpunkt Vermittlung von Inhalten und Veranschaulichung

Eine starke Enthaltung ist bei der Frage nach dem Experteninterview (3) zu erkennen. Die Ursache kann hier in der fehlenden Nutzung des Videos liegen. Das Tutorial über die Literatursuche war für vier von sieben nicht verständlich aufgebaut.

Positiv (trifft eher zu bis trifft voll und ganz zu) wurde von den Teilnehmenden der Bereich **Wissens- und Kompetenzerwerb** beurteilt. Sechs von sieben sind nach eigener Aussage in der Lage, Sachverhalte aus dem Workshop wieder zu geben und vier von sieben verfügen nach dem Workshop über ein grundlegendes Verständnis über „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“.

Ebenfalls positiv bewertet wurde die **Lernatmosphäre**. Jedoch fühlten sich die Teilnehmenden in der Präsenzphase (6) wohler, als in der Selbstlernphase (3).

Das Tempo innerhalb des Workshops empfanden vier von sieben als genau richtig. Auch der Vor- und Nachbereitungsaufwand im Schwerpunkt **Arbeitsaufwand** war von sechs Teilnehmenden gut zu bewältigen. Bei einer Mehrheit von vier betrug der durchschnittliche Zeitaufwand für die Teilnahme am Workshop >1 Stunde pro Woche. Jedoch stellt sich die Frage, ob alle Teilnehmenden bei dem angegebenen Zeitaufwand die Hausaufgaben gelöst und sich intensiv mit dem Thema in der Selbstlernphase beschäftigt haben, da die wöchentliche Präsenzphase bereits mit 90 Minuten angesetzt war. Widerspruch zu dem angegebenen Zeitaufwand zeigt das Ergebnis, das drei von sieben sich in ihren parallelen Aktivitäten (Studium, Arbeit und Familienpflichten) beeinträchtigt fühlten.

In Bereich offene Fragen hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit, negatives sowie positives Feedback zu äußern. Eine Zusammenfassung kann Tabelle 4 entnommen werden.

Tabelle 4: Positives und negatives Feedback

positives Feedback	negatives Feedback
sympathische Leiterin	zu Beginn unklare Zielstellung
ruhige Atmosphäre	Hausaufgaben interessanter gestalten
Filmaufgabe	Möglichkeiten der Literaturrecherche tiefergehend betrachten
Interaktivität	Pro und Contra Analyse der Literaturrecherche
Einblick in das vielseitige OPAL Angebot	zusätzliche Erläuterungen betreffend der Literaturrecherche
virtuelle Medien	
freies Arbeiten	

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Teilnehmenden die Note zwei (3) bis drei (3) für den Workshop vergaben und an andere weiterempfehlen (6) würden. Neben dem hoch eingeschätzten Lernzuwachs (6) ist ebenso die Anforderung seitens des Workshops genau richtig für die Teilnehmenden (4).

### 3.3 Resümee der Workshop-Leitenden

Aus Perspektive der Workshop-Leitenden ist festzustellen, dass sich die freiwillig gemeldeten Teilnehmenden anfangs skeptisch gegenüber dem Aufbau verhalten haben. Je mehr sie jedoch gezeigt und erklärt bekamen, stieg die Akzeptanz für die neue Form der hybriden Lehr-Lernmethode. Besonders auffallend, die Interaktion innerhalb der Präsenzphase wurde mit jeder Einheit besser. Grund hierfür war die zeitliche Begrenzung der zu lösenden Aufgaben sowie die Rotation in den Gruppen. Besonders positiv reagierten die Teilnehmenden auf die Verwendung der App und die Aufgabe mittels Smartphone eine Situation aufzunehmen, welche anschließend vorgestellt wurde.

### 3.4 Zusammenfassung & Ausblick

Im Pre-Test kristallisieren sich folgende Punkte als relevant heraus.

Die Teilnehmenden machten bereits erste Erfahrungen innerhalb ihres Studiums mit der Studienplattform OPAL. Der Pre-Test hat mittels weiterer Fragen bestätigt, dass die Plattform zur Unterstützung des Lernprozesses beiträgt.

In Hinblick auf die digitale Bereitstellung von Materialien, in dem Fall von Lernvideos und mobiler Lernapp, wurde deutlich, dass die Teilnehmenden offen für neue Anwendungen sind, um den Lernerfolg zu steigern. Der erste Kontakt mit der mobilen Lernapp ergab, dass die Teilnehmenden die Handhabung, das Design sowie die Vermittlung der Inhalte als positiv empfunden haben. Jedoch ist es notwendig, das Tutorial über die Literatursuche auf der TU Chemnitz Homepage zu überarbeiten, um die Verständlichkeit des Inhaltes zu verbessern. Zukünftig wird für die abwechslungsreiche Gestaltung der Lerneinheiten des Vorbereitungskurses das Programm Captivate angewandt, welches die berufstätigen Studierenden jederzeit abrufen und anwenden können, um flexibel den zu lernenden Inhalt aufzuarbeiten. Auch die Selbstlernphase wird dadurch attraktiver und interessanter für die Studierenden. Auf Basis dessen können die Präsenztermine für Gruppenarbeiten und -diskussionen genutzt werden, da die Studierenden bereits im Vorfeld den theoretischen Inhalt erlernen.

Die Teilnehmenden schätzten im Vorfeld des Workshops den Aufwand (Präsenzveranstaltungen und Selbstlernphase) betreffend der Vereinbarkeit von Familie & Beruf, der parallelen studentischen Verpflichtungen sowie des beruflichen Alltags als gut ein. Jedoch sah es die Mehrheit nach dem Workshop anders. Hierbei ist fraglich, ob das Ergebnis gewichtend ist, da die Mehrheit nur >1 Stunde Zeit für den gesamten Workshop aufwand. Allein die Präsenzveranstaltung war mit nur 90 Minuten angesetzt. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass höchstwahrscheinlich nicht alle Teilnehmenden in der Selbstlernphase die Hausaufgaben erledigt haben.

Die Überarbeitung des Kurses legt vor allen Dingen den Fokus auf die Verbesserungsvorschläge der Teilnehmenden, um eine optimale hybride Lehr-Lernumgebung zu schaffen. Auf Grund des Ergebnisses, dass drei von sieben angaben, nicht mit der Selbstlernphase zurechtzukommen, wird verstärkt diese Phase neu konzipiert. Des Weiteren erfolgt eine Überarbeitung der Aufgabenstellungen, welche präziser formuliert und eventuell an Beispielen verdeutlicht werden.

## 4. Der Feldversuch

### 4.1 Vorüberlegungen zum Feldversuch

Nach erfolgreich abgeschlossenen Pre-Tests erfolgte im Sommersemester 2017 an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement der TU Chemnitz der Feldversuch. Studierende hatten im Studium Generale die Möglichkeit, sich für den Kurs „Anfertigen einer wissenschaftlichen



Arbeit“<sup>97</sup> einzutragen, in einer bedarfsorientierten sowie hybriden Lehr-Lernumgebung Inhalte zum wissenschaftlichen Arbeiten zu erlernen und anzuwenden. Das Ziel, der Fokus sowie die Zielgruppen wurden bereits in den Vorüberlegungen zum Pre-Test berücksichtigt, definiert (siehe Kapitel 3.1) und nun auf den Feldversuch übertragen. Der Unterschied zum Pre-Test besteht darin, dass im Feldversuch die Erprobung eines vollständigen Kurses unter realen Bedingungen durchgeführt wurde.

### Die Konzeption und Gestaltung der Lehrveranstaltung „Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit“

Das Studium Generale erlaubt eine freie Kursgestaltung, was entscheidend ist, um die Lehrveranstaltung und den sich daraus ergebenden Vorbereitungskurs mit seiner Kombination aus virtuellen Elementen und Präsenzanteilen (hybrides Angebot) evaluieren zu können. Abbildung 6 gibt einen beispielhaften Einblick in die Gestaltung der Lehreinheit 01. Die Vermittlung von Wissen erfolgte über sogenannte Web-based Trainings, die Elemente wie Audio, Video und Quizzes (z. B. Drag & Drop) beinhalteten.



Abbildung 6: Gestaltung der Lehrveranstaltung

Die Lehrveranstaltung war über ein Sommersemester angelegt und fand 14-tägig ab der KW 15 im Jahr 2017 zwischen 15.30 Uhr und 17.00 Uhr in Räumen der TU Chemnitz statt. Es schrieben sich 11 Studierende in den Kurs ein und nahmen fakultativ an der Lehrveranstaltung, welche in Form eines

<sup>97</sup> Titel der Veranstaltung griffiger für Studierende der TU Chemnitz gestaltet. Inhalt entspricht dem Vorbereitungskurs „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“.

Seminars angeboten wurde, teil. Nach jeder digitalbasierten Selbstlernphase, mittels Web-based Trainings, mit dem Lösen einer Aufgabe sowie eines Quiz' über eine mobile App, kam es zu einem analogen Treffen. In diesem wurden Fragen diskutiert und Erfahrungen ausgetauscht. Die Ergebnisse wurden stets in einem Mindmap festgehalten und nach der Präsenzveranstaltung allen über OPAL zur Verfügung gestellt.

Des Weiteren wurde ein Zeitfenster für die Dozierendensprechstunde mit den Studierenden festgelegt (analog Pre-Test). Im Forum wurden Neuigkeiten an die Studierenden vermittelt, auf welche sie reagieren konnten. Jedoch mussten die folgenden Aspekte im Vorfeld der Durchführung beachtet werden, bevor mit der Evaluation begonnen werden konnte:

- Anfertigen der Modulbeschreibung zur Verankerung der Lehrveranstaltung an der TU Chemnitz
- Durchführung einer Usability Evaluation
- Einrichtung der Lehrveranstaltung auf der Lernplattform OPAL
- Bekanntmachen des Angebotes innerhalb der TU Chemnitz
- Anpassung der Fragebögen.

### Anfertigen der Modulbeschreibung zur Verankerung der Lehrveranstaltung an der TU Chemnitz

Gemeinsam mit der Beauftragten für Studienangelegenheiten und einer Mitarbeiterin im Bereich Studienangebotsentwicklung und -optimierung, Modulansprechpartner entstand eine Modulbeschreibung für das Seminar „Anfertigen einer wissenschaftlichen Arbeit“. Dieses Seminar erstreckte sich über ein Semester und wurde demzufolge mit 3 ETCS angeboten.

### Durchführung einer Usability Evaluation

Die Usability Evaluation verfolgte das Ziel, die mittels des Softwareprogramms Adobe Captivate erstellten Web-based Trainings auf ihre Benutzer- und Gebrauchstauglichkeit von Experten überprüfen zu lassen. Anschließend erfolgte vor Beginn der Lehrveranstaltung im Sommersemester die Modifizierung der sechs zuvor konzipierten und gestalteten Lerneinheiten.

### Einrichtung der Lehrveranstaltung auf der Lernplattform OPAL

Seitens des Dozierenden bestand die Aufgabe darin, die Lernplattform OPAL aufzubauen und für die Studierenden zugänglich zu machen. Es wurden sogenannte Bausteine für die thematische Wissensvermittlung (Web-based Trainings, Materialien, Uploadordner für Aufgaben), Kollaborationen (Dozierendenchat, Forum) und als Informationskanal (Ablauf der Veranstaltung) verwendet.

### Bekanntmachen des Angebotes innerhalb der TU Chemnitz

Für die Gewinnung von Teilnehmenden wurde ca. acht Wochen vor Beginn der Lehrveranstaltung das Angebot unter den Studierenden bekannt gemacht. Dies erfolgte durch Erwähnung in Vorlesungen sowie durch die Verteilung von Flyern (Abbildung 7) in der Universitätsbibliothek und der Mensa.



Abbildung 7: Flyer für die Lehrveranstaltung

### Anpassung der Fragebögen

Für die geplante Evaluation wurden die zwei Fragebögen aus dem Pre-Test modifiziert (Beschreibung siehe Kapitel 3.1.1 & 3.1.2), um auch im Feldversuch einen Einblick in die Erfahrungen & Erwartungen sowie ein konstruktives Feedback der Teilnehmenden zu erhalten. (siehe Tabelle 6) Die verwendeten Bewertungsskalen wurden auf die Fragen abgestimmt und sind nachfolgend genannt:

- trifft überhaupt nicht zu bis trifft voll und ganz zu
- überhaupt nicht bis voll und ganz sowie Enthaltung
- 1 (sehr gut) bis 6 (sehr schlecht).



Tabelle 5: Anpassungen innerhalb der Fragebögen - Feldversuch

Fragebogen Erfahrungen & Erwartungen	Fragebogen Befragung zum Seminar
Bereich <i>Erfahrung mit digitaler Unterstützung</i> Haben Sie bereits mit Captivate gearbeitet? Weitere Fragen zu: Gestaltung Nutzung Handhabung Wissenserwerb	Bereich <i>Didaktik &amp; methodischer Aufbau   Vermittlung von Inhalten &amp; Veranschaulichung</i> Dozierendenchat: Ich habe die Funktion des Dozentenchats genutzt und als sinnvoll erachtet. Die Rückmeldung durch die Dozenten auf Anfragen im Chat war sehr gut.
Bereich <i>Selbsteinschätzung</i> um drei weitere Fragen ergänzt (Grund Adobe Captivate): Ich kann kreative Lösungen für vorhandene Probleme finden. Ich kann gut improvisieren falls etwas mal nicht nach Plan läuft. Ich übe erlerntes Wissen gern an praktischen Beispielen.	WBT   Adobe Captivate: Die Inhaltsvermittlung mittels Captivate war für mich hilfreich. Das Design und die Darstellung der Folien in Captivate gefällt mir. Die Quizze in Captivate haben mir beim Lernen geholfen. Ich fand die Quizze logisch aufgebaut. Captivate ist für mich gut zu bedienen. Ich würde Captivate für mich auch selber weiter nutzen. Das Captivate-Programm ist sehr übersichtlich und man kann gut damit arbeiten.
Anpassung des Wording: Workshop vs. Seminar	

Auf Basis der an der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement verwendeten Evaluationsbögen für Vorlesungen wurden die Fragebögen erstellt, da seit Jahren sehr gute Erfahrungswerte und Ergebnisse vorliegen.

Die Vorteile dieser Evaluation als Feldversuch unter nahezu realen Bedingungen bestehen:

- im zeitlichen Aspekt, da der Kurs von Studierenden einerseits studiumsbegleitend belegt werden kann und andererseits alle Einheiten in ihrem zeitlichen Umfang erprobt werden können,
- im räumlichen Aspekt, da der Kurs in Präsenz und virtuell stattfinden wird und alle Einheiten in ihrer räumlichen Gestaltung erprobt werden können,
- im persönlichen Aspekt der Zusammensetzung der Probanden, da auch studierende Eltern den Kurs studieren werden.

Entsprechend dieser Vorteile werden die Aspekte „berufsbegleitend“, „präsenz- und virtuellfähig“ sowie „Familie und Beruf vereinbar“ mit dem Feldversuch besser evaluiert als ausschließlich mit dem im Kapitel 3 beschriebenen Pre-Test.

## 4.2 Auswertungen & Ergebnisse

Nachfolgend wird der bedeutendste Teil des Feldversuches für das Teilvorhaben im Projekt „Open Engineering“ beschrieben: die Auswertungen und Ergebnisse der in Kapitel 4.1 vorgestellten modifizierten Fragebögen (basierend auf Kapitel 3.1.1 & 3.1.2). Die Auswertungen der Fragebögen beziehen sich primär auf die höchsten Werte innerhalb der folgenden Bewertungsskalen:

- trifft überhaupt nicht zu bis trifft eher nicht zu
- trifft eher zu bis trifft voll und ganz zu.

Dieses Vorgehen der Auswertung ist identisch zum Pre-Test.

### 4.2.1 Fragebogen I: Erfahrungen & Erwartungen

Die Auswertung des ersten Fragebogens erfolgt ausgehend von einem n=11. Die Allgemeinen Angaben der Teilnehmenden geben einen Überblick über den Studiengang (Tabelle 6), höchsten Abschluss und Geschlecht. Die Mehrheit gab als höchsten Abschluss Bachelor (5) an.

Aufgrund dessen kann geschlussfolgert werden, dass sich diejenigen derzeit in einem Masterstudiengang befinden und bereits Erfahrungen mit der Thematik wissenschaftliches Arbeiten gemacht haben. Sie sind in der Phase des Studiums, in welcher Sie mindestens eine wissenschaftliche Arbeit in Form einer Masterarbeit anfertigen müssen. Vier Teilnehmende studieren derzeit im Bachelor, da sie als höchsten Abschluss Abitur angaben. Zwei gaben keinen Abschluss an.

Die Annahme kann bestätigt werden, da sich die Mehrheit derzeit zwischen dem 1. und 7. Fachsemester befindet. Zwei der Teilnehmenden studieren derzeit einen Master, gaben in diesem Feld aber keine Antwort ab.

Tabelle 6: Studiengänge

Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	Fakultät für Human- und Sozialwissenschaften	Fakultät für Naturwissenschaften	Fakultät für Maschinenbau
Biomedizinische Technik (1)	Public Health (MA 1)	Sensorik und kognitive Psychologie (1)	Maschinenbau (BA 5; MA 1) Medical Engineering (MA 1) Mikrotechnik-Mechatronik (MA 1)
		MINT-Studiengang	Ingenieurwissenschaften

Ausgehend von dem n=11 sind die Geschlechter wie folgt aufgeteilt:



Die Frage nach den **Erfahrungen mit digitaler Unterstützung** ergab, dass alle elf Teilnehmenden mit der Studienplattform OPAL gearbeitet haben, jedoch nicht als Lehrender, aber in der Position des Lernenden wurden acht Teilnehmenden Materialien in Vorlesungen und Übungen über die Plattform zur Verfügung gestellt. Tests bzw. Prüfungen hat die Mehrheit von sechs noch nicht absolvieren müssen. Acht Teilnehmende sehen OPAL als eine gute Unterstützung für das Studieren an.

Im Feldversuch wurde für die Wissensvermittlung stark auf Web-based Trainings gesetzt. Aus diesem Grund wurde im Vorfeld gefragt, ob den Teilnehmenden das Programm Adobe Captivate bekannt ist und sie bereits damit gearbeitet haben. Hierbei gaben alle elf Teilnehmenden an, noch nie mit diesem Programm und den daraus resultierenden Web-based Trainings gearbeitet zu haben.

In Bezug auf das Angebot seitens der Lehrenden, Lernvideos sowie mobile Lernapps für die Wissensvermittlung zur Verfügung zu stellen, gab die Mehrheit in beiden Fällen an, keine der genannten digitalen Materialien jemals erhalten zu haben.

Im Schwerpunkt **Flexibilität des Kurses** wurde im Vorfeld kommuniziert, dass sich diese Fragen auf den Seminaaraufbau beziehen. Die Teilnehmenden bewerteten somit den Schwerpunkt ausgehend von den Informationen. Hinsichtlich der Vereinbarkeit von Familie und Beruf (6) gab die Mehrheit an, dass sie den Aufbau sehr gut bis gut einschätzen. Anders in Hinblick auf die Flexibilität im parallel verlaufenden Studium. Hier empfanden die Teilnehmenden den Aufbau einerseits als gute aber andererseits als schlechtere Variante hinsichtlich der Flexibilität. In Kombination mit dem beruflichen Alltag war die Bewertung der Mehrheit eher negativ (6).

Wie bereits in Kapitel 3.1 erläutert, dient der Schwerpunkt **Selbsteinschätzung** dazu, einen allgemeinen Aufschluss über die Persönlichkeit der Teilnehmenden zu gewinnen. Die Fähigkeit, sich auf neue Situationen einzustellen (9), die Offenheit gegenüber neuen Ideen (11) und das Ausprobieren neuer Möglichkeiten (11) traf für alle im Bereich **trifft eher zu bis trifft voll und ganz zu**. Dies spiegelt sich auch in den Antworten über die Selbstdisziplin (9) und Selbstorganisation (10) der Teilnehmenden wider. Alle Teilnehmenden gaben an, kreativ Lösungen finden zu können (11) sowie auf Planänderungen improvisierend zu reagieren (11). Sieben von elf Teilnehmenden wenden ihr erlerntes Wissen gern an praktischen Beispielen an.

Die Aussage „**Ich finde die Verbindung von Präsenzveranstaltungen und Selbstlernphase mit digitaler Unterstützung förderlich**“ trifft auf alle elf Teilnehmenden zu. Einen Widerspruch findet sich jedoch in den beiden Aussagen „**Ich arbeite gern in Gruppen**“ und „**Ich erfülle meine Aufgaben gern alleine**“ wieder. Acht von elf arbeiten gerne in Gruppen, jedoch erfüllen auch neun von elf ihre Aufgaben gern allein. Das Ergebnis lässt vermuten, dass jeder Teilnehmende das Aufgabenlevel anders wahrnimmt. Des Weiteren könnten sich die Teilnehmenden mit ihren Antworten einerseits auf die Arbeitssituation innerhalb der Präsenzphase sowie innerhalb der Selbstlernphase beziehen.

#### 4.2.2 Fragebogen II: Die Bewertung des Seminars

Die Auswertung des Fragebogens, welcher Informationen über das Seminar erheben sollte, stellte sich als problematisch heraus. Grund hierfür war der Teilnehmerschwund während des Semesters. Am Ende blieb eine Teilnehmende von elf übrig, die nach Ausfüllen des Fragebogens sowie eines persönlichen Gespräches dankbar für das Angebot in der Schreibphase ihrer Masterarbeit war. Zum hybriden Aufbau des Seminars gab sie schriftlich und mündlich positives Feedback und schlug keine Verbesserungsvorschläge vor. Das Seminar würde sie mit der Note eins an andere Studierende weiterempfehlen.

### 4.3 Resümee des Dozierenden

Aus Perspektive des Dozierenden ist festzustellen, dass sich die freiwillig gemeldeten Teilnehmenden aufgeschlossen gegenüber dem Aufbau geäußert haben und empfanden die Neugestaltung der hybriden Lehr-Lernumgebung (hinsichtlich methodisch-didaktischer, digitalbasierter Konzeption) als positiv wirkend für den Wissensaufbau und Lerneffekt im Vergleich zu anderen Lehrveranstaltungen. Die Diskussions- und Feedbackrunden zwischen den Dozierenden und den Teilnehmenden in den Präsenzphasen wurden als sehr hilfreich bewertet. Besonders auffallend war, dass die Interaktion innerhalb der Präsenzphase mit jeder Einheit anstieg. Auch die Aufgabenzusammenstellung, d. h. die aufeinander aufbauenden Aufgaben in den einzelnen Lerneinheiten sowie die Möglichkeit sein eigenes Bachelor-, Master- oder Projektarbeitsthema für die Lösung der Aufgaben zu verwenden, wurden als positiv angesehen. Bedauerlicherweise, vermutlich aufgrund des freiwilligen Angebotes, nahm die Aktivität der Teilnehmenden bis zum Ende des Seminars deutlich ab, sodass eine engagierte und lernwillige Teilnehmerin übrig blieb.

### 4.4 Der Vergleich – Pre-Test & Feldversuch

Im Vorfeld kann gesagt werden, dass in beiden Evaluationen Teilnehmende aus MINT-Studiengängen sowie den Ingenieurwissenschaften vertreten waren, d.h. die zukünftige Zielgruppe des berufsbegleitenden Weiterbildungsmasters Innovation Engineering.

Betrachtet man die Ergebnisse des Fragebogens **Erfahrungen und Erwartungen** aus dem Pre-Test und dem Feldversuch, werden viele Übereinstimmungen deutlich. Alle bzw. die Mehrheit der Teilnehmenden beider Evaluationen machten bereits erste Erfahrungen innerhalb ihres Studiums mit der Studienplattform OPAL und sehen diese als Unterstützung für den Lernprozess an. In Hinblick auf die digitale Bereitstellung von Materialien in Vorlesungen und Übungen, in dem Fall von Lernvideos und mobiler Lernapp, wurde deutlich, dass die Teilnehmenden keine digitale Unterstützung in ihrem bisherigen Studium seitens der Lehrenden erhalten haben. Unterschiede gab es im Bereich Flexibilität. Die Teilnehmenden im Pre-Test sahen Potentiale in der Vereinbarkeit von Familie & Beruf sowie in Verbindung mit dem beruflichen Alltag. Hingegen sah die andere Gruppe eher Potentiale in der Flexibilität im Studium. Die Mehrheit in beiden Evaluationen schätzen sich selbst überwiegend als positiv ein. Hinsichtlich der Förderlichkeit von Präsenz und virtuell gab jeweils die Mehrheit an, Potentiale in diesem Format zu sehen. Einen Widerspruch findet sich bei beiden Evaluationen in der Gruppenarbeit wieder. Die Mehrheit gab an, ihre Aufgaben gerne in Gruppenarbeit aber auch Einzelarbeit zu lösen.

Aufgrund des Teilnehmerschwundes im Feldversuch ist es schwierig, diesen in den Grundaussagen mit dem Pre-Test zu vergleichen. Jedoch war der Grundtenor der Teilnehmenden im Feldversuch ebenso positiv, wie im Pre-Test. Zusätzlich fanden die Teilnehmenden im Feldversuch die Wissensvermittlung mittels den überarbeiteten Web-based Trainings sowie den Aufgabenstellungen sehr gelungen.

## 5. Fazit & Ausblick

Mittels der aufgezeigten drei Methoden, den methodisch-didaktischen Anwendungen sowie der medialen Unterstützung können Probleme im Lernfortschritt zeitnah identifiziert werden. Der hybride Aufbau des Studienganges sieht ein Begleitkonzept in Form eines persönlichen Tutorensystems sowie E-Tutorien durch Dozenten vor. Des Weiteren erfolgt die bestmögliche Gestaltung einer bedarfsorientierten und hybriden Lernumgebung für den Weiterbildungsmaster. Sowohl die Ergebnisse aus dem Pre-Test als auch aus dem Feldversuch bilden die Grundlage für die Optimierung des Kurses „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“, welcher dadurch optimal an Ingenieure, Teilnehmende mit familiären und beruflichen Verpflichtungen abgestimmt werden kann.

Weiterhin wird das Gestaltungskonzept des Kurses „bedarfsorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ für zwei weitere Kurse im Rahmen des Weiterbildungsmasters angewandt: „Digitale Transformation als Fachthema“ und „English for Engineers“. Beide Themen sind laut der Ergebnisse der Befragung der sächsischen Unternehmen ebenso von Bedeutung und implizieren die Grundlagen in Studienprogrammen, welche verstärkt vermittelt werden sollten (Zimmermann, Drechsler 2015).

Der Kurs „Digitale Transformation als Fachthema“ beschäftigt sich mit dem derzeit in der Gesellschaft diskutierten Thema der digitalen Transformation unter dem Schlagwort Industrie 4.0, die intelligente Fabrik. „English for Engineers“ richtet sich an Teilnehmende aus dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich, die in ihrem beruflichen Alltag spezielle Englischkenntnisse benötigen. Neben der Vermittlung von grundlegenden und aktuellen Vokabelkenntnissen aus Themenbereichen wie Digitalisierung oder Innovationsmanagement steht die Kommunikation in Englisch im Fokus des Kurses und geht somit auf den Bedarf im Zuge globaler handelnder Unternehmen ein.

Zusammen bilden die drei genannten Kurse den Vorbereitungskurs, d. h., die Grundlage für einen erleichterten Einstieg in die grundständigen Master der Fakultät für Maschinenbau und in den Weiterbildungsmaster Innovation Engineering.

## Literaturverzeichnis

- Bloom, B. S. (1976). *Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich Weinheim und Basel*, S. 200. Abgerufen 2. Mai 2016, von <https://dbs-lin.ruhr-uni-bochum.de/lehreladen/planung-durchfuehrung-kompetenzorientierter-lehre/lehr-und-lernziele/typen-und-stufen/>.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 4. überarb. Auflage. Berlin: Springer.
- DZHW (2015). *Neue Aspekte der Untersuchung des Studienabbruchs*. DZHW-Projekt zu den Ursachen des Studienabbruchs. 69. Sitzung der Kommission für Statistik. Saarbrücken.
- Feldhoff, A., Lohse, A. & Bullinger, A. C. (2015). *eTUaction Aktivierung Studierender in ingenieurwissenschaftlichen Massenveranstaltungen*. ininteract conference, Chemnitz. p. 331-341.
- Heublein, U., Richter, J., Schmelzer, R., & Sommer, D. (2014). *Die Entwicklung der Studienabbruchquoten an den deutschen Hochschulen*. Statistische Berechnungen auf der Basis des Absolventenjahrgangs 2012. Abgerufen 25. Oktober 2016, von [http://www.dzhw.eu/pdf/pub\\_fh/fh-201404.pdf](http://www.dzhw.eu/pdf/pub_fh/fh-201404.pdf)
- Jahnke, I. (2016). *Digital didactical designs: teaching and learning in CrossActionSpaces*. Routledge: New York.
- Mandl, H. & Kopp, B. (2006). *Blended Learning: Forschungsfragen und Perspektiven* (Forschungsbericht Nr. 182). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie.
- Reimann-Rothmeier, G. (2003). *Didaktische Innovation durch Blended Learning: Leitlinien anhand eines Beispiels aus der Hochschule*. Hans Huber: Bern.
- Rindermann, H. (2009). *Lehrevaluation - Einführung und Überblick zu Forschung und Praxis der Lehrveranstaltungsevaluation an Hochschulen. Mit einem Beitrag zur Evaluation computerbasierten Unterrichts*. Landau: Empirische Pädagogik.
- Weidlich, J., Spannagel, C. (2014). *Die Vorbereitungsphase im Flipped Classroom. Vorlesungsvideos versus Aufgaben* - In: Rummler, K. (Hrsg.). *Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken*. Münster u.a.: Waxmann. p. 237-248.
- Zimmermann, U., Drechsler, N. (2015). *Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen*. Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen durchgeführt im Rahmen des Projektes Open Engineering.

# GESTALTUNG HYBRIDER LERNUMGEBUNGEN FÜR DIE UNIVERSITÄRE BERUFSBEGLEITENDE WEITERBILDUNG

Aline Lohse, Alexander Aust, Angelika C. Bullinger

Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

Die Entwicklung berufsbegleitender Weiterbildung erfordert ein wissenschaftlich systematisches Vorgehen und ist schwer standardisierbar. Dennoch gibt die Designforschung aus den Bereichen Engineering und Bildungswissenschaft solide theoretische Ansätze, die die Entwicklung strukturieren. Diese Ansätze weiterzuentwickeln und somit einen Masterstudiengang zu entwickeln, der den Anforderungen aus dem Wandel der Arbeit und der Digitalisierung der Hochschullehre gerecht werden kann, ist Ziel der Arbeit. Dazu wurde ein eigener Designprozess entwickelt, der als Grundlage dient, das Produkt hybride Lehr-Lernumgebung für die Praxis zu erstellen. Im vorliegenden Beitrag werden dieser Prozess sowie dessen Design dargelegt und die Entwicklungen des Masters Innovation Engineering vorgestellt.

## 1. Einführung

Die Entwicklung eines Studienganges erfolgt in einer komplexen Vorgehensweise aus Diskursen und wissenschaftlich strukturierendem Designprozess. Ziel ist es innerhalb der Entwicklung des Produktes Weiterbildungsmaster – hier Master Innovation Engineering - den Transformationsprozessen zum Wandel der Arbeit und in der Hochschulbildung Rechnung zu tragen. Ergänzend dazu wird ein wesentlicher Beitrag zur theoretischen Weiterentwicklung der Designforschung im Bildungsbereich geleistet. Dafür wird sich auf die anwendungsorientierten Ansätze des Design Research im Engineering, wie auch jene der Bildungswissenschaft gestützt. Kombiniert mit dem Ansatz der diskursiven Studiengangentwicklung (Gerholz & Sloane 2016) wurde so ein Designprozess zur Entwicklung des Masters Innovation Engineering erarbeitet, der aktuelle Erkenntnisse der Wissenschaft einbezieht und weiter ausbaut. In Kapitel 2 werden die Elemente der diskursiven Studiengangentwicklung behandelt. In Kapitel 3 wird der hierfür erarbeitete kollaborativ-systematische Designprozess vorgestellt, der die Grundlage für die Entwicklung der einzelnen Kursmodule darstellt. Im Anschluss werden im letzten Kapitel weiterführende Arbeiten besprochen, die nötig sind, um eine vollständige hybride Lehr-Lernumgebung zu gestalten.

## 2. Metaebene Leitbild – diskursive Studiengangentwicklung

Die Entwicklung des berufsbegleitenden Masters „Innovation Engineering“ im Projekt „Open Engineering“ an der TU Chemnitz orientiert sich an der diskursiven Studiengangentwicklung (Gerholz & Sloane 2016). Studiengänge als Bildungsgänge unterliegen normativen Vorstellungen, sprich Menschenbildern, gesellschaftlichen Vorstellungen, Werten etc.

Lehre soll zudem auf wertneutraler, sachlich-rationaler Forschung basieren. Innerhalb dieses Spannungsfeldes ist das Projekt „Open Engineering“ mit seiner Entwicklung einer hybriden Lehr-Lernumgebung verankert.

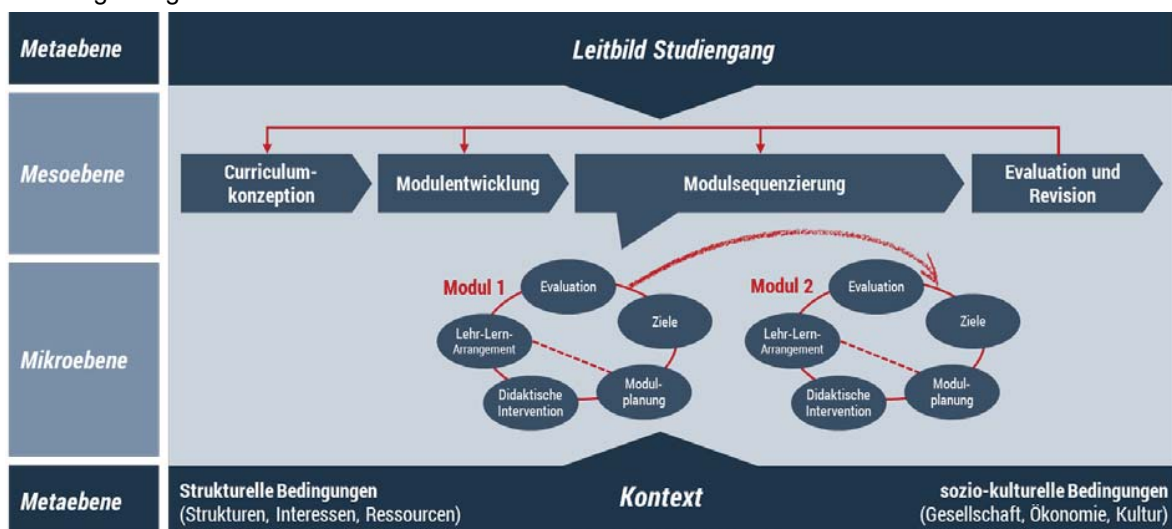


Abbildung 1: Diskursive Studienganggestaltung (eigene Darstellung nach Gerholz & Sloane 2016)

## 2.1 Der Diskurs bildungspolitischer Prägung

Mit dem Bologna-Prozess erfuhr die Studienganggestaltung einen anderen Fokus hinsichtlich des Outputs eines Studiums bis hinunter auf die Stufen einzelner Veranstaltungen. Ziel ist es, Studierende eine persönliche Handlungsbefähigung im Arbeitskontext entwickeln zu lassen. Diese Form der Kompetenzorientierung wird beschrieben als die „bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können.“ (Weinert 2001, S. 27 f.) Es handelt sich also um die Generalisierung von Fähigkeiten, die über die bloße Wissensbasis hinausgehen um „[...] sich in einer komplexen, ergebnisoffenen Arbeits- und Problemlösungssituation zu behaupten, kreativ eigene Wege und „self directed“ eigene Ziele unter Aktivierung aller Dispositionen zu finden, die ein solches selbstgesteuertes, selbstorganisiertes Handeln ermöglichen“ (Erpenbeck 2006, S.7). Dieses Kompetenzverständnis bildet den Ausgangspunkt der Überlegungen im Diskurs der bildungspolitischen Prägung. Im Bildungswesen setzte eine Subjektivierung ein, die durch den Wandel der Arbeit und einer Lehrenden- und Lernerschaft im Übergang zu digitaldurchdrungener Bildung verstärkt wird (Vgl. Egbringhoff et al. 2003, Lohse 2016). Benötigt wird eine Bildungsform, „die primär auf ganzheitliche Kompetenzentwicklung der Subjekte orientiert ist und somit auf die „ganze Person“ und deren „ganzes Leben“ fokussiert anstatt auf eng funktionsbezogene Qualifikationen (Egbringhoff 2003, S. 52). Für die Gestaltung von Bildungsformaten bedeutet das konkreter, dass sie lebensbegleitend, aktiv selbstbildend und selbstbestimmt nachgefragt sein müssen (Vgl. ebd.). Diesen Herausforderungen ist vorwiegend mit kontinuierlichen Innovationsprozessen beizukommen. Dazu zählen Innovationen in der Lehrgestaltung, Gewinnung von Erfahrung für Lehrende und Lernende sowie der Einbezug von Praxispartnern. Anschließende institutionalisierte Reflektionen der Beteiligten unter Einbezug von Experten setzen diesen Verbesserungsprozess fort. Dies bezieht sich ebenso auf die Anpassungsprozesse, die innerhalb der Institutionen, wie Professuren, Fakultäten, Universitätsverwaltung anzugehen sind. Dieser Wandel steht am Anfang und bildet „den Beginn einer Daueraufgabe in der deutschen Hochschullandschaft“ (Bauer 2016).

## 2.2 Der Diskurs struktureller Prägung

Innerhalb dieses Diskurses werden die Interessen der Stakeholder, die Strukturen für und innerhalb des Studienganges sowie die zur Verfügung stehenden Ressourcen gegeneinander abgewogen. Zentral hierbei ist der frühestmögliche Einbezug aller Beteiligten, um eine entsprechende ressourcenabhängige Planung zur Konzeption und Gestaltung des Studienganges zu realisieren. Als 90 Credit Masterstudiengang ist er als berufsbegleitende Weiterbildung geplant. Vorgelagert wird ein mindestens dreigliedriger Vorbereitungskurs, der die Studierenden auf das Studium mit ingenieurwissenschaftlichem Englisch, den Standards wissenschaftlicher Arbeit und zum Themenfeld Digitale Transformation vorbereitet. Dadurch wird ein Zugang für heterogene Gruppen ermöglicht, der auf das Vorwissen der Studierenden aufbaut. Die Zielgruppe des Masters sind berufserfahrene Personen aus Produktion und Logistik der mittleren und oberen Führungsebene, die den Gestaltungsprozess des Curriculums entsprechend definieren.

Aus einer Analyse von Weiterbildungsangeboten sowie einer breit angelegten Befragung in der Region Sachsen wurde ein dreiteiliges Angebot konzipiert. Der berufsbegleitende Weiterbildungsmaster Innovation Engineering umfasst die Schwerpunktthemen Innovations-, Technologie- und Dienstleistungsmanagement. Einflussfaktoren auf die inhaltliche Ausgestaltung des Masters Innovation Engineering sind die gesellschaftlichen und ökonomischen Effekte des Megatrends „Digitale Transformation“, globale und diversifizierte Märkte und eng damit verbunden die Sprachkompetenz Englisch. Das Leitbild des Studienganges umfasst einen Vorbereitungskurs und sieht eine bedarfsbezogene Spezialisierung in ein bis zwei der Schwerpunktthemen vor. Um dies zu erreichen, wird eine komplexe hybride Lernumgebung geschaffen, die ein berufsbegleitendes Studium mit dem Anspruch der Vereinbarkeit von Beruf und Familie ermöglicht und dabei auf innovative Technologien zur Wissensvermittlung und Kollaboration setzt. Die Lernenden sollen in der Lage sein, selbstreguliert, zeitlich flexibel, mobil und arbeitsplatznah zu lernen. Die Vermittlung wissenschaftlichen und berufspraktischen Wissens spielt dabei eine gleichwertige Rolle.

## 2.3 Der Diskurs sozio-kultureller Prägung

Als Außendiskurs der diskursiven Studienganggestaltung greift er offen formulierte Anforderungen der Gesellschaft und Wirtschaft auf (Gerholz & Sloane 2015) und bringt die Kategorie des praktischen Nutzens in die Entwicklung von Bildungsinnovationen ein (zur Rolle von Nutzen bzw. Brauchbarkeit in gestaltungsorientierten Ansätzen, vgl. auch Reinmann 2007). Die Studiengangentwicklung im Kontext des Engineerings orientiert sich primär an Lernbedarfen und Arbeitsmethoden, die sich aus dem Forschungsstand zur Digitalen Transformation der Arbeit und dem damit einhergehenden Wandel der Qualifikations- bzw. Kompetenzanforderungen sowie dem Bedarf der effizienten Verknüpfung klassisch-analoger und digitaler Lernaktivitäten ergeben (zum aktuellen Stand der Forschung zu den

Kompetenzanforderungen einer aufkommenden Industrie 4.0, siehe actaech 2016). Die Gestaltungsorientierung der Studiengangentwicklung schließt hierbei bewusst die Antizipation einer Zukunft der Arbeit ein, die sowohl denkbare als auch wünschenswerte Facetten umfasst (Vgl. Reinmann & Sesink, 2011) und derzeit bspw. in einem Automatisierungs- bzw. Werkzeugszenario diskutiert wird (Windelband et al. 2011). Es wird davon ausgegangen, dass vernetzte Produktionssysteme mehr Stör- und Sondersituationen hervorbringen, für die es keine oder unzureichende Lösungsroutinen gibt. Während einfache Montagetätigkeiten automatisiert werden, steigt so die Relevanz abstrakter und komplexer Tätigkeiten (Vgl. Spath et al. 2013, acatech 2016). Die Unplanbarkeit von Prozessen und Problemlösungen ist eine Facette jener sozio-ökonomischen Entwicklung, die subjektivierende Problemlösekompetenzen zu einem wesentlichen Ziel beruflicher wie universitärer Bildung werden lassen (Vgl. Hirsch-Kreinsen 2014). Hochkollaborativen und technikbasierten Arbeitsweisen wird hierbei das Potenzial eingeräumt, den neuen Anforderungen Cyber-Physischer Produktionssysteme gerecht zu werden (Vgl. Löffler et al. 2016, acatech 2016). Diesem Diskurs um die Digitale Transformation von Arbeit tragen sowohl die Bestrebungen der Digitalisierung der Hochschulbildung sowie der Kompetenzorientierung von Studium und Lehre (Vgl. Schaper 2012) Rechnung. Sie bilden die Eckpfeiler des hier skizzierten Gestaltungsprozesses.

#### **2.4 Der Begriff hybrid in der hybriden Lehr-Lernumgebung**

Die Nutzung des Begriffes hybrid ist angelehnt an das Verständnis von Kerres (2002, 2016) und Jahnke (2016). Kerres (2002) spricht von einer besonderen Form der Verknüpfung von Selbst- und Präsenzlernphasen im Sinne eines hybriden Lernarrangements, in welchem technikbasiertes Lernen keine trennende sondern verbindende Rolle spielt. Er beschreibt die Form der hybriden Lehre auch als telemediale oder mediengestützte Lernangebote. Ziel einer derartigen Lehrform ist die Verbindung von technologiebasierten, Offline- sowie Online-Medien mit personell basierten Lehrvarianten. Dabei sollen neue Lehrformen entstehen.

Der Einsatz der modernen Technologien im Rahmen der Lehre ist gekennzeichnet durch eine gezielte Planung der telemedialen Lernumgebung unter Berücksichtigung des Nutzens als auch der Herausforderungen. Somit entspricht der Ansatz nach Kerres nicht der Vorstellung, dass einige mediale Unterstützungsformen für die Verwendung im Rahmen der hybriden Lehre geeigneter wären als andere. Besonders die Verbindung verschiedener medialer sowie methodischer Elemente bestimmen die Qualität eines Lernangebotes (Vgl. Kerres 2002, S. 2ff.). An dieser Stelle geht der hier zugrundeliegende Ansatz insofern einen Schritt weiter, als das die Unterscheidung in Selbstlern- und Präsenzphasen durch die des Lernens im virtuellen und im analogen Raum abgelöst wird. Präsenz findet bspw. in beiden Räumen statt.

Damit kann die Nutzung technikbasierter Lernarrangements, das selbstständige Lernen, Gruppenlernen etc. für beide Phasen geplant werden. Unterschieden werden diese Phasen daher durch die Verortung der Lehrenden und Lernenden, nämlich entweder im virtuellen Raum oder im klassischen Verständnis im selben – analogen bzw. realen – Raum. Jahnke (ebd.) stärkt die Auflösung und technikbasierte Neuverknüpfung von Raum für die Ausgestaltung von Lehr-Lernarrangements. Hierbei vermischen sich die klassische Präsenzphase (im Unterricht) mit den externen virtuellen Welten des Internets und werden zu sogenannten CrossAction Spaces. Jahnke löst somit die Präsenzphase nach klassischem Verständnis auf und denkt die Gestaltung des Lernens im realen Raum unter der Nutzung einer externen virtuellen Welt neu. In der vorliegenden Arbeit wurde dieses Prinzip der stringenten Verbindung zwischen virtueller und realer Lernwelt übernommen und ausgebaut. Ausführlicher zur Umsetzung und Ausgestaltung der Kurse nach dem neu definierten Raumverständnis siehe 2.2 Modulentwicklung.

Im englischen Sprachraum ist auch der Begriff hybrid course verbreitet. „Hybrid courses and hybrid degree programs promise the best of both worlds, offering some of the convenience of all-online courses without the complete loss of face-to face contact“ (Young 2002, S.2). Demnach ist ein hybrider Kurs eine Verbindung aus Frontal- und Onlineunterricht. Wesentlich ist jedoch, dass hybrid nicht als reine Online-Veranstaltung gesehen werden kann. Im deutschen Raum gibt es jedoch einige Autoren, die reine Online-Veranstaltungen beschreiben. Daniel Süß und weitere Autoren bspw. beschreiben virtuelle Seminare wie folgt: „Das Seminar findet nach einer Einführung in die Software nur noch online statt. Die Studierenden stellen ihre Recherchen und Materialien in den virtuellen Klassenraum ein.“ (Süß et al. 2010, S.182). Peter Weber sowie Silke Werner unterscheiden die drei Formen mediengestützter Lehre, Präsenz-, Block und Online-Kurse. Auch ihrem Verständnis nach steht im Rahmen der Online-Kurse das Lehren im virtuellen Raum im Vordergrund. Die Eigenleistung der Lernenden wird vorausgesetzt. (Vgl. Weber und Werner 2005, S. 33ff.) Bis dato ist eine derartige Abgrenzung in der englischsprachigen Literatur nicht zu finden.

Die folgende Abbildung 2 zeigt das Ergebnis der Abwägungen aus dem diskursiven Prozess. Es entsteht ein Masterstudiengang, der auf 40 % vorbereiteten Inhalten beruht und ergänzt wird durch kollaborativ-kooperativ zu erarbeitende Inhalte, die die Studierenden miteinander bzw. mit dem Lehrenden erarbeiten.



Die 15 % Netzwerkarbeit beziehen das arbeitsplatznahe, die Erfahrung einbeziehende Arbeiten mit neuen und bekannten Inhalten ein. Die übrigen 15 % werden durch selbstgesteuertes, eigenständiges Arbeiten und Lernen abgebildet.



Abbildung 2: Konzeption des Masters in Bezug auf die gesamtheitliche Lernprozessgestaltung

Eine generelle Neuerung, die über das reine Verständnis von hybrider Lehr-Lernumgebung hinausgeht, bezieht sich auf den Gestaltungsprozess der Kurse. Die hier beschriebenen Begriffsdifferenzierungen beziehen sich auf die Durchführung von Lehr-Lernarrangements. In der vorliegenden Arbeit hingegen bezieht sich der Ansatz des Hybriden auf die Erstellungs- und die Durchführungsphase. Das bedeutet eine direktere Verknüpfung der beiden Phasen mit einer Neuerung für die Konzeption und Ausgestaltung von Kursen. Die genauere Beschreibung des gestaltungsorientierten Ansatzes erfolgt in Kapitel 3.

### 3. Curriculum und Modulentwicklung – ein gestaltungsorientierter Ansatz für die Mesebene

Die Herausforderung innovativer Bildungskonzepte ist das „Orchestrieren“ von analogen und digitalen Lernaktivitäten zwischen individuellen Dispositionen der Lernenden und den Lern-Potenzialen digitaler Technologien (Vgl. Seufert & Meier 2016). Die Digitalisierung der Bildung geht dabei über das Lernen mit digitalen Medien (E-Learning) hinaus und umfasst den gesamten Prozess der Wissenserschließung und -kommunikation sowie vor- und nachgelagerter Prozesse, z. B. das digitale Prüfen mittels E-Assessments (Kerres 2016). (Abbildung 3)

Die Bildungsinnovation als Produkt des Entwicklungsprozesses kann als „digitalisierter Leistungsprozess des Lernens und Lehrens“ (ebd.) beschrieben werden. Sie unterscheidet sich so von rein technischen Entwicklungen durch einen komplexen und prozesshaften Charakter, der zwischen formaler Strenge (festes Curriculum sowie Instruktions- und Prüfkonzept) und individueller Offenheit (Raum für Selbstlernen und Technik als Lernraumerweiterung) changiert. Die Entwicklung des Studiengangs bedarf daher Designforschung, die gestaltungsorientierte Ansätze aus dem Engineering (Vgl. Hevner & Chatterjee 2010, Carlsson et al. 2011) sowie der Bildungswissenschaft (Scardamalia & Bereiter 2008, Reinmann & Sesnik 2011) vereint. Beide Ansätze entstammen Herbert Simons Design Science (1981) und unterscheiden sich vorrangig in einer unterschiedlich starken Einbeziehung des Designprozesses in das Erkenntnisinteresse (de Villiers & Harpur 2013), was den unterschiedlichen Anwendungsbereichen geschuldet ist.

Sie zielen auf die Entwicklung innovativer Produkte bzw. Lösungen, indem Analyse, Entwicklung, Erprobung, Evaluation und Verbesserung in einem strukturiert-iterativen Designprozess verbunden werden. Somit stützt sich die Studiengangentwicklung auf validierte Designtheorien und Designprinzipien und trägt gleichzeitig zu einer Theorieentwicklung bei. Zweck der Untersetzung der Arbeit mit einem Designprozess ist es, die Wissenschaftlichkeit und kritisch-konstruktive Systematik des Entwicklungsprozesses sicherzustellen.

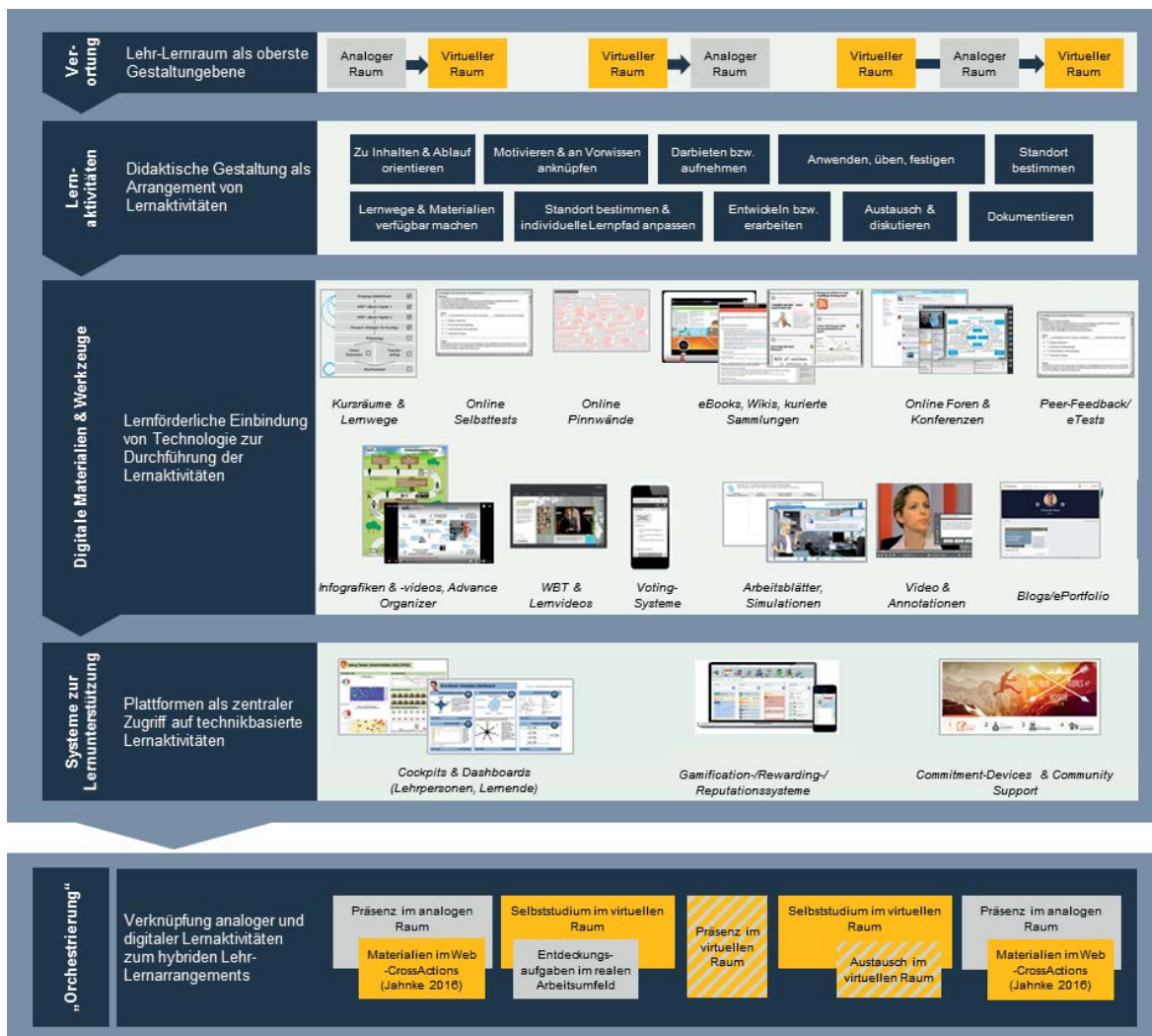


Abbildung 3: Schema zur „Orchestrierung“ technischer Lernprozesse (eigene Darstellung nach Seufert & Meier 2016)

Für den Master als Bildungsinnovation wurde ein Designprozess konzipiert, der sich in zwei Hauptphasen teilt: a) Konzeptionsphase zur differenzierten Entwicklung von Inhalten, deren lernförderliche, mediale Aufbereitung und erste didaktische Festlegungen sowie b) die Designphase zur Entwicklung des feindidaktischen Konzepts und der medialen Umsetzung. Beide Phasen sind durch Review-Schleifen angereichert. (Abbildung 4)

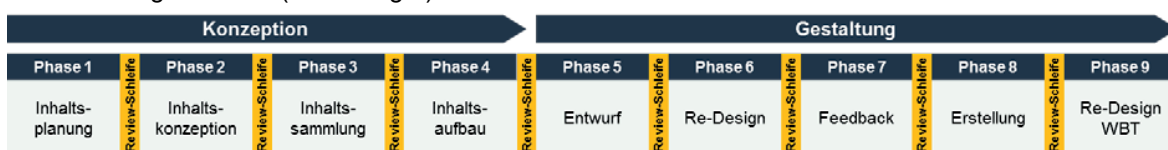


Abbildung 4: Designprozess des Masters (eigene Darstellung)

Die Ergänzung der vorhandenen Theorien und Prinzipien wurde dabei in den Prozess integriert. Es wird von der These ausgegangen, dass das Ziel der Kompetenzentwicklung Studierender bereits beim Lehrgestalter beginnt. Die soziokulturellen Prägungen, bildungspolitische Prägung, im Speziellen der Wandel der Arbeitswelt wie auch die Übergangsphase an den Hochschulen machen es sinnvoll, zukünftige Arbeitsweisen bereits in den Erstellungsprozess zu integrieren.

Daher basiert der Designprozess hauptsächlich auf digitalen Kollaborations- und Kommunikationswerkzeugen. Denn erfährt der Lehrgestalter bereits die lernförderlichen und kollaborativen Potenziale sowie Einsatzbedingungen der Technologien im Designprozess, wird er sie auf den Lernprozess der Studierenden übertragen können.

### 3.1 Curriculum

Als Curriculum wird die systematische Darstellung der Intentionen von Lehrveranstaltungen, die zu vermittelnden Inhalte sowie die eingesetzten Lehr-/Lernformen (Methodik) verstanden (Gerholz &

Sloane 2015). Sie haben einen „erwartungsbildenden Charakter“ (Vgl. ebd.) und bestehen aus Modulen, die sowohl Inhalte als auch Lernziele umfassen. Leitlinien des curricularen Konzeptes sind die Kriterien der Metaebene (vgl. Kapitel 2), welches nach drei Konstruktionsprinzipien austariert wird, dem Wissenschafts-, Situations- und Persönlichkeitsprinzip (ebd. 166). Über diesen Prozess hinaus wird im eingangs skizzierten kollaborativen Entwicklungsprozess einem dynamischen Verständnis curriculärer Arbeit Rechnung getragen, das sie als einen „in sich fortlaufenden sozialen Austauschprozess zwischen den Akteuren und gegebenen Kontextbedingungen“ versteht (Vgl. Cornbleth 1990), der die „dynamische Struktur curriculärer Arbeit [aufnimmt] und gleichzeitig eine Konsistenz didaktischer Arbeit“ (Gerholz & Sloane 2015) ermöglicht.

Konkret wurden Designschritte definiert, in denen sich wissenschaftlich-systematische Literaturrecherche und subjektiv-erfahrungsbasierte Konzeption mit Review-Schleifen und jeweiligem Re-Design abwechseln. Die so systematisch gesteigerte Detaillierung des Curriculums wird sowohl dem Leitbild, den Konstruktionsprinzipien als auch der methodisch-didaktischen Zielstellung eines hybriden Studiengangs in hohem Maße gerecht. (Abbildung 5)

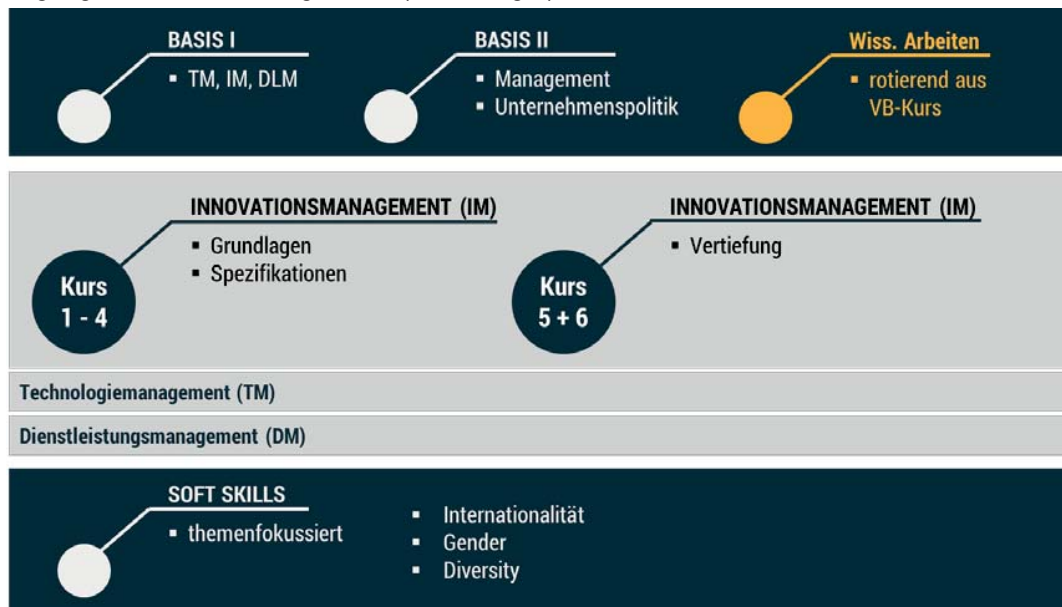


Abbildung 5: Curriculum im Überblick

### 3.2 Modulentwicklung

An dieser Stelle der Studiengangentwicklung werden die didaktischen Lösungen des Masters erarbeitet und abgestimmt. Zentrale Herausforderung hierbei ist die Identifizierung und Entfaltung lernförderlicher Potenziale digital vernetzter Technologien im Lehr-Lernarrangement mit klassisch-analogen Methoden. Technologien dienen dabei nicht nur der Wissensvermittlung, sondern haben einen „raumdefinierenden“ Charakter; durch sie entstehen erweiterte Lern- und Entfaltungsräume (Vgl. Preußler et al. 2013). Lernaktivitäten in hybriden Lernsettings überwinden diese Grenzen und beziehen externe Quellen im Internet, webbasierte Kommunikations- und Kollaborationsformen gezielt ein (Vgl. „CrossActions“, Jahnke 2015). Im Master Innovation Engineering wird einen Schritt weitergegangen, indem die zentrale und lehr-lernraumdefinierende Variable die Zeit ist. Es geht nicht mehr darum, ob man sich persönlich trifft oder nicht bzw. im Gegenteil, dann allein online arbeitet und lernt. Vielmehr wird der Raum durch Gleichzeitigkeit oder eigenständigem Arbeiten und Lernen unterschieden. Dabei spielt es keine Rolle, ob die Treffen Lehrender und Lernender miteinander im virtuellen Raum stattfinden oder nicht. Dieses Kriterium rückt in den Hintergrund. Das Kriterium online ist ebenfalls weniger zentral. Vielmehr geht es um die Nutzung und den Einbezug von Technologien zum Lernen und Arbeiten in der virtuellen Welt für Flexibilität, Orts- und Zeitunabhängigkeit. Abbildung 3 zeigt in der oberen Zeile die Gestaltungsebene Lehr-Lernraum als wesentliches Element für die weitere Ausdifferenzierung der Entwicklung konkreter Lehr-Lernarrangements.

Die im Curriculum fixierten Inhalte und Lernziele werden hinsichtlich didaktischer und technischer Umsetzungsmöglichkeiten analysiert und konzipiert. An dieser Stelle ist die mehrfache Durchführung kollaborativ technikbasierter Gestaltungs- und Review-Schleifen besonders essenziell, um didaktische Arrangements mit hohem Reifegrad zu generieren.

Durch diesen Aushandlungsprozess entsteht ein Konsens zwischen Lehrenden hinsichtlich Relevanz der Lerngegenstände und deren Vermittlung (Vgl. Gerholz & Sloane 2015).

Der Kompetenzentwicklung (vgl. Definition in Kapitel 2.1 Der Diskurs bildungspolitischer Prägung) wird bspw. durch Phasen erfahrungsgeleiteter Entdeckungsaufgaben in den individuellen Praxisunterneh-

men Rechnung getragen, die wiederum in ein didaktisches Korsett von Contentproduktion mittels Video, Präsentation und Kommentierung über Filsharing sowie gegenseitiges Feedback der Lernenden in Individual- und Gruppendiskussionen via Chat/Forum. Diese Zuweisung von konkreten Lernaktivitäten zu Inhalten entspricht der Sequenzierung der Module (vgl. Abbildung 1) und erfordert ein hohes Maß didaktischer Kreativität und Erfahrung (zur Rolle der Subjektivität des Gestalters bei der Entwicklung von Bildungsinnovationen vgl. Reinmann 2014).

Die Evaluation aller Phasen und Review-Schleifen, als Garant für Qualität im Lehrprozess, wird in zweierlei Hinsicht in der Studiengangentwicklung gedacht. Einerseits geschieht dies unter Einbeziehung interner und externer Akteure auf Basis analoger Methoden und hauptsächlich digitaler Kollaborations- und Kommunikationswerkzeuge (formative Evaluation des Gestaltungsprozesses). Andererseits in der Durchführung des Masters als die Entwicklung und Implementierung von Lehr-Lernkontrollen in denselben. Dieser umfasst sowohl eine summative Evaluation von Lernergebnissen und subjektiven Einschätzungen sowie die Prüfungsleistungen als auch in den Lernprozess eingebettete Aufgaben zur individuellen Lernfortschrittskontrolle und Reflektion der eigenen Leistung.

#### 4. Ausblick

Die bis hierin besprochenen Designschritte beziehen die komplexe digitale Plattform noch nicht ein. Hierzu startete der Diskurs und führt zur notwendigen Ausgestaltung einer interaktiven Plattform, die das Lernen und Arbeiten im virtuellen Raum ermöglichen wird. Erst damit wird die wie in Abbildung 3 hybride Lehr-Lernumgebung vollständig realisierbar. Sie bündelt alle Lernaktivitäten durch die Integration der digitalen Werkzeuge auf einem lernerzentrierten und lernfortschrittsorientierten Interface und macht die Nutzung und Verwendung von Web-based-Trainings als interaktive Wissensbausteine, integrierten Wissenstest mit verschiedenen Fragetypen zur Einführung in Themen sowie Lernfortschrittskontrolle und Expertenvideos möglich.

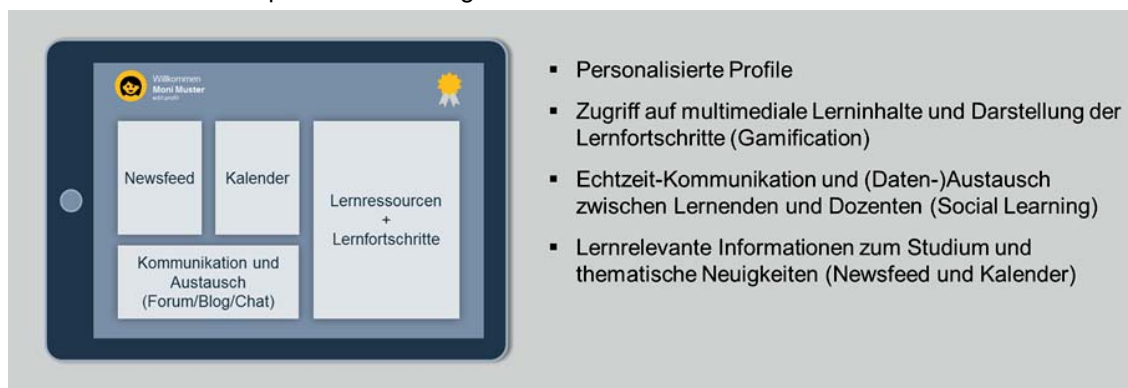


Abbildung 6: Schema der Plattform

Ziel ist es, die Vorteile des Zugriffs auf multimediale Lerninhalte mit Kommunikations- und Kollaborationswerkzeugen sowie einer transparenten Lernsteuerung zu verbinden. So wird auf einfache, angenehme und damit motivationsförderliche Weise der Zugriff der Studierenden auf alle relevanten virtuellen und analogen Lernaktivitäten ermöglicht. Die technische Basis der Plattform ist das Learning Management Systems OPAL des Bildungsportals Sachsen, das um externe Tools angereichert wird und responsiv sowohl auf Desktops als auch mobilen Endgeräten nutzbar ist. Das Layout der Plattform wird mittels der Richtlinien des User-Centred Designs nach DIN ISO EN 9241-210 und Usability Engineering (Jacko 2012) gestaltet.

#### Literaturverzeichnis

- acatech (2016). Kompetenzen für Industrie 4.0. Qualifizierungsbedarfe und Lösungsansätze. acatech POSITION, München: Herbert Utz Verlag 2016.
- Bauer, T. (2016). Digitalisierung in der Hochschullehre: Eine Zukunftsaufgabe. Feierliche Rede Curriculum 4.0 Auszeichnung, Berlin.
- Carlsson, S. A.; Henningsson, S.; Hrastinski, S.; Keller, C. (2011). Socio-technical IS design science research: developing design theory for IS integration management. In: Information Systems and e-Business Management 9 (1), 109–131.
- Cornbleth, C. (1990). Curriculum in context. London and New York: Falmer.
- de Villiers, M.R.; Harpur, P.A. (2013). Design-based research – the educational technology variant of design research: Illustrated by the design of an m-learning environment. In: Proceedings of the South African Institute for Computer Scientists and Information Technologists Conference SAICSIT '13. East London, South Africa.

- Egbringhoff, J.; Kleemann, F.; Matuschek, I.; Voß, G. G. (2003). Bildungspolitische und bildungspraktische Konsequenzen der Subjektivierung von Arbeit, Arbeitsbericht 233, Institut Arbeit und Gesellschaft, Chemnitz und München.
- Erpenbeck, J. 2006. Metakompetenzen und Selbstorganisation, In: Erpenbeck, J.; Scharnhorst, A.; Ebeling, W.; Martens, D.; Nachtigall, C.; North, K.; Friedrich, P.; Lantz, A., Metakompetenzen und Kompetenzentwicklung, QUEM-report Schriften zur beruflichen Weiterbildung, Heft 95/Teil I, Berlin. Online <http://www.abwf.de/content/main/publik/report/2006/report-095-teil1.pdf>, zuletzt 21.12.16.
- Gerholz, K.-H.; Sloane, P. F. E. (2016). Diskursive Studiengangentwicklung. In: Brahm, T.; Jenert, T.; Euler, D. (Hrsg.): Pädagogische Hochschulentwicklung: Von der Programmatik zur Implementierung, Wiesbaden: Springer Fachmedien, 151-170.
- Hevner, A. R.; Chatterjee, S. (2010). Design Research in Information Systems. Boston, MA: Springer US (22).
- Hirsch-Kreinsen, H. (2014). Wandel von Produktionsarbeit – „Industrie 4.0. Soziologisches Arbeitspapier Nr. 38/2014. Online [http://www.wiso.tu-dortmund.de/wiso/is/de/forschung/soz\\_arbeitspapiere/AP-SOZ-38.pdf](http://www.wiso.tu-dortmund.de/wiso/is/de/forschung/soz_arbeitspapiere/AP-SOZ-38.pdf), zuletzt 21.12.2016.
- Jacko, J. (2012). Human-Computer Interaction Handbook: Fundamentals, Evolving Technologies, and Emerging Applications, CRC Press.
- Jahnke, I. (2016). Digital Didactical Designs - Teaching and Learning in CrossActionSpaces. Routledge.
- Kerres, M. (2001). Multimediale und telemediale Lernumgebungen. Konzeption und Entwicklung. (2. Aufl.). München: R. Oldenbourg.
- Kerres, M. (2002). Online- und Präsenzelemente in hybriden Lernarrangements kombinieren. In: Hohenstein, A., Wilbers, K. (Hg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis. Köln: Dt. Wirtschaftsdienst (Handbuch Personalentwicklung), 1–19.
- Kerres, M. (2016). Beitrag 2.22: E-Learning vs. Digitalisierung der Bildung? Neues Label oder neues Paradigma? In: Wilbers, K. (Hrsg.), Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis, 61, Ergänzungslieferung, Köln: Wolters Kluwer/Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Lohse, A.; Roscher, C.; Bullinger, A.C. (2016). Digitale Kommunikation: Duales Lernen im Hörsaal. 62. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA), Aachen, Papier C.9.12.
- Löffler, T.; Höhnel, A.; Aust, A. (2016). Kompetenzförderliche Interaktion mit CPPS. Arbeiten und Lernen in der digital transformierten Produktion. Industrie 4.0 Management, 32/3, 39-42.
- Reinmann, G. (2007). Innovationskrise in der Bildungsforschung: Von Interessenkämpfen und ungenutzten Chancen einer Hard-to-do-Science. In: Reinmann G.; Kahlert J. (Hrsg.), Der Nutzen wird vertagt ... Bildungswissenschaften im Spannungsfeld zwischen wissenschaftlicher Profilbildung und praktischem Mehrwert, Lengerich: Pabst, 198-220.
- Reinmann, G.; Sesink, W. (2011). Entwicklungsorientierte Bildungsforschung. München, Darmstadt. Online [http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2011/11/Sesink-Reinmann\\_Entwicklungsforschung\\_v05\\_20\\_11\\_2011.pdf](http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2011/11/Sesink-Reinmann_Entwicklungsforschung_v05_20_11_2011.pdf), zuletzt 20.12.2016.
- Reinmann, G. (2014). Welchen Stellenwert hat die Entwicklung im Kontext von Design Research? Wie wird Entwicklung zu einem wissenschaftlichen Akt? In: Euler, D.; Sloane, P. (Hrsg.), Design-based Research, Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik/Beiheft, Stuttgart, Steiner, 63-78.
- Schaper, N. (2012). Fachgutachten zur Kompetenzorientierung in Studium und Lehre, Hochschulrektorenkonferenz. Online [http://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten\\_kompetenzorientierung.pdf](http://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/fachgutachten_kompetenzorientierung.pdf), zuletzt 17.12.2016.
- Preußler, A.; Kerres, M.; Schiefner Rohs, M. (2014). Gestaltungsorientierung in der Mediendidaktik: Methodologische Implikationen und Perspektiven. In: Schorb, B.; Hartung, A.; Niesyto, H.; Moser, H.; Grell, P. (Hrsg.) Jahrbuch Medienpädagogik 10. Methodologie und Methoden medienpädagogischer Forschung, VS Verlag.
- Scardamalia, M.; Bereiter, C. (2008). Toward research-based innovation. In: Center for Educational Research and Innovation (Ed.), Innovation to learn. Learn to innovate Paris, OECD Publishing, 67-91.
- Seufert, S.; Meier, C. (2016). Digitale Transformation: Vom Blended Learning zum digitalisierten Leistungsprozess 'Lehren und Lernen', in: Digitale Medien: Zusammenarbeit in der Bildung – Tagungsband der GMW-Jahrestagung 2016, Waxmann. Online <http://2016.gmw-online.de/wp-content/uploads/298.pdf>, zuletzt 14.11.16.
- Simon, H.A. (1981). The sciences of the artificial. MIT Press, Cambridge, MA.
- Spath, D (Hrsg.) (2013). Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Fraunhofer IAO, Stuttgart.
- Süss, D.; Lampert, C.; Wijnen, C. W. (2010). Mediendidaktik: Lehren und Lernen mit Medien. In: Medienpädagogik. Ein Studienbuch zur Einführung, VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Weber, P. J.; Werner, S. (2005). Online Lernen in der Aus- und Weiterbildung. Ein Modell für die Praxis. Hamburg: Krämer.

Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – Eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, Franz E. (Hg.): Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim u. Basel.

Windelband L.; Fenzl C.; Hunecker F.; Riehle T.; Spöttl G.; Städtler H.; Hribernik K.; Thoben K.-D. (2011). Zukünftige Qualifikationsanforderungen durch das „Internet der Dinge“ in der Logistik. In: Fre-QueNz (Hg.) Zukünftige Qualifikationserfordernisse durch das Internet der Dinge in der Logistik, Zusammenfassung der Studienergebnisse, Bremen, 5-9.

Young, J. R. (2002). Hybrid teaching seeks to end the divide between traditional and online instruction. In: Chronicle of Higher Education 48 (28), A33.



# STUDIENEINSTIEGSBEGLEITUNG ALS INNOVATIVES ELEMENT DER LEHRPROZESSGESTALTUNG

Viktoriia Siletska, Lisa Römer, Dagmar Israel  
Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Das Konzept des im Rahmen des Projektes „Open Engineering“ erarbeiteten fakultativen Angebotes der Studieneinstiegsbegleitung umfasst Beratung und Coaching der Studierenden mit Schwerpunkt auf der Bewältigung der Studieneingangsphase. Es wurden Unterstützungsangebote für Studienanfänger mit fachlichen und überfachlichen Inhalten angeboten, die die Studieneingangsphase erleichtern und damit die Abbruchquote senken sollen. Im Beitrag werden die Ergebnisse der Piloterprobung im Rahmen des Pilotstudienganges B. Eng. Industrial Management dargestellt. Ausgerichtet am Stufenansatz des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung werden zugleich Erkenntnisse zur Erweiterung des Konzeptes abgeleitet, die mit der Integration des Mentoring-Ansatzes in der 2. Förderphase umgesetzt werden sollen.

## 1. Bezug zum Gesamtziel des Projektes „Open Engineering“

Mit der im Forschungsvorhaben „Open Engineering“ verfolgten Einrichtung neuer Studiengänge wird ein modifiziertes Vorgehen entwickelt und erprobt, welches insbesondere der Verzahnung von Wirtschaft und Hochschule eine erweiterte Bedeutung zukommen lässt. Zur Entwicklung bedarfsgerechter praxisorientierter Studiengänge entsprechend der ausgeführten Anforderungen ist eine Neugestaltung des Lehrgestaltungsprozesses (LGP) erforderlich<sup>98</sup>.

Der Lehrgestaltungsprozess (LGP) „Open Engineering“ umfasst für alle HSMW-Lehrangebote in der Studienplattform definierte Teilelemente zur optimalen Umsetzung des gewählten Konzept- und Modellansatzes in den aufgezeigten Studienangeboten und deren konzeptioneller Umsetzungsform - berufsbegleitend, praxisverzahnt, kompetenzorientiert - mit einer Studieneingangsbegleitung und studienunterstützenden Zusatzangeboten. Eine Besonderheit in der Gestaltung der Studienangebote stellt die individuelle und gruppenbezogene Begleitung in den ersten beiden Studiensemestern dar, die den Studierenden insbesondere in der Studieneingangsphase einen erfolgreichen Start in das ingenieurwissenschaftliche Studium ermöglicht. Diese Begleitung ist fakultativ, kann aber von allen Studierenden im Studiengang in Anspruch genommen werden.

Ausgangspunkt der Entwicklung der Studieneinstiegskonzepte bildete eine Befragung unter Studierenden mit dem Ziel der Erfassung von Optimierungspotenzialen in der Studieneinstiegsphase in den sogenannten MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik)<sup>99</sup>. Erfasst wurden Hinweise der Studierenden, wie eine noch gezieltere Ausgestaltung des Studieneinstiegs für zukünftige Studierende entwickelt werden kann.

Unterstützungsangebote der Studieneinstiegsbegleitung wurden für den Bachelorstudiengang Industrial Management (B. Eng.) entwickelt. Der Studiengang als Bestandteil der interdisziplinären Studienplattform „Open Engineering“ befindet sich derzeit in Erprobung. Im Beitrag wird dargestellt, wie sich dieser Anspruch in der Entwicklung neuer Studienangebote am Beispiel des Pilotstudienganges B. Eng. Industrial Management realisieren lässt.

## 2. Konzept der Studieneinstiegsbegleitung

Die Konzipierung einer Studienbegleitung verfolgt das Ziel, die insbesondere in der Studieneingangsphase auftretenden Probleme und Schwierigkeiten im ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudium zu vermindern. Im Ergebnis der Befragung Studierender im Jahr 2015<sup>100</sup> zeigten sich zwei Entwicklungsbereiche in der Studien(einstiegs)begleitung für das Projekt „Open Engineering“ auf:

- fachliche Begleitung in Studieninhalten, die in einem MINT-Studium aus Erfahrungen der Studierenden heraus Schwierigkeiten bereiten,
- überfachliche Begleitung zur Meisterung der für die Studierenden oftmals neuen Anforderungen im Alltag des Studiums.

Das Modell der Studieneinstiegsbegleitung (Abbildung 1) ist als semesterübergreifendes, fakultatives Angebot angelegt und umfasst die Lernbegleitung, die Beratung und das Coaching der Studierenden mit Schwerpunkt auf der Bewältigung der Studieneinstiegsphase im 1. und 2. Semester.

<sup>98</sup> Israel, D.: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“

<sup>99</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

<sup>100</sup> s. ebenda



Die Unterstützungsangebote zielen auf die Bewältigung von fachlichen, organisatorischen und sozialen Anforderungen des Studiums. Angebote mit direktem Kontakt zu den Studierenden (face to face) werden hierbei in geeigneter Weise durch Online-Angebote unterstützt. Hierfür ist die Einrichtung eines Teilbereiches der Blended Studieneinstiegsbegleitung innerhalb der Lernplattform OPAL am Beispiel des Studiengangs Industrial Management (B. Eng.) vorgesehen.



Abbildung 1: Modell der Studien(einstiegs)begleitung - Industrial Management (B. Eng.)<sup>101</sup>

Das Konzept der Studieneinstiegsbegleitung verfolgt zudem das Ziel, die an der Hochschule Mittweida bereits vorhandenen Unterstützungsangebote einzubinden bzw. mit zusätzlichen oder auf die Zielgruppe zugeschnittenen Angeboten zu ergänzen. Die Angebote der Studieneinstiegsbegleitung beinhalten demzufolge auch entsprechende Informationen über bereits vorhandene Hilfsangebote der Hochschule Mittweida oder anderer Institutionen.

Bezogen auf den methodischen Entwicklungsansatz leitet sich die konzeptionelle Untersetzung des Konzeptes in die Kombination gruppenbezogener und individueller Begleitansätze ab (Abbildung 2).

Die **fachliche Begleitung** erfolgt durch Angebote von Tutorien in Studienfächern mit erhöhtem Schwierigkeitsgrad für die Studierenden. Dies sind im 1. Semester vor allem Tutorien in Grundlagen Mathematik. Im 2. Semester sind die Inhalte konzentriert auf Grundlagen Physik/ E-Technik und Informatik sowie Grundlagen der englischen Sprache.

Ein zu entwickelndes Tutorensystem sieht den Einsatz von persönlichen Tutoren, zu denen Dozenten, aber auch Studenten gehören können, und den Einsatz von E-Tutorien vor. Auf diese Weise können Probleme im Lernfortschritt zeitnah identifiziert und beseitigt werden. Hieraus resultierende Studienabbrüche werden mit diesem Begleitkonzept verhindert oder zumindest reduziert. Die Tutorien werden von Studierenden älterer Semester sowie den Dozenten im jeweiligen Fach durchgeführt. Eine Kombination der Durchführung in Präsenzveranstaltungen an der Hochschule kombiniert mit Online-Elementen im Selbststudium unterstützt den fakultativen Charakter der Studien(einstiegs)begleitung.

Die **überfachliche Begleitung** enthält zum einen thematische 1-tägige **Workshops**, die im Semester durchgeführt werden. Themen der Workshops im 1. Semester sind "Lernen lernen" als Hilfe zum Finden der geeigneten individuellen Lernmethoden und -strategien sowie "Selbstorganisation/ Selbstmanagement" und „Zeitmanagement“, um eine geeignete zeitliche und inhaltlich-organisatorische Struktur zur Beherrschung des Studienalltages zu finden.

Zum anderen besteht in der überfachlichen Begleitung die Möglichkeit, eine individuelle Beratung bei Problemen im Studium in Anspruch zu nehmen. Dazu werden Sprechstunden vor Ort und online angeboten und Lern-Tipps über OPAL bereitgestellt.

Die Entwicklung des Konzeptes der Studien(einstiegs)begleitung in den Elementen der Studienplattform „Open Engineering“ ist ausführlich im Beitrag „Ansatz der Studien(einstiegs)begleitung (Mahler)“ dargestellt.

<sup>101</sup> Mahler, Yvonne: Ansatz der Studien(einstiegs)begleitung – SEB- Studien(einstiegs)begleitung - Interdisziplinäre Studienplattform „Open Engineering“, 2017

# Konzept Studieneinstieg



Abbildung 2: Konzept der Studieneinstiegsbegleitung

## 3. Vorbereitung der Umsetzung des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung

### 3.1 Erprobte Elemente im Umsetzungskonzept

Die Vorbereitung der Pilotphase der Studieneinstiegsbegleitung konzentrierte sich in der Förderphase 1 auf die in Tabelle 1 dargestellten Unterstützungsangebote mit fachlichen und überfachlichen Inhalten.

Tabelle 1: Elemente der Ausgestaltung von Lernbegleitung, Beratung, Coaching

Bereiche	Elemente der Ausgestaltung von Lernbegleitung, Beratung, Coaching	Unterstützung durch Informations- und Kommunikationsplattform OPAL
<b>Fachliche Inhalte</b>	<b>Studentische Tutorien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfe bei Problemen mit fachlichen Anforderungen</li> <li>• Studierende – Studierendengruppe, 2 SWS fest für Tutorien eingeplant</li> <li>• Themen entsprechend ermittelten Bedarfen (Mathematik, Physik/E-Technik/Informatik, Englisch)</li> <li>• Anleitung der studentischen Tutorien durch „Fachexperten“ (Lehrende im jeweiligen Studienfach)</li> </ul>	
<b>Überfachliche Inhalte</b>	<b>Workshops zu spezifischen Themen im Studieneinstieg durch externe Dozenten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erarbeiten spezifischer Themen im Studieneinstieg in der Gruppe</li> <li>• Themen: Lernen lernen, Selbstmanagement, Zeitmanagement</li> </ul>	
<b>Förderung personaler und sozialer Ressourcen</b>	<b>Beratung zu individuellen Problemlagen durch Projektmitarbeiterin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebot fester Sprechzeiten (2 Termine pro Monat) sowie Möglichkeit der Terminvereinbarung außerhalb der Sprechzeit</li> <li>• Lösungs- und ressourcenorientierte Beratung zur Ermittlung des Hilfebedarfs</li> <li>• Aufzeigen/ Vermitteln geeigneter Hilfsmöglichkeiten</li> </ul> <b>Coaching bei individuellem Bedarf durch Projektmitarbeiterin</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Feststellung des Bedarfs: durch Beratung zu individuellen Problemlagen</li> <li>• Coaching als begleitende Unterstützung zur Bewältigung von organisatorischen und sozialen Anforderungen des Studiums</li> </ul> <b>Blended Mentoring</b> → Umsetzung in 2. Förderphase <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hilfe bei individuellen Problemen der Studierenden durch Zusammenarbeit mit einem studentischen Mentor</li> <li>• Durchführung im Wechsel Gruppen- oder individuelle Treffen</li> </ul>	

Im Rahmen eines Einführungstages zum Studiengang wurden den Studienbeginnern die unterschiedlichen Möglichkeiten der Unterstützung im Studieneinstieg erläutert und die Einstiegsbegleiterin persönlich vorgestellt.

### 3.2 Tutorien zur fachlichen Unterstützung im Studieneinstieg

Tutorien zur fachlichen Unterstützung im Studieneinstieg konzentrierten sich auf die in einem MINT-Studiengang identifizierten Schwerpunktthemen in Wissenslücken der Studierenden beim Übergang in die Hochschule. Zu diesen gehören sowohl Einstiegskenntnisse ins Studium in Mathematik, Physik und Informatik, aber auch Kenntnisse in Fremdsprachen, insbesondere Englisch, mit engem Bezug zur Fachsprache im Studium.

Die Tutorien zielen einerseits auf die Schließung von Lücken bei den Vorkenntnissen und sichern andererseits den Anschluss im Hinblick auf aktuelle fachliche Inhalte in den jeweiligen Studienmodulen.

Die Tutorien wurden mit Blended Learning-Angeboten in der Lernplattform (OPAL) angereichert. Mit der Bereitstellung von Lernmaterialien in Form von Folien, Skripten und Aufgabensammlungen sowie Möglichkeiten für den organisierten Austausch in den Lerngruppen waren zugleich umfassende Hilfestellungen durch Online-Selbsttests und Prüfungsvorbereitungen gegeben. Außerdem wurden die Inhalte, Termine und Ansprechpartner über OPAL vermittelt.

Für die Studierenden des Pilotstudienganges B. Eng. Industrial Management wurden folgende Tutorien konzipiert und erprobt:

- im 1. Semester: Tutorium Wirtschaftsmathematik
- im 2. Semester : Tutorium Physik/ Elektrotechnik sowie Tutorium Englisch.

Die Tutorien waren zeitlich im Studienplan verankert mit einem Umfang von zwei Semesterwochenstunden. Sie wurden jeweils von erfahrenen Studierenden mit guten Studienleistungen bzw. von „Fachexperten“ angeleitet, wie z. B. Dozenten und externen Partnern sowie Professoren, die fachliche Inhalte auch im Studium vermitteln.

### 3.3 Workshops zu überfachlichen Themen in der Studienanfangsphase

Die Unterstützungsangebote mit überfachlichen Inhalten wurden mit dem Ziel des Abbaus von festgestellten Defiziten bzw. der Reduzierung festgestellter Unsicherheiten beim Übergang in den neuen Lebensabschnitt des Studiums verbunden. Die Studierenden haben häufig Schwierigkeiten mit der selbstständigen Organisation ihres Studiums. Sie schätzen eigene Fähigkeiten in den Bereichen Selbstorganisation, Zeitmanagement, Lernkompetenz und wissenschaftliches Arbeiten/Schreiben als verbesserungswürdig ein, wie die Einstiegsbefragung zeigte<sup>102</sup>.

Als Lösungsansatz wurden zur Unterstützung bzw. zur Stärkung personeller und sozialer Ressourcen drei Workshops konzipiert, die im ersten Semester wichtige überfachliche Kompetenzen vermitteln helfen (Abbildung 3).

Workshop	Inhalte der Workshops
<p>Lernen lernen</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Effizient lernen: Typgerechtes Lernen – Visualisierung - Effizientes Lesen - Lernen und Bewegung - Mnemotechnik</li> <li>✓ 10 Tipps zum Lernen</li> <li>✓ PEP — Mein persönlicher Entwicklungsplan</li> </ul>
<p>Selbstmanagement im Studium</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modul 1: Selbstkenntnis erhöhen: Persönliche Leistungskurve - Innere Antreiber und Stärken</li> <li>✓ Modul 2: Zielorientierte Entscheidungen treffen: Ziele formulieren und Weg zum Ziel motivierend gestalten</li> <li>✓ Modul 3: Selbstmotivation durch Planung erhöhen: Organisieren Selbststudienprozesses - Entspannungstechniken</li> </ul>
<p>Zeitmanagement im Studium</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Modul 1: Analyse und Organisation: Zeitinventur zum verfügbaren Zeitkapital - Tagesorganisation clever planen</li> <li>✓ Modul 2 – Grundregeln der Zeitplanung: Aufmerksamkeitsspanne erhöhen und Ablenkungen ausschalten - Prinzipien im Umgang mit der Zeit</li> <li>✓ Modul 3 – Zeitmanagementtechniken: Tagesorganisation - Methoden zur effektiven Informationsbearbeitung</li> </ul>

Abbildung 3: Inhalt und Thema der Workshops zu überfachlichen Themen in der Studienanfangsphase

<sup>102</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

### **3.4 Beratung zu individuellen Problemlagen**

Für Studierende, die individuelle Schwierigkeiten beim Studieneinstieg erleben oder im Studienverlauf feststellen, besteht die Möglichkeit, Unterstützung durch eine erfahrene Mitarbeiterin aus dem Projektteam zu erhalten.

Als zentrale Koordination im Studieneinstieg wurden Hilfsmöglichkeiten angeboten, indem feste Sprechzeiten des Einstiegsbegleiters im 14-tägigen Rhythmus (zwei Semesterwochenstunden) zur Verfügung gestellt wurden. Diese wurden sowohl über OPAL mit der Möglichkeit der online-Anmeldung, als auch in der persönlichen Vorstellung des Einstiegsbegleiters zum Einführungstag des Studienganges bekanntgegeben. Außerdem bestand die Möglichkeit der Terminvereinbarung außerhalb dieser Sprechzeiten.

In lösungsorientierten Beratungsgesprächen können den Studierenden geeignete Angebote aufgezeigt und/oder vermittelt werden. Je nach Bedarf wird das Gespräch in einem neuen Termin fortgesetzt oder auch in ein Coaching überführt.

Probleme in der Bewältigung des Studienumfanges, der Abstimmung mit einzelnen Dozenten aufgrund der Durchführung der Praxisintegrierten Lehre und Überschneidungen mit dem regulären Studienablauf eines Moduls bzw. Ratschläge zur Abstimmung der Anforderungen der praxisintegrierten Lehre an der Schnittstelle Hochschule-Unternehmen wurden im Rahmen der Evaluationsgespräche angesprochen und konnten mit hilfreichen Anregungen überwunden werden.

### **3.5 Coaching bei individuellem Bedarf**

Bei erhöhtem oder komplexem individuellen Bedarf kann im Rahmen der Studieneinstiegsbegleitung zur Bewältigung von organisatorischen und sozialen Anforderungen des Studiums bei einzelnen Studierenden ein Coaching vereinbart werden. Der Lernbegleiter wirkt dabei längerfristig in der unterstützenden Begleitung zu unterschiedlichen Fragen als Coach. Der Bedarf dafür wird innerhalb der Beratung zu individuellen Problemlagen festgestellt.

Das Coaching selbst kann individuell erfolgen oder bei ggf. mehreren Studierenden mit ähnlichen oder komplementären Problemlagen als Gruppenveranstaltung vereinbart werden. In der Regel werden mehrere Treffen geplant, allerdings mit der Fokussierung einer zeitlichen Begrenztheit des Coachings, da die übergeordnete Zielstellung dieses Formates – Hilfe zur Selbsthilfe – den Coach über die Zeit entbehrlich machen soll. In diesem Sinne wird der Coach als Begleiter und Unterstützer im Prozess der Erarbeitung eigener Lösungen durch die Studierenden fungieren. Der Coach liefert demnach keine Lösungsvorschläge, wird aber die Entwicklung erforderlicher Kompetenzen, die Wahrnehmung neuer Gesichtspunkte, die Selbstreflexion oder die Einnahme von Perspektivwechsel fördern. In der Folge ergeben sich neue Handlungsmöglichkeiten für die so begleiteten Studierenden.

Dabei soll eine tragfähige Beziehung zum Coach aufgebaut werden, die von gegenseitiger Akzeptanz und Vertrauen geprägt ist.

### **3.6 Studentisches Mentoring**

Zur Erweiterung des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung wurde ein Mentoring-Programm konzipiert, welches in der 2. Förderphase des Projektes „Open Engineering“ erprobt werden soll.<sup>103</sup>

Ziel des Mentoring-Programms ist die Reduzierung von Studienabbrüchen und Erleichterung des Einstiegs in das Studium durch individuelle Unterstützung und begleitende Hilfestellung von Studierenden durch Studierende. Mögliche Teilziele sollen zu den Mentoring-Treffen erreicht werden:

- organisatorische Orientierung im Studium
- soziale und akademische Integration im Studium
- fachliche Orientierung im Studium
- Ausbau notwendiger Fähigkeiten für das Studium.

Es wird für Studienanfänger im 1. oder 2. Semester in einer Kombination aus Gruppen-Mentoring, Peer-Mentoring, One-to-one-Mentoring und Blended-Mentoring konzipiert. Die Durchführung ist im Wechsel von Gruppen- und individuellen Treffen geplant.

### **3.7 Begleitung des Studieneinstiegs durch die Lernplattform OPAL**

Die Studieneinstiegsbegleitung in der Lernplattform OPAL ist ein fester Bestandteil in der Studiengangplattform und wurde parallel zum Studiengang entwickelt.

---

<sup>103</sup> Siletska, Viktoriia; Israel, Dagmar: Mentoring als Ansatz zur Unterstützung des Studieneinstieges. (2018) Online verfügbar unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>

Die Studierenden werden mit einer kurzen und selbsterklärenden Startseite auf die Studieneinstiegsbegleitung aufmerksam gemacht, auf der in einer Übersicht die Angebote der Studieneinstiegsbegleitung erläutert werden. Die einzelnen Kategorien wurden mit charakteristischen Bildern versehen, hinter denen jeweils eine Informationsseite liegt (Abbildung 4).



Abbildung 4: Studieneinstiegsbegleitung auf der OPAL- Lernplattform

Inhalte der einzelnen Kategorien der Studieneinstiegsbegleitung werden nachfolgend erläutert.

Kategorie	Inhalt																												
Praxisintegriert Studieren	<p>Ausführliche Informationen zum <i>Pilotprojekt Praxisintegriert studieren</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einbindung in den Studienablauf</li> </ul> <p> <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Zeitdauer unternehmensintegriertes Projekt in Wochen  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Zeitdauer Vorlesungszeit in Wochen  <span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border: 1px dashed black; margin-right: 5px;"></span> Zeitdauer Praxis im Unternehmen: 1 Tag pro Woche         </p> <p> <b>Studieneinstiegsbegleitung (fakultativ)</b> </p> <p>The chart shows the following data for the 'Studieneinstiegsbegleitung (fakultativ)':</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Semester</th> <th>Unternehmensprojekt (Wochen)</th> <th>Vorlesungszeit (Wochen)</th> <th>Praxis im Unternehmen (Tage pro Woche)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Semester</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2. Semester</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3. Semester</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4. Semester</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5. Semester</td> <td>4</td> <td>15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6. Semester</td> <td>13</td> <td>2</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen zum Unternehmenspool der mittelständischen Unternehmen der Region Sachsen, welche als Praxisunternehmen zur Verfügung stehen</li> <li>Hinweise zur Unterstützung bei der Suche und Bewerbung in einem Unternehmen</li> </ul>	Semester	Unternehmensprojekt (Wochen)	Vorlesungszeit (Wochen)	Praxis im Unternehmen (Tage pro Woche)	1. Semester	4	15	1	2. Semester	4	15	1	3. Semester	4	15	1	4. Semester	4	15	1	5. Semester	4	15	1	6. Semester	13	2	0
Semester	Unternehmensprojekt (Wochen)	Vorlesungszeit (Wochen)	Praxis im Unternehmen (Tage pro Woche)																										
1. Semester	4	15	1																										
2. Semester	4	15	1																										
3. Semester	4	15	1																										
4. Semester	4	15	1																										
5. Semester	4	15	1																										
6. Semester	13	2	0																										
Wissenswertes zum Studiengang	<p>Studienziel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ingenieurwissenschaftliches Grundwissen, welches interdisziplinär sowie durch spezifisches Technik-, Verfahrens- und Methodenwissen ergänzt wird</li> <li>in Kooperation mit einem Praxisunternehmen und mittels der Bearbeitung betrieblicher Aufgabenstellungen praktische Fertigkeiten und Berufserfahrungen mit den Studieninhalten</li> </ul> <p>Erläuterung <i>Studienangebot Bachelor of Engineering - Industrial Management</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau des Studiums</li> <li>Studienablaufplan</li> <li>Einbindung Praxisintegration</li> <li>Funktionieren des Studiums mit Praxisintegration ⇒ <i>Praxisintegriert Studieren</i></li> <li>Modulhandbuch ⇒ <i>B. Eng. Industrial Management Modulhandbuch</i></li> <li>Studien- und Prüfungsordnung ⇒ <i>Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Industrial Management</i></li> <li>Informationen zum Studieren in Mittweida ⇒ <i>Imagefilm</i></li> <li>Hinweis zum Stundenplan ⇒ <i>Studentenportal</i></li> </ul>																												

<b>Bewerben im Studiengang</b>	<p>Hinweise zur Bewerbung für das praxisintegrierte Studium</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Online-Bewerbung für den Bachelor-Studiengang Industrial Management an HSMW: <a href="http://www.hs-mittweida.de/bewerben">www.hs-mittweida.de/bewerben</a></li> <li>2. Parallel-Bewerbung in einem Unternehmen der Wahl mit den Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung bei einem kooperierenden Unternehmenspartner: <a href="#">Unternehmensportal</a>.</li> <li>• Suche eines Unternehmens in Eigeninitiative</li> <li>• Entsendung durch ein Unternehmen zum Studium aufgrund Beschäftigung in diesem.</li> </ul> </li> </ol> <p>⇒ Angebot zur Unterstützung bei Suche und Bewerbung im Unternehmen</p>
<b>Unterstützungsangebote</b>	<p>Kontakt- und Hilfsangebote:</p> <p>... bei Wahl des richtigen Studienganges ⇒ <a href="#">Studienberatung</a></p> <p>... allgemein während des Studiums ⇒ <a href="#">Studierendenservice</a></p> <p>... zur Beratung bzw. Unterstützung im Studiengang Industrial Management ⇒ <a href="#">Angebote Studieneinstieg</a></p> <p>... bei Fragen oder Problemen zur Vereinbarkeit von Familie und Studium bzw. der Pflege von Angehörigen und/oder chronischen Erkrankungen ⇒ <a href="#">Sozialberatung</a> – Kontaktdaten: E-Mail, Telefon</p> <p>... bei Studien- und/oder Arbeitsschwierigkeiten, Prüfungsangst oder Problemen im persönlichen Umfeld ⇒ <a href="#">Psychosoziale Beratung</a> – Kontaktdaten: E-Mail, Telefon</p> <p>... bei Problemen im Studium oder Fragen von ausländischen Studierenden, Studierenden mit Handicap, Studierenden mit Kind (Notfallkinderbetreuung während der Vorlesung / Seminar) usw. ⇒ <a href="#">Sozialkontaktstelle</a></p>
<b>Informationen zum Studium</b>	<p>Alle wichtigen Informationen im bzw. während des Studiums</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Info-Heft für Erstsemester mit allen Themen rund ums Studium ⇒ <a href="#">Erstheft</a></li> <li>• Campusplan ⇒ <a href="#">Campusplan</a></li> <li>• Mensa ⇒ <a href="#">Mensa Mittweida</a></li> <li>• Informationen und Termine für internationale Themen-Veranstaltungen für ausländische Studenten ⇒ <a href="#">Auslandsamt</a></li> </ul>
<b>Angebote Studieneinstieg</b>	<p>Unterstützung beim Start ins Studentenleben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angebote Tutorium : <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Mathematik</li> <li>⇒ Physik/Elektrotechnik</li> <li>⇒ Englisch</li> </ul> </li> <li>• Workshop-Angebote: <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Lernen lernen</li> <li>⇒ Selbstmanagement</li> <li>⇒ Zeitmanagement</li> </ul> </li> </ul>
<b>Studienfinanzierung</b>	<p>Auswahl geeigneter Studienfinanzierungen sowie Beratungsangebote:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sozialkontaktstelle ⇒ <a href="#">Sozialkontaktstelle</a></li> <li>• Bafög ⇒ <a href="#">Bafög Amt des Studentenwerkes Freiberg</a> ⇒ <a href="#">BAföG</a></li> <li>• Sprechzeiten des Bafög Amtes in Mittweida:</li> <li>• Studienkredit ⇒ KfW-Studienkredit</li> <li>• Stipendium ⇒ Förderung durch Stipendien</li> <li>• Jobs ⇒ <a href="#">Career Service der Hochschule Mittweida</a></li> </ul>
<b>Wohnen in Mittweida</b>	<p>Angebote in Mittweida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <a href="#">Wohnheime des Studentenwerkes Freiberg</a> ⇒ <a href="#">WGs in Mittweida</a></li> <li>⇒ <a href="#">private Zimmervermietung</a> ⇒ <a href="#">Wohnpark Feldstraße</a></li> <li>⇒ <a href="#">Immobilien Service Großer</a></li> <li>⇒ <a href="#">Wohnungsgenossenschaft Mittweida eG</a></li> <li>⇒ <a href="#">Wohnungsbaugesellschaft mbH Mittweida</a></li> <li>⇒ <a href="#">Wohnungsmarkt Mittweida auf Facebook</a></li> <li>• Flohmarkt in Mittweida: preiswerte Möbel und mehr: <a href="#">Flohmarktgruppe auf Facebook für Mittweida und Umgebung</a></li> </ul>
<b>Freizeit in Mittweida</b>	<p>Tipps und Ausflugsziele in und um Mittweida:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kino ⇒ <a href="#">Filmbühne Mittweida</a></li> <li>• Begegnungsstätte ⇒ <a href="#">Begegnungsstätte auf Facebook</a></li> <li>• Studentenclub ⇒ <a href="#">Studentenclub Mittweida</a></li> <li>• Hochschulsport: ⇒ <a href="#">Sportangebot</a></li> <li>• Umgebung: ⇒ <a href="#">Burg Kriebstein</a> ⇒ <a href="#">Kletterwald Kriebstein</a></li> </ul>

Zudem besteht die Möglichkeit, sich über die Plattform direkt mit der Studienbegleitung in Verbindung zu setzen.



Der Mentoring-Prozess im Projekt „Open Engineering“ wird im Rahmen der Studieneinstiegsbegleitung ebenfalls in OPAL begleitet. Dessen Struktur berücksichtigt die unterschiedlichen Informations- und Kommunikationsbedürfnisse, die sich auf das Mentoring-Programm selbst und die im Mentoring bearbeiteten Themen beziehen.

Sie bildet als wichtige Bestandskomponenten ab (Abbildung 5):

- Allgemeine Informationen zum Mentoring-Programm und Ablauf für beide Zielgruppen
- Möglichkeiten des virtuellen Austausches und der Zusammenarbeit – sowohl innerhalb des Tandems, als auch in den beiden Gruppen,
- Bereitstellung von Dokumenten und wichtigen einzusetzenden Materialien: Anmeldeformular, Fragebögen, Dokumentation Mentoring-Treffen u.a.,
- Informationen zu den beteiligten Personen – Mentoren und Tandems.

Die Informationen bezüglich des Mentoring-Programmes werden für Mentoren und Mentees getrennt dargestellt. Die Plattform bietet dafür verschiedene Informations- und Kommunikationsbereiche.

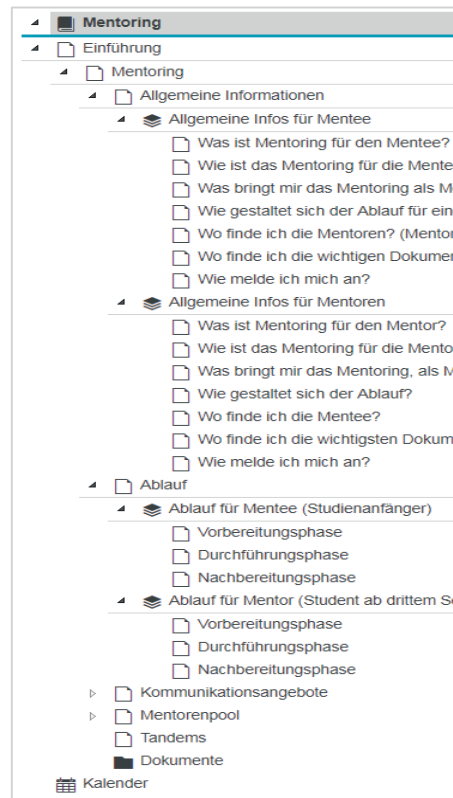


Abbildung 5: Blended-Mentoring als Bestandteil der Studieneinstiegsbegleitung in der Plattform OPAL

## 4. Ergebnisse der Umsetzung des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung

### 4.1 Tutorien

Als Unterstützungsangebote mit fachlichen Inhalten wurden die Tutorien Physik/ Elektrotechnik, Wirtschaftsmathematik und Englisch angeboten. Die Tutorien wurden von studentischen Hilfskräften durchgeführt und teilweise von Dozenten im jeweiligen Fach unterstützt.

Die Evaluation zeigt, dass alle Tutorien von den Studierenden als erfolgreich und nutzbringend bewertet wurden. Der Bewertung nach sind die Studierenden sehr zufrieden mit der Qualität der Tutorien. Gründe liegen in der klaren Kommunikation der Lernziele und in der didaktischen und inhaltlichen Gestaltung zur Erreichung dieser. Der Einsatz von Blended Learning förderte zudem den Lernprozess der Studierenden. Darüber hinaus trug die Unterstützungsleistung des Dozierenden zur großen Zufriedenheit der Studierenden bei.

Die Evaluation zeigt weiterhin trotz geringer Stichprobengröße, dass die Auslegung der Tutorien den Bedarfen der Studierenden entspricht. Die Lernziele konnten erreicht werden. Damit wird die Eignung und Bedeutsamkeit des jeweiligen Tutoriums hervorgehoben. Als logische Konsequenz empfiehlt sich die Verankerung des Tutoriums inklusive des Blended Learning Angebotes im Studienablaufplan.

Insgesamt sind die Studierenden zufrieden mit Gegebenheiten innerhalb des jeweiligen Tutoriums. Die Tatsache, dass das Wissen bereits im weiteren Verlauf des Studiums Anwendung fand, deutet auf eine gute inhaltliche Ausrichtung am Studiengang hin.

Die Gestaltung des Lehr-/ Lernprozesses ist neben marginalen Verbesserungspotentialen durchweg als sehr positiv zu betrachten. Infolgedessen ist das Tutorium als wertvolle Veranstaltung, die fester Bestandteil des Studienganges Industrial Management (B. Eng.) und weiterer Studienangebote in der Hochschule Mittweida bleiben und werden sollte, zu sehen.

Eine ausführliche Darstellung der Inhalte und Ergebnisse der Erprobung der Tutorien Wirtschaftsmathematik sowie Physik/ Elektrotechnik ist unter Einbindung der Ergebnisbewertung in separaten Beiträgen enthalten.<sup>104</sup>

<sup>104</sup> Pestinger, R.; Berger, S.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung; Melzer, S.; Fischer, R.; Römer, L.: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung.



## 4.2 Workshops

### Durchführung der Workshops

Zur Unterstützung der Studierenden, mit dem Ziel der Sicherung des Studienerfolges durch Studien(einstiegs)begleitung vom Beginn des Studiums an, wurden

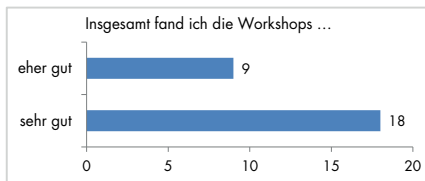
- ein Workshop zum Thema „Lernen lernen“ und
- zwei Workshops mit jeweils 3 Modulen à 1,5 Stunden zum Thema „Selbstmanagement im Studium“ und „Zeitmanagement im Studium“ veranstaltet.

Für alle Interessenten in der Hochschule Mittweida bestand die Möglichkeit der Teilnahme. Da im Projekt ein ganzheitlicher Ansatz verfolgt wird, der die Übertragung auf die gesamte Hochschule einschließt, bestand nicht nur für Studierende des Pilotstudiengangs Industrial Management, sondern auch für Studiengangfremde, die Möglichkeit, an allen drei Workshopreihen, „Selbstmanagement“, „Zeitmanagement“ und „Lernen lernen“ teilzunehmen.

Jede Workshopreihe bestand wiederum aus mehreren Modulen, die ja nach Interesse unabhängig voneinander besucht werden konnten. Da die Rahmenbedingungen in allen Modulen vergleichbar sind, wurden die Ergebnisse aus den drei Teilbefragungen im Rahmen der Evaluation zusammengefasst.<sup>105</sup>

### Erkenntnisse im Ergebnis der zusammenfassenden Bewertung der Workshops

Zur Gewinnung von Aussagen zur Gestaltung von Studieneinstiegsangeboten nach dem Lehrformat Workshops wurde eine zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse vorgenommen. Der Stichprobenumfang beträgt n=27 Probanden<sup>106</sup>.



In der Betrachtung der Workshopangebote als Einheit (Abbildung 6) ist zu erkennen, dass die Workshops zur Studien(einstiegs)begleitung insgesamt durchgängig positiv bewertet wurden. Dazu wurden die Antworten „sehr gut“ und „gut“ summativ betrachtet.

Abbildung 6: Gesamteinschätzung (n=27)

Die positive Einschätzung der Workshops spiegelt sich auch darin wider, dass die Teilnehmenden mit der Organisation ausgesprochen zufrieden waren (Tabelle 2). Die höchste Zufriedenheit ist hinsichtlich zeitlicher Anteile von Theorie und Praxis zu verzeichnen. In beiden Workshops wurde auch die Organisation bezüglich Einzel- und Gruppenarbeit gleich gut bewertet.

Tabelle 2: Studierendenzufriedenheit zur Organisation (n=27) - Antworten „sehr gut“ und „eher gut“

Zufriedenheit mit der Organisation des Workshops hinsichtlich ...	Gesamt (n=27)	Selbstmanagement (n=15)	Zeitmanagement (n=12)
... zeitlicher Anteile Theorie - Praxis	100 %	100 %	100 %
... Möglichkeiten des eigenen Ausprobierens	93 %	93 %	92 %
... Möglichkeiten des Lernens in der Gruppe	93 %	93 %	92 %

Zufriedenheit mit der Vermittlung von Inhalten anhand praxisorientierter Beispiele bestätigten die befragten Personen zu 100%. Die positive Beurteilung hinsichtlich der Nutzung der Inhalte im weiteren Studium und der damit einhergehenden Erreichung des Studienziels differiert bei den einzelnen Themen. Die Studierenden können zum Zeitpunkt der Evaluation erwartungsgemäß noch nicht genau bewerten, ob die überfachlichen Lerninhalte im Laufe des Studiums gewinnbringend sein werden. Folglich lässt sich auch die etwas geringere Zustimmung von insgesamt 78 % in Hinblick auf „Wissen zur Nutzung in der Lernsituation“ erklären (Tabelle 3).

<sup>105</sup> Eine ausführliche Auswertung der Evaluationsergebnisse enthält der Beitrag: Siletska, V.; Römer, L.; Israel, D.: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung. 2018.

<sup>106</sup> In Bezug auf die Inanspruchnahme der Angebote ist gegenüber den Einzelbewertungen zu ergänzen, dass ein Studierender angab, Module beider Angebote besucht zu haben.

Tabelle 3: Studierendenzufriedenheit zur Vermittlung der Inhalte - Antworten „sehr gut“ und „eher gut“ (n=27)

Zufriedenheit mit der Vermittlung der Inhalte hinsichtlich ...	Gesamt (n=27)	Selbstmanagement (n=15)	Zeitmanagement (n=12)
... praxisorientierter Beispiele	100 %	100 %	100 %
... der Nutzung im weiteren Studium	96 %	93 %	100 %
... der Erreichung des Studienziels	89 %	93 %	83 %
... Wissen zur Nutzung in der Lernsituation	78 %	80 %	75 %

Zur Sicherung einer partizipativen erfahrungsorientierten Durchführung der Workshops mit umfassenden Möglichkeiten für die Studierenden, sich in den Lernprozess einzubringen, zeigt sich, dass gute bis sehr gute Möglichkeiten innerhalb der Workshopreihe bestanden. Dies wird deutlich im Dialog mit dem Dozierenden, aber auch unter den Teilnehmenden selbst (Abbildung 7).

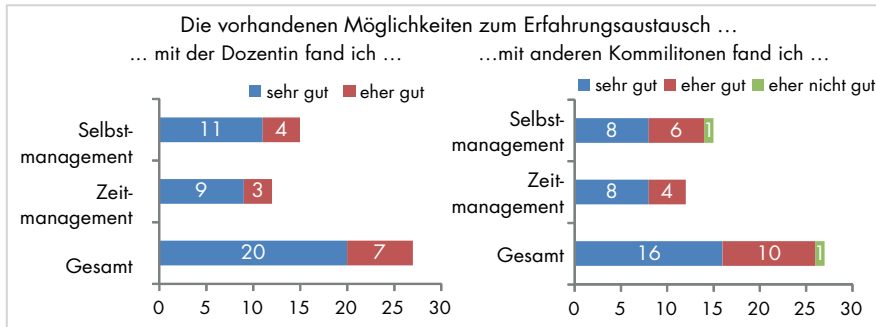


Abbildung 7: Möglichkeiten zum Erfahrungsaustausch (n=27)

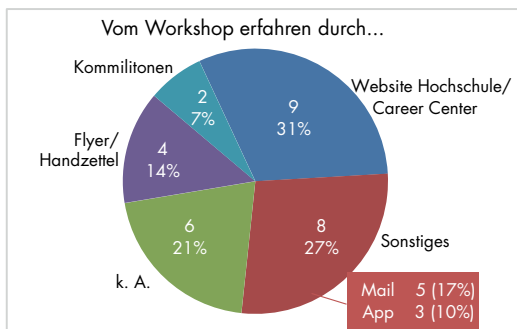


Abbildung 8: Bekanntmachung der Workshopreihe (n=27) (Mehrfachnennungen möglich)

Um potentielle Teilnehmende zu erreichen, wurde über verschiedene Wege auf die Workshopreihe aufmerksam gemacht. Als das am häufigsten genutzte Informationsmedium wird die Website der Hochschule bzw. des Career Centers von einem Drittel der Teilnehmenden (neun Angaben) benannt.

Über weitere elektronische Medien wie Mail (fünf Angaben) und App (drei Angaben) wurden zudem acht Teilnehmende auf die Workshops aufmerksam (Abbildung 8).

Weniger wurden die auf dem Campus an markanten Stellen bereitgestellten Informationen über Flyer/Handzettel und die Hinweise von Kommilitonen zur Kenntnis genommen. Keiner der Befragten gab an, über die Lernplattform OPAL oder Facebook von den Veranstaltungen erfahren zu haben.

## 5. Tragfähigkeit des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung im Ergebnis der Erprobung

Im Rahmen des Projektes „Open Engineering“ konnten wesentliche Entwicklungselemente des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung erprobt werden.

Als erfolgreich haben sich die Tutorien als fachliche Begleitung und die Workshops zur überfachlichen Qualifizierung herausgestellt:

- Die Bewertung der **Tutorien** durch die Studierenden bestätigt eine sehr gute Qualität dieser, sowohl in ihrer didaktischen und inhaltlichen Gestaltung der Präsenzveranstaltung als auch in der Gestaltung und Bereitstellung der Blended Learning Angebote. Es ergaben sich keine wesentlichen Veränderungsbedarfe.<sup>107</sup>

Eine klare Vorgabe und Kommunikation der Lernziele, die Auswahl geeigneter Aufgaben sowie die Abstimmung des zeitlichen Rahmens auf den Lehrstoff trugen wesentlich zu dem positiven Ergebnis bei. Der Einsatz von Blended Learning förderte zudem den Lernprozess der

<sup>107</sup> vgl. detaillierte Darstellung der Ergebnisse in den Beiträgen: Pestinger, Rico; Berger, Stefan; Römer, Lisa: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung (2018); Fischer, Regina; Melzer, Sophie; Römer, Lisa: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung (2018), online verfügbar unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>

Studierenden. Darüber hinaus trugen die Unterstützungsleistungen der Tutoren zur Verbindung von Präsenz- und Onlinephase zu den positiven Wirkungen im Lernerfolg bei und prägten maßgeblich die große Zufriedenheit der Studierenden.

Ganzheitlich gesehen, wurden die Veranstaltungen als sehr erfolgreich eingeschätzt. Studierende, die nach Unterstützung suchten, konnten diese im Tutorium finden. Die Evaluation der Tutorien zeigt trotz geringer Stichprobengröße, dass die Konzeptentwicklung, Gestaltung und Durchführung der Tutorien den Bedarfen der Studierenden entspricht. Sie tragen maßgeblich dazu bei, bestehende fachliche Defizite der Studierenden in diesen Fachthemen im Übergang vom Abitur ins Studium durch Hilfestellung zu reduzieren.

Die Konzeptentwicklung und Piloterprobung der Tutorien Physik/ Elektrotechnik und Mathematik kann im Ergebnis der Evaluation als erfolgreich bestätigt werden. Es empfiehlt sich die Verankerung dieser, inklusive des Blended Learning Angebotes, im Studienablaufplan weiterer Studienangebote der HSMW, deren Studieninhalte auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen der Mathematik, Physik und Elektrotechnik aufbauen.

- Die Auswertung der Evaluation verdeutlicht, dass die **Workshops** zur Studien(einstiegs)-begleitung von großem Interesse sind, insbesondere in MINT-nahen Studiengängen. Aber auch über die ursprünglich anvisierte Zielgruppe der Studienanfänger hinaus besteht Bedarf an derartigen Themen, was die Beteiligung von Mitarbeitern der Hochschule an den Workshops zeigt.

Die überwiegend sehr positiven Bewertungen lassen eine hohe Zufriedenheit der Beteiligten in organisatorischen und inhaltlichen Aspekten einer effizienten Lehr-/Lerngestaltung erkennen. Sowohl im Workshop Selbstmanagement als auch im Workshop Zeitmanagement besteht nur geringer Handlungsbedarf hinsichtlich Verbesserungen. Im Rahmen der Organisation wurde die Zeit von den Teilnehmenden und dem Dozierenden als zu knapp eingeschätzt. Die Erprobung verschiedener Zeitmodelle sollte daher überlegt werden, wobei Alternativen auszutesten wären: die Termine zu verlängern oder die Workshopreihen als Ganztagesveranstaltung anzubieten. Dabei muss bedacht werden, dass Teilnehmende auch die Möglichkeit nutzen, die Veranstaltungen unabhängig voneinander zu besuchen. Ein optimales Zeitmodell wurde bislang noch nicht gefunden, da aufgrund verschiedener Möglichkeiten der Erprobung kein direkter Vergleich zwischen dem Erfolg von Einzel- und Ganztagesveranstaltungen gezogen werden kann.

Im konzeptionellen Ansatz sollte überlegt werden, die als Gruppenveranstaltung angebotenen Workshops stärker mit sich anschließenden individuellen Phasen zu koppeln. Möglichkeiten dazu bieten die Teilnahme am Mentoring oder die Nutzung der individuellen Beratung bzw. Coaching. Mit diesem Vorgehen könnte die aus der Befragung hervorgehende fehlende Bewusstheit der Teilnehmenden optimiert werden, ob, wann und wie sie das erlangte Wissen in der Praxis anwenden können. In Verbindung mit studienspezifischen Situationen im Eigenerleben könnten die reflexive Nachbereitung der gewonnenen Erkenntnisse der Workshops unterstützt und begleitet und so diese Kenntnisse genutzt werden.

Ein wesentlicher Ansatz zur Optimierung der Ansätze der Studieneinstiegsbegleitung liegt in der Bekanntmachung der Angebote selbst. In Erkenntnis der Aussagen der Teilnehmenden zeigt sich, dass besonders über die Kooperation zu hochschulinternen Verbreitungschanälen wie die Website der Hochschule und des Career Centers sowie die direkte Ansprache über Mail durch die Unterstützung des Studentenrates eine Wahrnehmung der erstmaligen Angebote erfolgte.

Die Ergebnisse der Evaluation zeigen, dass die Auswahl der Veranstaltungen den Bedarfen und Bedürfnissen der Studierenden entspricht. Demzufolge sollten die Workshopreihen fest im Portfolio des Career Service der Hochschule verankert werden. Eine Absprache zwischen Projektteam und Career Service wird notwendig sein, um die dauerhafte Integration der Angebote zu gewährleisten. Wichtig ist zudem, das Angebot als beständiges Angebot an der Hochschule zu etablieren, um künftig auch Medien wie OPAL und Facebook sowie die direkte Weiterempfehlung über Kommilitonen stärker zu nutzen, um potentielle Teilnehmende zu erreichen und die Zielgruppe auf direktem Weg anzusprechen.

Entsprechend des ursprünglichen Ansatzes nimmt ein Großteil der Studierenden die Studieneinstiegsbegleitung in der kritischen Einstiegsphase des ersten und zweiten Semesters wahr. Die Möglichkeit für Studierende höherer Fachsemester die Veranstaltung zu besuchen, wurde allerdings auch in Betracht gezogen und hat sich bestätigt. Somit wird deutlich, dass eine Studienbegleitung auch über das zweite Semester hinaus notwendig sein kann. Der vielschichtige Teilnehmerkreis aus potentiellen Studienbewerbern, Studierenden und Mitarbeitern bestätigt zudem die Sinnhaftigkeit der Übertragung des Konzeptes auf die gesamte Hochschule.

Für die Zukunft ist bedeutend, Optimierungspotentiale aus Sicht der Beteiligten kontinuierlich aufzugreifen und mit adäquaten Maßnahmen umzusetzen. Vorschläge, die durch die Befragten gegeben wurden, werden an die Dozierenden weitergegeben und besprochen, so dass sie künftig Berücksichtigung finden können. Eine kontinuierliche Evaluation der einzelnen Maßnahmen ist empfehlenswert.

## 6. Weitere Forschungsarbeiten im Projekt

Zur Schaffung vielfältiger bedarfsgerechter Zugänge in die akademische Aus- und Weiterbildung und der Etablierung einer neuen bedarfsgerechten Lehrgestaltung kommt der Studieneingangsbegleitung und studienbegleitenden Unterstützungsangeboten ein hoher Stellenwert im Projekt als Ansatz zur Verringerung der Studienabbrüche zu. Insbesondere im Rahmen der zu konzipierenden berufsbegleitenden Weiterbildungsansätze konzentrieren sich die Aktivitäten auf die Herstellung der Studier- bzw. Weiterbildungsfähigkeit für Seiteneinsteiger und Berufsumsteiger (mit oder ohne Abitur). Aufgabe der Studieneinstiegsbegleitung ist die Erforschung neuer Unterstützungsangebote, die eine Erleichterung in der Studieneingangsphase gewährleisten und damit die Studienabbruchquote senken.

Im Rahmen der 1. Förderphase kam daher der Entwicklung und Erprobung erfolgreicher Ansätze der Studieneinstiegsbegleitung eine hohe Bedeutung zu. Die erfolgreich erprobten Ansätze werden im Rahmen der 2. Förderphase zum einen aus dem Pilotanwendungsfeld praxisintegrierter grundständiger Studienangebote auf die berufsbegleitende Weiterbildung übertragen. Fokus dabei liegt insbesondere auf studienbegleitenden Erprobungskonzepten. Zum anderen werden die gewonnenen Erkenntnisse und praktizierten Modelle der Anpassung der fachlichen MINT-Studienkenntnisse (Tutorien) zur erfolgreichen Bewältigung des Studienanfangs auf zu erprobende Elemente in der Studienplattform im Bereich Einstiegs- und Übergangsmodule in ein Bachelor- bzw. Masterstudium der akademischen Weiterbildung übertragen.

Die erprobten Unterstützungsangebote zu überfachlichen sozialen und personellen Problemlagen beim Studieneinstieg zeigten bisher nur in gruppenbezogenen Ansätzen Erfolg. Individuell geprägte Beratungs- und Unterstützungsangebote wurden nicht genutzt. Modifizierungen bzw. Erweiterungen des Forschungsansatzes „Open Engineering“ werden sich im Rahmen der 2. Förderphase daher auf die Erprobung eines Mentoring-Ansatzes konzentrieren, dessen Konzept als Lösungsansatz für eine individuelle Betreuung und Unterstützung „auf Augenhöhe“ der Studierenden entwickelt wurde<sup>108</sup>.

Bei der Umsetzung des Konzeptes sind - in Erkenntnis der vorliegenden Evaluationsergebnisse - unterschiedliche erfolgsbedingende Rahmenfaktoren und formale Aspekte zu berücksichtigen, zu denen u.a. die rechtzeitige Bekanntgabe des Programmes, die umfassende themenbezogene Schulung der Mentoren sowie eine klare Zielvereinbarung zwischen Mentoren und Mentees als Orientierung im individuellen Entwicklungsprozess zählen. Diese bilden die Voraussetzung für ein erfolgreiches Mentoring-Programm, das von allen Seiten mit Engagement, gegenseitigem Wohlwollen, Respekt und Vertrauen sowie in zielgerichteter Kooperation verfolgt wird.

### Literaturverzeichnis

**Folgende Artikel sind zu finden unter:**

**<https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase.html>**

Fischer, Regina; Melzer, Sophie; Römer, Lisa: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung. 2018

Israel, Dagmar; Mahler, Yvonne; Baumgärtel, Elke; Klaus, Annegret: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

Israel, Dagmar: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“, 2017

Mahler, Yvonne: Ansatz der Studien(einstiegs)begleitung - SEB - Studien(einstiegs)begleitung - Interdisziplinäre Studienplattform „Open Engineering“, 2017

Pestinger, Rico; Berger, Stefan; Römer, Lisa: Ergebnisse der Erprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung. 2018

Siletska, Viktoriia; Israel, Dagmar: Mentoring als Ansatz zur Unterstützung des Studieneinstieges. 2018

---

<sup>108</sup> Siletska, Viktoriia; Israel, Dagmar: Mentoring als Ansatz zur Unterstützung des Studieneinstieges. (2018), online verfügbar unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>

# MENTORING ALS ANSATZ ZUR UNTERSTÜTZUNG DES STUDIENEINSTIEGES

Viktoriia Siletska, Dagmar Israel

Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Studieneinstiegsbegleitung (SEB) ist ein Element der Lehrprozessgestaltung im Projekt „Open Engineering“. Um die Eingangsphase für Studienanfänger zu erleichtern, bietet die Studieneinstiegsbegleitung verschiedene Unterstützungsangebote: Studentische Tutorien, individuelle Beratung zu Sprechzeiten, Coaching bei individuellem Bedarf sowie Workshops zu übergreifenden Themen im Studieneinstieg. Als weiterer Bestandteil des Konzeptes der Studieneinstiegsbegleitung ist die Entwicklung, Erprobung und perspektivische Umsetzung eines studentischen Mentorings vorgesehen. Es soll bei der Bewältigung persönlicher, organisatorischer und sozialer Anforderungen in der Studieneingangsphase behilflich sein. Das vorliegende Konzept des Mentorings beschreibt die Ziele, das Vorgehen und die Inhalte des geplanten Mentoring-Programms als ergänzendes Element der Studieneinstiegsbegleitung im Rahmen des Projektes „Open Engineering“.

---

## 1. Mentoring - Begriffsbestimmung

Die Bedeutung des Begriffs Mentoring und seine Funktionen finden sich bekanntlich in der Legende aus der griechischen Mythologie, in der Odysseus dem befreundeten Mentor seinen Sohn Telemach anvertraut, der ihn während der Abwesenheit des Vaters betreuen soll. Bereits hier werden die zentralen Merkmale von Mentoring deutlich: die vertrauensvolle Beziehung zwischen Personen über eine längere Zeit hinweg und letztlich auch die Kompensation von Fehlendem, hier: dem abwesenden Vater. Die ursprüngliche Definition von Mentoring weist daher einen paternalistischen Charakter auf und bezeichnet Mentoring als „relationship between an older, more experienced mentor and a younger, less experienced protégé for the purpose of helping and developing the protégé's career“ (vgl. Ragins/Kram 2007, S. 660).

Nach Nele Haasen<sup>109</sup> wird Mentoring folgendermaßen definiert:

„Mentoring ist die Eins-zu-Eins-Beziehung zwischen einem Berater (Mentor) und einem Ratsuchenden (Mentee). Beide führen über einen längeren Zeitraum regelmäßig Gespräche. Dabei können Fragen aus dem Alltag ebenso besprochen werden wie allgemeinere Themen. Das Ziel ist die Weiterentwicklung der Persönlichkeit und der Fähigkeiten des Mentees und die Förderung seiner beruflichen Karriere.“ (Haasen 2001, S.15)

Meyerhofer definiert Mentoring als „Instrument der Potential- und Nachwuchsförderung, das dazu dient, eine als förderungswürdig erachtete Person von der Erfahrung einer anderen Person mit entsprechendem Wissensvorsprung profitieren zu lassen“. (Meyerhofer 2005, S. 115)

Trotz uneinheitlicher Definition des Begriffs (vgl. z. B. die Ausführungen von Ziegler 2009b) besteht im Kern Konsens darüber, dass Mentoring sich „durch gegenseitiges Vertrauen und Wohlwollen“ (Ziegler 2009b, S.9) auszeichnet und auf „die Förderung des Lernens, der Entwicklung und das Vorankommen des Mentees durch den Mentor ausgerichtet“ (ebd.) ist. Dabei meint Mentoring „Beziehungen, deren Substanz durch die sieben Aktivitäten Begleitung, Beobachtung, Ermutigung, Information, Inspiration, Unterstützung und Feedback umschrieben werden kann“. (E. Michel-Alder 2004, S.9)

Mentoring kann also als ein Prozess definiert werden, bei dem eine erfahrene Person (ein Mentor) ihr fachliches Wissen und ihre Kompetenzen sowie Erfahrungen an eine unerfahrene Person (den Mentee) weitergibt.

## 2. Formen des Mentorings

### 2.1 Mentoring-Ansätze nach organisationalen und personenbezogenen Aspekten

Im Ergebnis einer Analyse lassen sich Mentoring-Ansätze nach organisationalen und personenbezogenen Aspekten sowie verschiedenen Gruppen und Untergruppen definieren (Abbildung 1).

Nach Nele Haasen (Haasen 2001) sind unter organisationalen Aspekten folgende Arten von Mentoring zu unterscheiden: **Informelles, Formelles, Internes, Externes, Cross Mentoring.**

Beim **Informellen Mentoring** bauen Mentor und Mentee auf eigene Initiative eine Mentoring-Beziehung auf, ohne Vermittlung oder Organisation einer Institution. Dauer und Intensität des Mentorings beruhen ausschließlich auf den Vereinbarungen zwischen Beiden.

---

<sup>109</sup> Haasen 2001

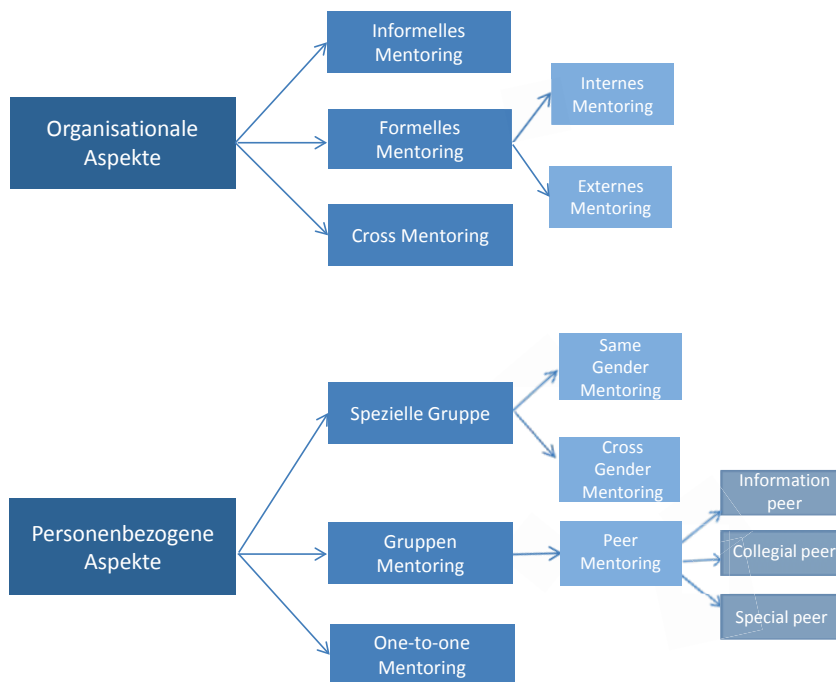


Abbildung 1: Arten des Mentorings (eigene Darstellung nach Haasen 2001)

**Formelles Mentoring** wird von einer Institution, einem Netzwerk oder einem Unternehmen in einem formellen Programm vermittelt. Die Dauer und das Rahmenprogramm des Mentorings ergeben sich aus diesem Programm. Formelle Mentoring-Programme können wiederum in ein internes und externes Mentoring unterteilt werden:

- **Internes Mentoring** findet innerhalb einer Institution statt. Der Mentor und der Mentee sind beide bei dieser angestellt, befinden sich aber nicht in einer direkt abhängigen Arbeitsbeziehung. Ein Vorgesetzter kann nicht gleichzeitig Mentor sein. Eine Faustregel ist, dass der Mentor zwei Hierarchiestufen über dem Mentee strukturell eingeordnet ist. Sie können aus dem gleichen Arbeitsbereich kommen.
- Beim **Externen Mentoring** kommen der Mentor und der Mentee nicht aus derselben Institution. Eine externe Einrichtung bringt beide Partner zusammen, organisiert das Mentoring und ein dazugehöriges Rahmenprogramm. Ein externes Mentoring-Programm kann zum Beispiel von einer Institution, einem Berufsverband oder einer Universität organisiert werden.

Am Beispiel einer Hochschule ist externes Mentoring zum Beispiel beim Übergang aus dem Studium in den Beruf möglich. Das Programm verfolgt denn das Ziel, Mentees mit Personen (Mentoren) aus unterschiedlichen Berufsbranchen zusammenzuführen (MENTOSA<sup>110</sup>).

Beim **Cross-Mentoring** schließen sich verschiedene Institutionen zusammen und organisieren gemeinsam ein Mentoring-Programm. Der Mentee erhält einen Mentor aus einem anderen Unternehmen. So erhalten Mentees Einblick in eine andere Unternehmenskultur. Außerdem sind die Gespräche unter Umständen unbefangener, als wenn sie mit einem Mentor aus dem gleichen Unternehmen geführt werden. (vgl. Haasen 2001, S.19 ff)

In Ergänzung zu Haasen lassen sich unter personenbezogenen Aspekten weitere Mentoring-Formen finden: **One-to-one-Mentoring**, **Peer-** und **Gruppen-Mentoring**, **Same Gender** und **Cross Gender-Mentoring**:

- **One-to-one-Mentoring** ist eine klassische Variante des Mentoring-Programms. Es beschreibt eine Förderbeziehung zwischen zwei Personen, die einander aufgrund der persönlichen und fachlichen Passung als Tandempartner zugewiesen werden. Das Tandem besteht aus einem Mentee, als förderungswürdige Person, und einem Mentor, d.h. einer Person, die im Vergleich zu dem Mentee einen Wissens- und Erfahrungsvorsprung hat. Beziehungstheoretisch kann eine One-to-one-Mentoring-Beziehung auch als soziale Austauschbeziehung bezeichnet werden, die strukturelle Merkmale einer pädagogischen Beziehung aufweist. Die Qualität der Beziehung kann dabei eher komplementärfreundschaftlich, d.h. auf Augenhöhe, oder hierarchisch-asyymetrisch sein. Einflussfaktoren auf die Zufrieden-

<sup>110</sup> Mentoring Netzwerk Sachsen (MENTOSA) - ein Vorhaben der sächsischen Hochschulen und Universitäten, gefördert über das Sächsische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Freistaates Sachsen aus der Richtlinie ESF Hochschule und Forschung, 2011 - 2013

heit mit der Mentoring-Beziehung sind u.a. Persönlichkeit, Sympathie, das Geschlecht der Tandempartner und das Engagement sowie die Bereitschaft zum Austausch beider Partner (vgl. Chao 2009 S.314 ff). Vorteile dieser Konstellation sind in der individuellen Betreuung und Beratung des Mentees durch den Mentor zu sehen: „Die Mentees verfügen in der Begegnung über eine ganz auf sie gelenkte Aufmerksamkeit und sind (als einzelne Person mit spezifischer organisatorischer und sozialer Einbettung) das Thema des Geschehens.“ (E. Michel-Alder 2004, S.10).

- **Peer-Mentoring** bezeichnet ein Mentoring unter Gleichaltrigen bzw. Gleichgestellten. An der Hochschule kommt dies z. B. vor, wenn Studierende höheren Semesters neu immatrikulierten Studierenden als Mentoren beratend zur Seite stehen.

Beim Peer-Mentoring ist die Selbstorganisation der Mentees sehr bedeutend. Sie sollten sich in der Gruppe gegenseitig fördern und unterstützen sowie zusammen mit Mentoren regelmäßige Gespräche führen, in denen Probleme und Fragen geklärt werden können. Das Peer-Mentoring wird eher für Mentees empfohlen, die schon einen gewissen Erfahrungs- und Wissensstand erreicht haben und diesen ausbauen wollen.

Kennzeichen von Peer-Mentoring-Beziehungen sind Ähnlichkeit (*mutuality*), Gegenseitigkeit (*reciprocity*) und Ergänzung (*complementarity*) der Gruppenmitglieder (Schneider 2009). Je nach Beziehungsqualität sind drei unterschiedliche Peer-Arten zu unterscheiden: *information peer*, *collegial peer* und *special peer*:

- *Information peers* teilen ihr Wissen miteinander, gewähren jedoch nur beschränkt Einblick in persönliche Erfahrungen und geben nur in eingeschränkter Form Informationen über berufliche Gegebenheiten weiter.
  - Der *collegial peer* ist Freund und Gesprächspartner in strategischen Fragen. Die Beziehung ist vertrauensvoll und bietet die Möglichkeit, sich zu öffnen (*self-disclosure*).
  - Der *special peer* hat eine bestätigende Funktion, gibt persönliches Feedback und emotionale Unterstützung. Diese Beziehung ist gekennzeichnet durch starke Bindung und Freundschaft (Kram/Isabella 1985; Kram/Higgins 2008; McManus/Russel 2007).
- **Gruppen-Mentoring** ist eine Form, bei der eine größere Anzahl von Mentees durch einen Mentor begleitet wird. An deutschen Universitäten finden sich Gruppen-Mentorings vor allem im Bereich der studentischen Betreuung. In der Regel sind diese Mentorings durch offizielle Gruppentreffen während des Semesters strukturiert.

Nach Tietze (2010) ermöglicht der „Gruppenmodus [...] eine Vielzahl an Perspektiven zu aktivieren“. Dem Mentor wird die Verantwortung für die Prozessgestaltung und partizipative Moderation der Gespräche zugeschrieben. In Abhängigkeit vom Rollenverständnis des Mentors sind unterschiedliche Entwicklungen im Beziehungsgefüge und dem Mentoring-Prozess zu erwarten.

Der Unterscheidung nach **Same Gender-** und **Cross Gender-Mentoring** ist je nach Zielsetzung einzelner Programme gegeben. Einige Programme für Frauen arbeiten entweder ausschließlich mit Frauen oder mit Frauen und Männern als Mentoren, was auch abhängig davon ist, ob in der anvisierten Berufsgruppe genügend potenzielle Mentorinnen vorhanden sind und ob bei den Zielen die Vorbildfunktion oder die Karriereentwicklung und die Einbindung in bestehende Netzwerke im Vordergrund stehen.

## 2.2 Ansätze des Blended-Mentorings als Bestandteil des Mentoring-Konzeptes

### 2.2.1 Definition und Vorteile des Blended-Mentorings

Blended-Mentoring verbindet die Offline- und Online-Zusammenarbeit des Tandems von Mentee und Mentor und zielt darauf ab, die Vorteile des persönlichen sozialen Kontakts (offline) mit den Vorteilen einer digitalen Zusammenarbeit (online) zu verbinden (Graf/ Edelkraut, 2013). Mittels Nutzung einer Online-Plattform mit Kommunikations-, Interaktions- und Speicherfunktionen kann eine geeignete Infrastruktur ergänzend zum „klassischen“ Mentoring aufgebaut werden, mit der z. B. in persönlichen Arbeitsbereichen gemeinsam nutzbare Dokumente und Unterlagen bereitgestellt werden, in dem sich Mentor und Mentee austauschen und gemeinsam an Themen arbeiten können, aber auch die Gruppe der Mentoren und Mentees eine Plattform für Diskussionen, Erfahrungsaustausch und Weiterbildung haben.

Blended-Mentoring ist somit ein Mix aus dem klassischen Mentoring und Online-Elementen. Es unterstützt den persönlichen Entwicklungsprozess des Mentee und den Betreuungsprozess der Mentoren. Das Tandem aus Mentor und Mentee kann sich zwischen den Treffen virtuell austauschen und die Vernetzung mit anderen Tandems nutzen. Zudem stehen sowohl dem Mentor als auch vor allem dem Mentee kontinuierlich Hilfestellungen und dokumentierte Ergebnisse zur Verfügung, deren Erkenntnisse in die Durchführung der Treffen einfließen können. Unterstützung durch den Projektkoordinator



kann nach Kenntnisnahme der Arbeit der einzelnen Tandems gezielt geleistet und angeboten werden. Vergleichbar zum Blended-Learning gibt es eine Vielzahl Gründe für die Nutzung des Blended-Mentoring, zu denen u.a. gehört:

- mit der Bereitstellung notwendiger Unterlagen im Mentoringprozess sowie der unterstützenden Dokumentationsspeicherung angewandter Lernmaterialien ist ein jederzeitiger Fortschritt für beide Seiten erkennbar,
- zwischen den persönlichen Treffen ist eine Zusammenarbeit/ Kommunikation möglich, ohne am gleichen Ort sein zu müssen bzw. zeitlich abhängig zu sein (Terminbindung),
- ein online-gestützter Erfahrungsaustausch ist - ergänzend zu Treffen vor Ort - in mehreren Ebenen möglich, sowohl innerhalb des Tandems im „geschützten“ Bereich als auch über Tandems hinweg durch Verknüpfung mit anderen Mentees bzw. Mentoren,
- eine Vielzahl von Materialien in unterschiedlichen Formaten kann zur Unterstützung der Lern- und Entwicklungsprozesse bereitgestellt werden.

Im Gegensatz zum Präsenz-Mentoring in der klassischen Form und zum E-Mentoring, als eine rein auf dem elektronischen Austausch beruhende Zusammenarbeit im Tandem, verbindet das Blended Mentoring die Vorteile beider Ansätze und kompensiert teilweise mögliche Nachteile (vgl. Tabelle).

Tabelle 1: Vergleich klassisches Mentoring versus E-Mentoring<sup>111</sup>

	Vorteile	Nachteile
Präsenz-Mentoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensiver Beziehungsaufbau</li> <li>• Fokus auf die Tandemarbeit während der Treffen</li> <li>• Einfacherer Austausch/ Diskussion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher Aufwand</li> <li>• Kaum Interaktion zwischen den Treffen</li> <li>• Kein Austausch mit anderen Tandems</li> <li>• Wenig gemeinsame Dokumentation</li> </ul>
E-Mentoring	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnelle Erreichbarkeit</li> <li>• Dokumentation von Gesprächsverläufen, Diskussionen</li> <li>• Kontinuierlichere Kommunikation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlender persönlicher Beziehungsaufbau</li> <li>• Beschränkte Kommunikation, Gefahr von Missverständnissen</li> <li>• Fokus auf sachlichen Aspekten</li> </ul>

## 2.2.2 Einbindung des Blended-Mentorings im Mentoring-Programm „Open Engineering“

Im Rahmen des Mentoring-Konzeptes im Projekt „Open Engineering“ wird – vergleichbar zum Lehrprozess – auf die begleitende Erweiterung der Entwicklungsprozesse durch online-unterstützte Methoden forciert. Die Möglichkeit der zeit- und ortsunabhängigen Nutzung der Methoden und Formen im Mentoringprozess ergänzt die persönlichen Kontakte und bietet zugleich eine kontinuierliche Unterstützung durch Bereitstellung von Materialien sowie interaktive Kommunikationsformen und befördert die Selbstverantwortung für die eigene Weiterentwicklung sowohl der Mentee als auch der Mentoren. Die Gestaltung von Formen sozialen Lernens wird zudem als wichtige Aufgabe für künftige Führungskräfte befördert.

Basis des Mentoringprogramms in „Open Engineering“ ist der regelmäßige Erfahrungs-, Wissens- und Meinungs austausch, um die definierten Ziele des Mentee zu erreichen und zu reflektieren. Dieser Austausch findet zumeist in Präsenztreffen statt, soll jedoch zum Auf- und Ausbau der Beziehung zwischen Mentor und Mentee durch eine entsprechende Unterstützungsstruktur in der Online-Plattform OPAL<sup>112</sup> ergänzend begleitet werden.

Mit dem Einsatz der Lernplattform OPAL werden folgende wichtige Anforderungen erfüllt:

- Abruf und Ablage von Dokumenten zum Einsatz im gesamten Mentoringprozess – von der Bewerbung bis zur Evaluation,
- Bereitstellung zusätzlichen Contents, Hinweise und Vorschläge durch Projektkoordination,
- Möglichkeiten kollaborativen Arbeitens in tandemspezifischen Arbeitsgruppen,
- Austausch innerhalb des Tandems und in Gruppen in einem Forum zur Diskussion für alle Beteiligten.

Der Aufbau und die Struktur der Blended-Mentoring-Plattform berücksichtigt dabei die unterschiedlichen Informations- und Kommunikationsbedürfnisse, die sich auf den Mentoring-Prozess selbst und die im Mentoring bearbeiteten Themen beziehen werden (s. Kap. 8).

<sup>111</sup> Graf, N.; Edelkraut, F.: Blended Mentoring – Soziales Lernen im neuen Leadership-Zeitalter unter [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16907-7\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16907-7_5), 05.02.2018

<sup>112</sup> Die zentrale sächsische Lehr-/Lernplattform OPAL (Online Plattform für akademisches Lehren und Lernen) ist ein Learning Management System (LMS) auf Open Source-Basis.

### 3. Mentoring als ergänzendes Element im Studieneinstieg

Um die Nachhaltigkeit von Studierbarkeit zu stärken sowie Studienanfängern den Einstieg in das Studium zu erleichtern, wird ein Mentoring-Programm als Ergänzung zu den bisherigen Unterstützungsangeboten der Studieneinstiegsbegleitung (SEB) im Projekt „Open Engineering“ an der Hochschule Mittweida entwickelt.

Das Mentoring-Programm wird in einer Kombination des Gruppen-Mentoring, Peer-Mentoring und One-to-one-Mentoring sowie angereichert mit Blended-Mentoring Elementen konzipiert.

Das globale Ziel des Mentoring-Programms ist die Vermeidung von Studienabbrüchen, indem die Studienanfänger eine individuelle Unterstützung im Rahmen unterschiedlicher Mentoring-Treffen erhalten und so der Einstieg in das Studium erleichtert wird.

Hauptziel des Mentorings ist die soziale und akademische Integration der Studienanfänger in die Hochschule. Folgende Teilziele sollen mit dem Mentoring-Programm an der Hochschule für die Studienanfänger erreicht werden:

- organisatorische Orientierung
  - Kennenlernen wichtiger Anlaufstellen: Beratungsstellen, studentische Vertretung u.a.
  - Campusführung, Bibliotheksführung
  - Erklärung der Studien- und Prüfungsordnung
  - Spezielle Möglichkeiten im Studium: Auslandsstudium und Praktika
  - soziale Integration im Studium durch Vermittlung von Kontakten zu:
    - anderen Studienanfänger im Studiengang
    - Studierenden höherer Semester
    - Dozenten an der Hochschule
  - Ansprechpartner für Fragen rund um das Studium
- fachliche Orientierung im Studium
  - Vermittlung von Tutorien und Unterstützung bei fachlichen Problemen im Studium
  - Tipps zur Klausurvorbereitung
  - Vorbereitung von Präsentationen im Studium: Referate halten, Präsentieren
  - Hilfe bei der Erstellung von Berichten und Belegen im Studium
  - Hilfestellung bei Fragen des wissenschaftlichen Schreibens
- Ausbau notwendiger Fähigkeiten für das Studium, z. B. bei
  - realistischer Zeitplanung
  - Selbstorganisation des Studiums
  - Stressbewältigung in schwierigen Studienphasen, z. B. Prüfungsvorbereitung.

Das Mentoring wird für Studienanfänger des 1. bzw. 2. Semesters angeboten.

Die älteren Studierenden sollten als Vorbilder ermutigend für die Studienanfänger wirken. Mentor und Mentees bilden ein vertrauliches Team. In dieser Form soll effektive Unterstützung bei der Bewältigung von organisatorischen und sozialen Anforderungen der Studieneingangsphase geleistet werden. Die Studienanfänger (Mentees) erhalten Studientipps sowie Wissen über formelle und informelle Strukturen des Studierens. Sie werden über wichtige Anlaufstellen und einschlägige Ansprechpartner in der Hochschule informiert sowie bei Schwierigkeiten oder Problemen im Studium unterstützt. Rolle und Aufgaben der Mentoren im Mentoring-Programm umfassen:

- Vermittlung eigener Erfahrungen und persönlichen Kompetenzen beim Studieren
- Freiwillige Unterstützung und Realisierung des Mentoring- Programms
- Förderung und Mitwirkung der Erarbeitung der Zielvereinbarung und Erfüllung dieser gemeinsam mit dem Mentee
- Aktive Gestaltung des Mentoring-Programms durch Ideen, Anregungen
- Mitwirkung am Erfahrungstransfer und der Ergebnissicherung durch die Dokumentation des Mentoring-Prozesses
- Beteiligung an der Evaluation des Projektes.

Rolle und Aufgaben der Mentees im Mentoring-Programm umfassen:

- Freiwillige Teilnahme am Mentoring-Programm
- Erstellung der Zielvereinbarung und Erfüllung dieser gemeinsam mit dem Mentor
- Aktive Ausgestaltung des Mentoring-Programms durch Umsetzung der Ideen und Anregungen des Mentors
- Ergebnissicherung durch Mitwirkung an der Dokumentation des Mentoring-Programms
- Beteiligung an der Evaluation des Projekts durch Feedback zum erlebten Mentoring, Hinweise, Vorschläge und weitere Ansatzpunkte.

In höheren Semestern können die Mentees dann selbst Mentoren werden.

#### 4. Grundsätzlicher Ablauf des Mentorings für die Zielgruppen

Der Ablauf des Mentorings wird in drei Phasen unterteilt: Vorbereitungsphase, Durchführungsphase, Nachbereitungsphase (Abbildung 2). Die Phasen sind miteinander verbunden und voneinander abhängig.

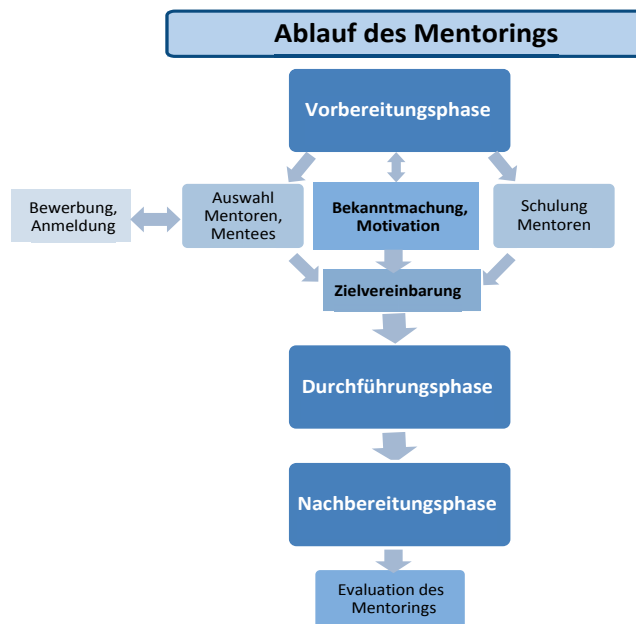


Abbildung 2: Prozess des Mentorings – Ablauf

Damit das Mentoring-Programm verwirklicht wird und Mentoring-Treffen regelmäßig stattfinden, sollte in der Vorbereitungsphase eine kontinuierliche Vorgehensweise aufgebaut werden. In dieser Phase sind folgende Aspekte schrittweise zu erfüllen:

- Bekanntmachung des Mentoring-Programms an der Hochschule
- Bewerbungsverfahren (Voraussetzungen, Frist, Form) für die Teilnahme am Mentoring-Programm
- Ablauf der Schulung für Mentoren: Ziel, Dauer, Inhalt
- Abschluss der Zielvereinbarung für die Mentoring-Treffen: Hauptziel und Teilziele.

Der Ablauf des Mentorings unterscheidet sich zwischen beiden Zielgruppen.

Für die Mentoren (Tabelle 2) beinhaltet die Vorbereitungsphase die Bewerbung, das Absolvieren einer Schulung zur Vorbereitung auf den Einsatz und die gemeinsame Planung der Arbeit als Mentor sowie den Abschluss der Zielvereinbarung zum erfolgreichen Arbeiten mit dem Mentee.

In der Durchführungsphase liegt der Schwerpunkt der Arbeiten auf der Gestaltung und Organisation der einzelnen Mentoring-Treffen als Gruppentreffen oder individuelle Treffen mit dem Mentee, der Zielverfolgung in der Arbeit mit dem Mentee auf Basis der abgeschlossenen Zielvereinbarung und die Anwendung der in der Eingangsphase vermittelten Kenntnisse und kontinuierlichen Dokumentation des Entwicklungsfortschritts im Rahmen des Mentorings.

In der Nachbereitungsphase stehen die Auswertung des individuellen Entwicklungsprozesses des Mentees und die Einschätzung der Zielerreichung im Mittelpunkt. Mit der Teilnahme an einem moderierten Workshop als Abschlusstreffen sowie der Beteiligung an der Ergebnisbewertung durch Feedback und Auswertung des Mentorings werden zugleich Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Mentorings durch den Mentor mit erarbeitet.

Tabelle 2: Mentoring-Ablauf für Mentoren

Mentoring – Ablauf für Mentoren			
<b>Vorbereitungsphase</b>	Bewerbung	Schulung	Planung/ Zielvereinbarung
<b>Durchführungsphase</b>	Gestaltung der Gruppentreffen	Gestaltung der individuellen Treffen	Anwendung der Kenntnisse/ Zielverfolgung/ Dokumentation
<b>Nachbereitungsphase</b>	Moderierter Abschluss-Workshop	Beteiligung an der Evaluation	Empfehlungen zur Weiterentwicklung

Für die Mentees (Tabelle 3) steht in der Vorbereitungsphase die Bewerbung und Anmeldung für das Mentoring, das Definieren und Finden der Zielsetzung für die individuelle Unterstützung im Mentoring und der daraus resultierende Abschluss einer Zielvereinbarung für den Zeitraum des Mentoring nach Auswahl eines geeigneten Mentors (Matching) als Teilaufgaben.

In der Durchführungsphase liegt der Schwerpunkt des Prozesses auf der aktiven Mitgestaltung im Mentoring durch Nutzung der bereitgestellten Unterstützungsangebote und Hilfen des Mentors und der damit verbundenen Zielverfolgung auf Basis der abgeschlossenen Zielvereinbarung. Ebenfalls wird eine Mitwirkung im Prozess, z. B. an Gruppentreffen, den individuellen Treffen und der Dokumentation der Ergebnisse gemeinsam mit dem Mentor erwartet.

In der Nachbereitungsphase steht - vergleichbar zum Mentor - die Auswertung des individuellen Entwicklungsprozesses des Mentees und die Einschätzung der Zielerreichung, die Beteiligung an der Ergebnisbewertung durch Feedback im Rahmen eines moderierten Abschluss-Workshops und die Ableitung von Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Mentoring im Rahmen der Evaluation im Mittelpunkt.

Tabelle 3: Mentoring-Ablauf für Mentees

Mentoring – Ablauf für Mentees			
<b>Vorbereitungsphase</b>	Anmeldung	Zielsetzung	Zielvereinbarung
<b>Durchführungsphase</b>	Mitgestaltung der Gruppentreffen	Mitgestaltung der individuellen Treffen	Mitwirkung/ Zielverfolgung/ Dokumentation
<b>Nachbereitungsphase</b>	Moderierter Abschluss-Workshop	Beteiligung an der Evaluation	Empfehlungen zur Weiterentwicklung

Die Studienanfänger (Mentees) werden im ersten oder zweiten Semester von älteren Studierenden (Mentoren) sowohl in der Gruppe, als auch individuell betreut. Es sollten regelmäßige Gruppen- und individuelle Treffen stattfinden, in denen die Mentoren die Mentees gezielt unterstützen in der Bewältigung der individuellen Problemlagen dieser.

Bei den individuellen Treffen werden sowohl allgemeine Themen des Studieneinstiegs sowie Fragen der organisatorischen Orientierung im Studium, der sozialen Integration an der Hochschule sowie der fachlichen Orientierung im Studium u.a. besprochen: Vor allem persönliche Themen bezüglich des Studieneinstiegs, der Aneignung notwendiger oder fehlender Kenntnisse und Fähigkeiten für das Studium, Schwierigkeiten im Studium bzw. im Verlauf des Studiums auftauchende Fragen jedweder Art können Gegenstand der Gespräch sein. Zusätzlich zu den persönlichen Treffen sind die Mentoren per E-Mail oder telefonisch für ihre Mentees auch kurzfristig erreichbar.

Mit den Gruppentreffen werden das Kennenlernen und der Erfahrungsaustausch untereinander gefördert. In den Gruppentreffen werden Themen wie Selbstmanagement im Studium, Zeitmanagement, Stressbewältigung u.a. aktuelle Themen der Studierenden behandelt.

## 5. Vorbereitungsphase

### 5.1 Bekanntmachung und Motivation

Grundlegendes und wesentliches Element zur erfolgreichen Erprobung des Mentoring-Konzeptes ist seine Bekanntmachung. Je besser die Bekanntmachung organisiert ist, desto mehr Teilnehmer können dafür gewonnen werden und es werden mehr Chancen für ein erfolgreiches Mentoring-Programm vorhanden sein. Die Bekanntmachung sollte durch die Projektkoordination organisiert, geleitet und kontrolliert werden.

Die Bekanntgabe kann auf verschiedene Art und Weise erfolgen:

- durch die Anzeige des Angebotes auf der Internetseite des Projekts und der Hochschule – auch in gemeinsamer Koordination mit dem Career Service
- durch Versenden von E-Mails an die Zielgruppe durch die Projektkoordination
- durch eine Anzeige in OPAL
- durch die Verteilung eines Flyers auf dem Campus.

Zur zeitlichen Planung sollte die Bekanntgabe des Programms spätestens drei Monate vor dem Anfang der Anmeldung der Mentoren und Mentees starten.

Als Motivation zur Beteiligung am Mentoring Programm ist vorgesehen, dass bei erfolgreicher Teilnahme am Mentoring-Programm die Mentoren und Mentees ausgezeichnet werden. Wenn das Hauptziel und die vereinbarten Ziele erreicht wurden, dann bedeutet es, dass die Teilnahme am Mentoring-Programm erfolgreich war und den Mentoren und Mentees wird ein Zertifikat überreicht. Sowohl die Mentoren als auch die Mentees erwerben zahlreiche Erfahrungen in verschiedenen Fachgebieten.

So kann geprüft werden, ob den Mentoren zusätzliche ECTS-Punkte auf ihr Studium angerechnet werden können.

Vorteile des Arbeitens als Mentor bestehen in:

- der Aneignung neuer Kompetenzen im Bereich Kommunikation und Beratung
- der Teilnahme an einer kostenfreien Schulung zum Mentor
- der Übernahme sozialer Verantwortung für Mentee und Studienanfänger, aber auch sich selbst
- der Nutzung des fächerübergreifenden Erfahrungsaustauschs und der Vernetzung mit anderen Studierenden
- dem Sammeln von Erfahrungen im Moderieren und Leiten von Gruppen
- der Erweiterung ihrer Beratungskompetenz und damit verbunden
- dem Ausbau berufsrelevanter Schlüsselkompetenzen, z. B. zur Teamfähigkeit und Kommunikation.

Vorteile des Mitwirkens als Mentee bestehen in:

- Kontakten zu Studierenden aus höheren Semestern und anderen Studiengängen
- Gewinnung hilfreicher Tipps zur Studienorganisation
- Möglichkeiten zur Selbstreflexion im Handeln und beim Studium
- Nutzung von Möglichkeiten des Kennenlernens der Hochschule auf einem einfacheren Weg
- Reduzierung von Stress in der Studieneinstiegsphase und in den Prüfungsphasen
- Ausbau des Kontaktnetzes innerhalb der Hochschule.

Eine hohe Bedeutung in der Vorbereitungsphase kommt der Projektkoordination auch beim Vertrauensaufbau sowohl zu den Mentees als auch zu den Mentoren zu, um offene Rückmeldungen über das Mentoring-Programm zu bekommen.

## **5.2 Auswahl und Bewerbung der Mentoren und Mentees**

### **5.2.1 Bewerbung**

Für die Teilnahme am Mentoring-Programm müssen sich Mentoren als auch Mentees bewerben. Für die Mentoren erfolgt die Bewerbung mit einem Anmeldeformular und Lebenslauf an die Projektkoordination. Eine Bewerbung ist für Studierende ab dem dritten Semester möglich. Angaben der Mentoren für das Mentoring im Anmeldeformular umfassen:

- Persönliche Angaben
- Kontaktdaten (E-Mail, Telefon, Wohnort)
- Angaben zum Studium (Studiengang, Fachsemester, Matrikelnummer)
- Spezielle Fähigkeiten und Kenntnisse
- Motivation zur Teilnahme am Mentoring-Programm
- Wünsche und Erwartungen an das Mentoring-Programm.

Bei erfolgreicher Bewerbung und Auswahl zum Einsatz als Mentor erhält dieser die Möglichkeit, sich im online Mentorenpool einzutragen. Auch die Mentees (Studenten im 1. oder 2. Semester) bewerben sich mit einem Anmeldeformular. Angaben der Mentees für das Mentoring im Anmeldeformular umfassen die gleichen Angaben wie die der Mentoren.

Zur Entscheidung der Teilnahme am Mentoring werden durch die Projektkoordination mit den einzelnen Bewerbern Gespräche geführt, die zugleich noch einmal die Möglichkeit bieten, Fragen zum geplanten Mentoring zu klären.

Im Anschluss an die Gespräche erfolgt die Vorbereitung der geplanten Tandems von Mentor und Mentee. Die Mentees können dazu sowohl eigene Vorschläge für einen gewünschten Mentor einbringen als auch im Mentorenpool auf der Plattform OPAL einen Mentor ansprechen und um Unterstützung im Mentoring anfragen. In einem ersten gemeinsamen Gespräch zwischen Mentor, Mentee und Projektkoordination erfolgt das Matching des Mentoring-Tandems, welches mit der Vorbereitung der Zielvereinbarung (s. Kap. 5.3) endet.

### **5.2.2 Vorbereitung des Einsatzes als Mentoren durch Schulung**

Um die Mentoring-Treffen effizient zu gestalten und die erforderlichen Aufgaben eines Mentors erfolgreich meistern zu können, erhalten diese durch kompetente Dozenten in Vorbereitung auf das Mentoring eine fundierte Schulung.

Eine signifikante Voraussetzung und Erfolgsbedingung für ein erfolgreiches Mentoring-Programm ist

eine tragfähige Beziehung zwischen dem Mentor und dem Mentee. Diese Beziehung zu reflektieren, ist ein wichtiges Lernelement.

Die Schulung sollte daher die Befähigung der künftigen Mentoren für folgende Aspekte umfassen:

- die Studienanfänger kompetent zu begleiten und beraten,
- eine eigene professionelle Identität als Mentor aufzubauen,
- die Wahrnehmungsfähigkeit eigener und fremder Unterstützung zu stärken - Ängste, Wünsche, Vorschläge...,
- die Fähigkeit, sich ein Bild von der jeweiligen Situation des Mentees zu machen, sich in diesen reinversetzen zu können und die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Ressourcen zu erkennen,
- die Rolle, aber auch Grenzen eines studentischen Mentors zu verdeutlichen.

Die Schulung befähigt die studentischen Mentoren dazu, ihre Mentoring-Treffen so zu gestalten, dass sie ergebnisorientiert, wirkungsvoll und zielgerichtet sind. (Tabelle 4)

Tabelle 4: Vorschläge für Inhalte der Schulung/Workshops für Mentoren (eigene Darstellung)

Mentoring-Workshops	
Themen	Inhalte
Grundlagen des Mentorings	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mentoring - Definition und Bedeutung</li> <li>• Rolle des Mentors: Unterstützung des Mentees, Aufgaben, Verantwortung</li> <li>• Anforderungen an den Mentor</li> <li>• Zusammenarbeit mit dem Mentee</li> <li>• Evaluation des Mentorings</li> </ul>
Selbstkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigene Stärke und Schwächen zu erkennen</li> <li>• Umgang mit verschiedenen Menschentypen</li> <li>• Mehr Bewusstheit in Begegnungen mit anderen Menschen</li> </ul>
Führungskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenen, persönlichen Führungsstil entdecken und entwickeln</li> <li>• Eigene Führungsqualitäten erkennen und lernen, wie sie individuell einsetzbar sind</li> </ul>
Zeitmanagement/ Selbstmanagement im Studium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundregeln der Zeitplanung</li> <li>• Zeitmanagementtechniken</li> <li>• Ziele formulieren und den Weg zum Ziel motivierend gestalten</li> <li>• Entscheidungen sicher treffen</li> <li>• Entspannungstechniken kennen und einsetzen</li> </ul>
Stressbewältigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen der Stressauslöser</li> <li>• Methoden und Techniken der Stressbewältigung</li> <li>• Stressabbau</li> </ul>
Kommunikationskompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen konstruktiver Kommunikation</li> <li>• Kommunikation im Team</li> <li>• Gesprächstechniken</li> </ul>
Methodenkompetenz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effiziente Gestaltung der Mentoring-Treffen</li> <li>• Anwendung erworbenen Arbeitstechniken</li> </ul>

Die Schulung wird prozessorientiert ausgerichtet, d. h. die Ausbildungsgruppe selbst bildet ein Übungsfeld, das sich im Prozess entwickelt. Dieser Prozess wird in der Gruppe erfahren und reflektiert. Die Schulung vermittelt den Mentoren die notwendigen Methoden und Instrumente für das Mentoring und unterstützt die Entwicklung sozialer Kompetenzen und Führungskompetenzen. Über den erfolgreichen Abschluss der „Mentorenschulung“ bekommen die Mentoren ein Zertifikat.

### 5.3 Zielvereinbarung

Zur Erfüllung des Kernziels des Mentorings, die Studienanfänger beim Studieneinstieg zu unterstützen und damit den Einstieg zu erleichtern, besteht die Notwendigkeit einer engen Ausrichtung des Mentoring-Prozesses an einer verbindlichen Zielorientierung. Die von den Mentoren aus höheren Semestern geleistete Orientierungshilfe in Form einer „Hilfe zur Selbsthilfe“ für die Studienanfänger in den ersten beiden Semestern verfolgt bewusst Ziele, die der individuellen Bewältigung der Studienanforderungen des Mentees beim erfolgreichen Einstieg ins Studium helfen sollen. Beide Seiten können vom dem stattfindenden Wissenstransfer profitieren.

Die Zielvereinbarung dient dazu, Ziele und Inhalte des Mentorings zu klären sowie die Rahmenbedingung der Zusammenarbeit zwischen Mentee und Mentor im Zeitraum des Mentorings zu definieren.

Gleichzeitig können gemeinsame Regelungen zum Arbeiten im Tandem vereinbart werden, wie z. B. Privatsphäre und Grenzen gegenseitig zu respektieren, vertraulicher Umgang mit den Inhalten der Gespräche, Vereinbarungen zur Einbeziehung Dritter, ein offenes und konstruktives Feedback zu praktizieren bzw. bei Problemen Unterstützung in Anspruch zu nehmen, z. B. durch die Projektkoordination.

Beim ersten Treffen nach dem Matching sollten Mentoren und Mentees das Hauptziel und untersetzende Teilziele vereinbaren. In der Zielvereinbarung verständigen sich beide Seiten des Mentoring-Programms auf konkrete Ziele, die innerhalb des Programms erreicht werden sollen. Diese werden schriftlich dokumentiert und von beiden Seiten unterschrieben. Es besteht die Möglichkeit, Teilziele im Laufe des Mentoring-Programms zu ergänzen oder teilweise zu ändern und an aktuelle Entwicklungen anzupassen.

## 6. Durchführungsphase des Mentorings

Die Durchführung des Mentorings erfolgt in Kombination individueller Phasen im Tandem Mentee – Mentor und in Gruppenphasen, in denen sich alle Mentees und Mentoren bzw. nur die Mentees oder nur die Mentoren treffen.

Die Mentoring-Treffen finden regelmäßig statt. Es wechseln sich dabei Gruppentreffen und individuelle Treffen jeweils 14-tägig mit zwei Semesterwochenstunden ab. Die Gruppentreffen werden in voraus geplanten feststehenden Zeiten und Räumlichkeiten stattfinden. Bei den Gruppentreffen werden alle Mentees zusammengeführt. Die Treffen werden jeweils von einem Mentor gemeinsam mit der Projektkoordination moderiert. Bei Bedarf gibt es auch die Möglichkeit, dass sich nur die Mentoren treffen, um gemeinsame Fragestellungen aus dem Mentoring-Prozess heraus zu diskutieren. Für die Vorbereitung der Mentoring-Treffen ist die Projektkoordination verantwortlich.

Mögliche Themen für die Mentoring-Gruppentreffen können u.a. sein:

- Selbstmanagement im Studium
- Zeitmanagement im Studium
- Stressbewältigung
- Kommunikationskompetenz.

Die individuellen Treffen zwischen Mentee und Mentor können auch außerhalb vorgesehener Räumlichkeiten und in beliebiger Zeit stattfinden. Die individuellen Treffen werden im Verhältnis 1:1 (ein Mentor und ein Mentee) durchgeführt.

Mögliche Themen für die individuellen Mentoring-Treffen können beispielsweise sein:

- Hilfe bei der Orientierung an der Hochschule: wichtige Anlaufstellen, Campusführung, Bibliotheksführung, Erklärung der Studien- und Prüfungsordnung u.a.
- Unterstützung bei der sozialen Integration an der Hochschule: Kontaktaufbau zu Kommilitonen, zu Dozenten oder weiteren Ansprechpartnern für Fragen rund um das Studium
- Fachliche Orientierung im Studium, z. B. Vermittlung von Tutorien, Tipps und Tricks zur Prüfungsvorbereitung, Hinweise und Empfehlungen bezüglich des wissenschaftlichen Schreibens, der Vorbereitung von Referaten und Präsentationen.

In der Verantwortung der Mentoren liegt das Erstellen einer Dokumentation zum Nachvollziehen des Mentoring-Verlaufes. Es ist erforderlich, dass beide Seiten des Mentoring-Prozesses diese Dokumentation führen und die Ergebnisse der einzelnen Sitzungen bestätigen, um am Ende des Prozesses ermitteln zu können, ob das Hauptziel sowie die vorübergehenden Ziele erreicht wurden. Die Gruppentreffen werden vom jeweiligen verantwortlichen Mentor dokumentiert. Die Dokumentationen der einzelnen Treffen der Mentoren und Mentees dienen der Projektkoordination zur Bewertung des Verlaufs der Mentoring-Treffen und geben ein Feedback über die Umsetzung des Konzeptes am Ende des Mentorings.

## 7. Mentoring-Nachbereitungsphase: Abschluss und Evaluation des Mentorings

Nach der Mentoring-Durchführung folgt die Mentoring-Nachbereitungsphase, die als abschließende Phase im Mentoring-Programm gilt. Im Rahmen der Nachbereitungsphase soll zugleich das **Mentoring-Programm evaluiert** werden.

Hauptziel der Evaluation ist, zu überprüfen, ob das Ziel des Mentoring-Programms erreicht wurde. Außerdem sollten Probleme, Schwächen, Fehler als auch Stärken des Konzeptes aufgedeckt bzw. geklärt werden, die Zufriedenheit aller Beteiligten ermittelt, Anregungen und Vorschläge zur Weiterentwicklung definiert werden, damit die Qualität des Mentoring-Programms dauerhaft gesichert wird. Ausgehend von dem Ergebnis der Evaluation sollen Handlungsempfehlungen sowie konkrete Änderungsvorschläge formuliert werden.





Abbildung 3: Mentoring – Evaluationsinstrumente

Die Mentoring-Evaluation wird durch Nutzung voneinander unabhängiger Methoden und Instrumente durchgeführt, um das gemeinsame Kernziel - die Überprüfung der Erreichung der Ziele im Mentoring-Programm - vornehmen zu können. Zum Einsatz kommt eine Kombination der in Abbildung 3 dargestellten Methoden.

Als bedeutende Evaluationsmethode wird die **Auswertung der prozessbezogenen Dokumentationen** gesehen, die zu jedem Gruppen- oder Einzel-Treffen von Mentoren und Mentees geführt wird.

Die Dokumentation dient der Ergebnissicherung und ist Ausgangspunkt für die Überführung in ein mögliches „Regelprogramm“ in der Hochschule. Anhand der in der Dokumentation hinterlegten Ziele des Treffens, der aktuellen Aufgabenstellungen, besprochener Themen, Probleme und eventueller Hindernisse, die behandelt werden müssen, werden auch nächste Schritte und Thematiken des nächsten Treffens angegeben. Es wird somit möglich, zu erkennen, wie das Vorgehen gewählt wurde, um die Ziele der benötigten individuellen Unterstützung im Studieneinstieg zu erreichen.

Gleichzeitig ermöglicht eine umfassende Dokumentation die erfolgsbezogenen Erkenntnisse und Aussagen künftig als Marketinginstrument zu nutzen, um z. B. Mentoren und Mentees für neue Mentoring-Projekte zu gewinnen und i. S. der Qualitätssicherung zu wirken.

Im Rahmen der **individuellen Auswertung** des Mentorings wird auf Basis der geführten Dokumentation geprüft, inwieweit die Teilziele und das Hauptziel erreicht wurden. Dazu erfolgt das letzte individuelle Treffen des Tandems im Beisein der Projektkoordination. Gleichzeitig wird im Rahmen des Treffens ein **Interview** zur Erfolgsbewertung des Gesamtkonzeptes geführt. Mit dem durch die Projektkoordination geführten strukturierten Abschlussinterview sollen offene Fragen im Mentoring geklärt sowie die Umsetzung der Projektziele und Bewertung des gesamten Mentoring-Programms im Rückblick beurteilt werden. Die Interviews sollten die Tabelle 5 dargestellten Themen und Fragestellungen enthalten.

Tabelle 5: Themen für das individuelle Mentoring-Abschlusstreffen

Themen	Fragen an Mentoren	Fragen an Mentees
Ablauf des Mentorings	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schätzen Sie Häufigkeit und Zeitumfang für die Mentoring-Treffen als angemessen und ausreichend ein?</li> <li>Fanden Sie den Wechsel zwischen Gruppen-Treffen und Einzel-Treffen effizient?</li> <li>Welche Art des Treffens fanden Sie effizienter? Worin begründen Sie dies?</li> <li>Fanden Sie die Themenvorschläge für die Mentoring-Treffen relevant?</li> <li>Wie erfolgte die Einbindung des Blended-Mentorings auf OPAL in den Prozess?</li> </ul>	
Zusammenarbeit Mentoren und Mentees	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie beurteilen Sie die Motivation und das Interesse des Mentees an den Mentoring-Treffen?</li> <li>Wie schätzen Sie das Engagement und aktive Mitwirken des Mentees ein?</li> <li>Wie beurteilen Sie die Zusammenarbeit mit dem Mentee?</li> <li>War die Begleitung des Mentorings durch das Blended Mentoring auf OPAL hilfreich?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie beurteilen Sie die fachliche Kompetenz des Mentors in Bezug auf die Fragen und Themen der Treffen?</li> <li>Wie schätzen Sie das Engagement und die aktive Unterstützung des Mentors ein?</li> <li>Wie beurteilen Sie die Zusammenarbeit mit dem Mentor?</li> <li>War die Begleitung des Mentorings durch das Blended-Mentoring auf OPAL hilfreich?</li> </ul>
Erreichung der Ziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konnten alle Ziele im Mentoring erreicht werden, die in der Zielvereinbarung beschlossen wurden?</li> <li>Gab es Veränderungen in Zielen gegenüber denen der Zielvereinbarung – zusätzliche Ziele bzw. sich verändernde Ziele?</li> <li>Was hat Ihnen gefehlt bzw. ist notwendig, um alle Ziele zu erfüllen?</li> </ul>	
Vorschläge zur Weiterentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Veränderungsvorschläge sehen Sie hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahlverfahren</li> <li>Schulung</li> <li>Mentoring-Durchführung</li> <li>Mentoring-Evaluation?</li> </ul> </li> <li>Gibt es Unterstützungsbedarf, den Sie sich für künftige Mentorings wünschen würden?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Veränderungsvorschläge sehen Sie hinsichtlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahlverfahren</li> <li>Vorbereitung auf das Mentoring</li> <li>Mentoring-Durchführung</li> <li>Mentoring-Evaluation?</li> </ul> </li> <li>Gibt es Unterstützungsbedarf, den Sie sich für künftige Mentorings wünschen würden?</li> </ul>

## Einschätzung Gesamtkonzept

- Hat sich Ihre Motivation, am Projekt teilzunehmen, erfüllt?
  - Wie beurteilen Sie die Organisation und den Ablauf des Mentoring-Programms?
  - Wie beurteilen Sie den Nutzen des Mentoring-Programms für Ihre Unterstützung beim Einstieg ins Studium?
  - Könnten Sie sich vorstellen, an einem Mentoring-Programm als Mentor teilzunehmen?
  - Würden Sie den Projektverlauf als gelungen einschätzen?
- Hat sich Ihre Motivation, am Projekt teilzunehmen, erfüllt?
  - Wie beurteilen Sie die Organisation und den Ablauf des Mentoring-Programms?
  - Wie beurteilen Sie den Nutzen des Mentoring-Programms für Ihre studentische Kompetenzerweiterung im Studium?
  - Würden Sie noch einmal an einem Mentoring-Programm als Mentor teilnehmen?
  - Würden Sie den gesamten Projektverlauf als gelungen einschätzen?

Erkenntnisse der Auswertung der Dokumentation und der geführten Interviews in den Tandems können von der Projektkoordination in den **moderierten Abschluss-Workshops** als Teil der Nachbereitungsphase eingebunden werden. Der Abschlussworkshop wird durch die Projektkoordination vorbereitet. Er führt alle Programm-Beteiligten - Mentoren und Mentees - zusammen und wird durch die Projektkoordination moderiert durchgeführt.

Zur Gewinnung individueller Meinungen und Einsichten der Mentees und Mentoren in der Bewertung der organisatorischen und inhaltlichen Umsetzung des Programms wird als weiteres Evaluationsinstrument ein Fragebogen entwickelt und zum Abschluss des Workshops eingesetzt. Er wird in vier Themenkomplexe unterteilt:

- Der erste Teil enthält Fragen zum Ablauf der Mentoring-Treffen,
- der zweite sollte Auskunft geben, ob die vorgenommenen Ziele erreicht wurden,
- der dritte Teil sollte Information über die Gesamtbewertung des Mentoring-Programms geben und
- der abschließende Teil enthält die Erfassung von Vorschlägen zur Weiterentwicklung des Mentorings.

Ob das Mentoring die gewünschte Wirkung erzielt hat, hängt von verschiedenen Faktoren ab, so dass eine strukturierte Evaluierung des Mentoring-Prozesses notwendig ist. Nur so kann sichergestellt werden, dass eventuelle Probleme und Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt werden und korrigierend eingegriffen werden kann.

## 8. Begleitendes Blended-Mentoring auf der Plattform OPAL

Der Mentoring-Prozess im Projekt „Open Engineering“ wird im Rahmen der Studieneinstiegsbegleitung durch eine Blended-Mentoring-Plattform in OPAL begleitet. Deren Struktur berücksichtigt die unterschiedlichen Informations- und Kommunikationsbedürfnisse, die sich auf das Mentoring-Programm selbst und die im Mentoring bearbeiteten Themen beziehen. Sie bildet als wichtige Bestandskomponenten ab (Abbildung 4):

- Allgemeine Informationen zum Mentoring-Programm und Ablauf für beide Zielgruppen
- Möglichkeiten des virtuellen Austausches und der Zusammenarbeit – sowohl innerhalb des Tandems, als auch in den beiden Gruppen
- Bereitstellung von Dokumenten und wichtigen einzusetzenden Materialien: Anmeldeformular, Fragebögen, Dokumentation Mentoring-Treffen u.a. sowie
- Informationen zu den beteiligten Personen – Mentoren und Tandems.



Abbildung 4: Blended-Mentoring in der Plattform OPAL

Die Informationen bezüglich des Mentoring-Programms werden für Mentoren und Mentees getrennt dargestellt. Die Plattform bietet folgende Informations- und Kommunikationsbereiche:

Mentoring-Einführung	<b>Begrüßung der Interessenten</b> <b>Anmeldemöglichkeit</b> <b>Ansprechpartner</b>
Allgemeine Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist Mentoring?</li> <li>• Wie ist das Mentoring geplant?</li> <li>• Was bringt mir das Mentoring?</li> <li>• Wie gestaltet sich der Ablauf des Mentoring?</li> <li>• Wo finde ich die Mentoren/ Mentees?</li> <li>• Wo finde ich die wichtigen Dokumente?</li> <li>• Wie melde ich mich an?</li> </ul>
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbereitungsphase: Bewerbung; Schulung/ Zielsetzung; Zielvereinbarung</li> <li>• Durchführungsphase: individuelle Treffen; Gruppentreffen; Anwendung der Kenntnisse/ Zielverfolgung/ Dokumentation</li> <li>• Nachbereitungsphase: moderierter Abschlussworkshop; Empfehlungen zur Weiterentwicklung</li> </ul>
Kommunikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forum für alle Beteiligten</li> <li>• Forum für Mentees</li> <li>• Forum für Mentoren</li> <li>• Forum Tandems</li> <li>• Möglichkeit zur Durchführung von Webkonferenzen -Tandems</li> </ul>
Mentorenpool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über Mentoren: Motivation, Angaben zur Person, Themenschwerpunkte, Kontaktmöglichkeiten</li> </ul>
Tandems	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationen über die Tandem-Paare,</li> <li>• Auskünfte über den Verlauf der individuellen Treffen,</li> <li>• Zugriff zum virtuellen Arbeits-/Lernraum</li> </ul>
Dokumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlagen für wichtige Dokumenten wie Anmeldeformular, Zielvereinbarungsformular; Dokumentationsformular; Evaluations-Fragebögen</li> </ul>

## 9. Zusammenfassung und Ausblick

Mentoring, d. h. die intensive und vertrauensbasierte Zusammenarbeit eines Mentors und eines Mentees ist eine der wirksamsten Methoden der Personalentwicklung, auch und vor allem in der Wirtschaft. Mit der Möglichkeit der Einbindung des Ansatzes in die Konzeptansätze des Projektes „Open Engineering“ wird dem Anspruch einer praxisorientierten Lehre Rechnung getragen. Die direkte Entwicklungsbeziehung zwischen Mentee und Mentor erlaubt eine intensive Arbeit an Personalentwicklungskompetenzen beider Partner. In einer Wirtschaftswelt, die sich zunehmend volatil und global darstellt, bietet sich die Kombination der persönlichen Zusammenarbeit mit der virtuellen Arbeit über eine geeignete elektronische Plattform als Blended Mentoring an (vgl. Graf/Edelkraut 2017).

Das im Beitrag dargestellte Entwicklungskonzept für ein Mentoring-Programm als Ergänzung der bisherigen Gestaltungsansätze der Studieneinstiegsphase<sup>113</sup> soll im Rahmen einer Pilot-Erprobung in der 2. Förderphase des Projektes getestet werden.

Ziel der Erprobung ist die Untersuchung der Ergebniswirkung der individuellen Unterstützungsmaßnahmen in der Phase des Studieneinstieges. Zugleich gilt es, das entwickelte Mentoring-Konzept mit seinem konzipierten Inhalt und Vorgehensweisen in der Praxis zur prüfen, um abzuleiten, ob das Konzept unverändert in einem weiteren Anwendungskontext in der Hochschule Mittweida verwendet werden kann oder Veränderungs- bzw. Korrekturbedarfe vorhanden sind.

## Literaturverzeichnis

Chao, Georgia T. (2009): Formal Mentoring. Lessons Learned From Past Practice. *Professional Psychology*, vol. 40, 3/2009, S. 314-320.

Michel-Alder, Elisabet (2004). *Wissenschaftliche Nachwuchsförderung mittels Mentoring. Wegbeschreibungen fürs Wandern durch die Mentoringlandschaft*, Zürich: UniFrauenstelle – Gleichstellung von Frau und Mann, 61 S., ISBN 3-033-00000-2.

<sup>113</sup> Siletska, Viktoriia; Römer, Lisa; Israel, Dagmar: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (S EB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung. 2018. Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html?Size=0>

Humboldt-Universität zu Berlin: Evaluation des Mentoren-Tutoren-Programms, Abschlussbericht Juni 2013, bologna.lab, Online unter: [https://www.hu-berlin.de/de/einrichtungen-organisation/verwaltung/bolognalab/begleitende\\_forschung/mtp/evaluation-mtp\\_endbericht.pdf](https://www.hu-berlin.de/de/einrichtungen-organisation/verwaltung/bolognalab/begleitende_forschung/mtp/evaluation-mtp_endbericht.pdf) (02.05.2017)

Graf, N.; Edelkraut, F. (2013): Mentoring – Das Praxisbuch für Personalverantwortliche und Unternehmer. Wiesbaden: Springer Gabler. Google Scholar

Graf, N.; Edelkraut, F.: Blended Mentoring – Soziales Lernen im neuen Leadership-Zeitalter. Online unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16907-7\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-16907-7_5) (05.02.2018)

Haasen, Nele (2001): Mentoring. Persönliche Karriereförderung als Erfolgskonzept, München, S. 15-21.

Kram, Kathy E.; Isabella, L. A. (1985): Mentoring alternatives: The role of peer relationships in career development. *Academy of Management Journal*, 28(1), 110-132.

Kram, Kathy E.; Higgins, Monica C. (2008): A New Approach to Mentoring. *The Wall Street Journal*. S. 12

McManus, Stacy E.; Russell, Joyce E. A. (2007): Peer Mentoring Relationships. In: B. R. Ragins/K. E. Kram (Ed.): *The Handbook of Mentoring at Work. Theory, Research, and Practice*. Thousand Oaks: Sage. S. 273-279.

Meyerhofer, Ursula (2005): (Peer)-Mentoring für Wissenschaftlerinnen und die Bedingungen einer nachhaltigen akademischen Laufbahnförderung. Grenzen und Chancen. In: H. Nöbauer/E. Genetti/W. Schlögl (Hg.) (2005): *Mentoring für Wissenschaftlerinnen. Im Spannungsfeld universitärer Kultur- und Strukturveränderung. Materialien zur Förderung von Frauen in der Wissenschaft*, Band 20, Wien: Verlag. Österreich. S. 115-136.

Ragins B.R.; Kram K. E. (Ed.): *The Handbook of Mentoring at Work. Theory, Research, and Practice*. Thousand Oaks: Sage. S. 659-660

Schneider, Paula B. (2009): Deutsche Adaption und Validierung des Mentor Role Instruments (MRI) von Ragin und McFarlin mit multiplen Datenquellen. Längsschnittstudie zur Diagnostik von Mentoring-Unterstützung bei Führungskräften, Bonn, <http://hss.ulb.uni-bonn.de/2009/1955/1955.pdf> [25.04.2017]

Siletska, Viktoriia; Römer, Lisa; Israel, Dagmar: Ergebnisse der Erprobung der Studieneinstiegsbegleitung (S EB) als innovatives Element der Lehrprozessgestaltung. 2018. Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html?Size=0> (24.01.2018)

Tietze, Kai-Oliver (2010): *Wirkprozesse und personenbezogene Wirkung von kollegialer Beratung. Theoretische Entwürfe und empirische Forschung*. Wiesbaden: VS Verlag

Ziegler, Albert (2009b): Mentoring: Konzeptuelle Grundlagen und Wirksamkeitsanalyse. In: H. Stöger/A. Ziegler/D. Schimke (Hrsg.): *Mentoring: Theoretische Hintergründe, empirische Befunde und praktische Anwendungen*. Lengerich u.a.: Pabst Science Publishers. S. 7-29.

## STUDIERENDE DURCH ONLINE-GESTÜTZTE LERNFORMEN MOTIVIEREN - UMSETZUNG DES BLENDED LEARNING-KONZEPTEES „OPEN ENGINEERING“

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

Im Rahmen der innovativen Lehrprozessgestaltung erfolgte als Bestandteil der Studienplattform „Open Engineering“ die Entwicklung eines Blended Learning-Konzeptes, 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.

### 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 ein<sup>114</sup>.

Eine im Kernansatz vergleichbar gelagerte Befragung von Studierenden 2017 bestätigt diesen Trend und verweist zudem auf ein gesteigertes Interesse der Studierenden<sup>115</sup>.

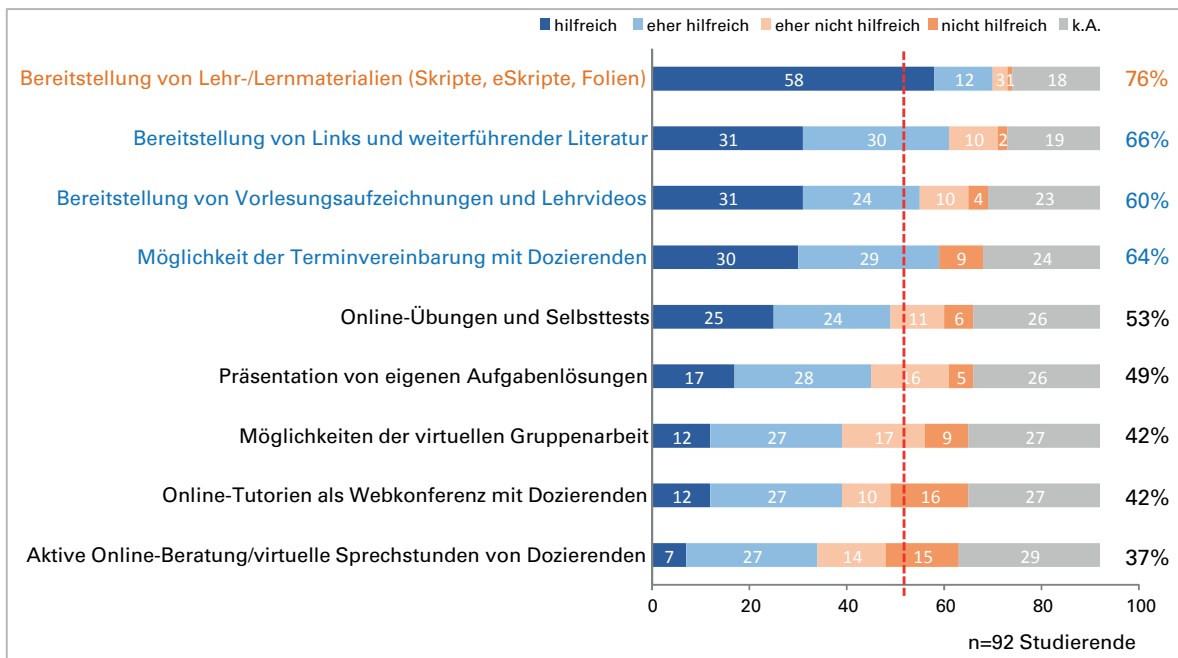


Abbildung 1: Beurteilung online-basierter Lehr-/Lernangebote hinsichtlich Unterstützung beim Lernen

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

<sup>114</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

<sup>115</sup> Tischer, L.: Ergebnisbericht der Erstsemesterbefragung WS 2017/2018 im Projekt „Open Engineering“

- 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
- 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.

**Anwendung prototypischer Mischformen von Blended Learning-Szenarien auf die Lehr-/ Lernphasen in den Modulen des Studienganges ...**

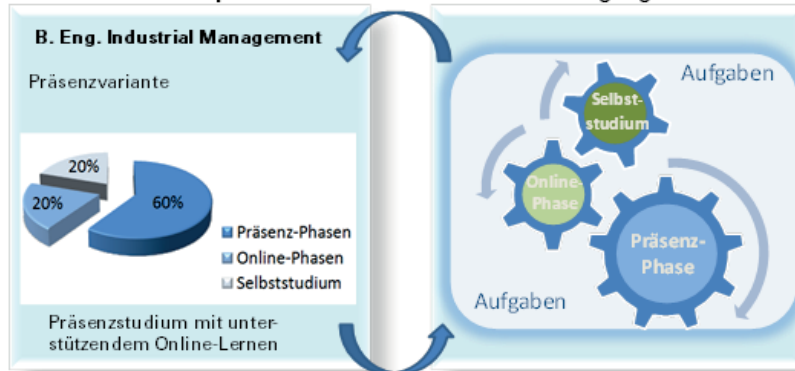


Abbildung 2: Mischformen von Blended Learning Szenarien in Anwendung des Projektes<sup>116</sup>

Im Rahmen des Projektes wurde ein Blended Learning-Konzept entwickelt,<sup>117</sup> 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.

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.

<sup>116</sup> 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.

<sup>117</sup> Brennecke, Katrin; Schott, Norman: „Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning“, Mittweida, Januar 2017. 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



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 dem sequentiellen Ansatz 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 Rechtekkonzeptes sind die zielgruppen- und inhaltspezifischen 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), die organisatorischen- und Studieninhalte, 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), 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 OPAL-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.

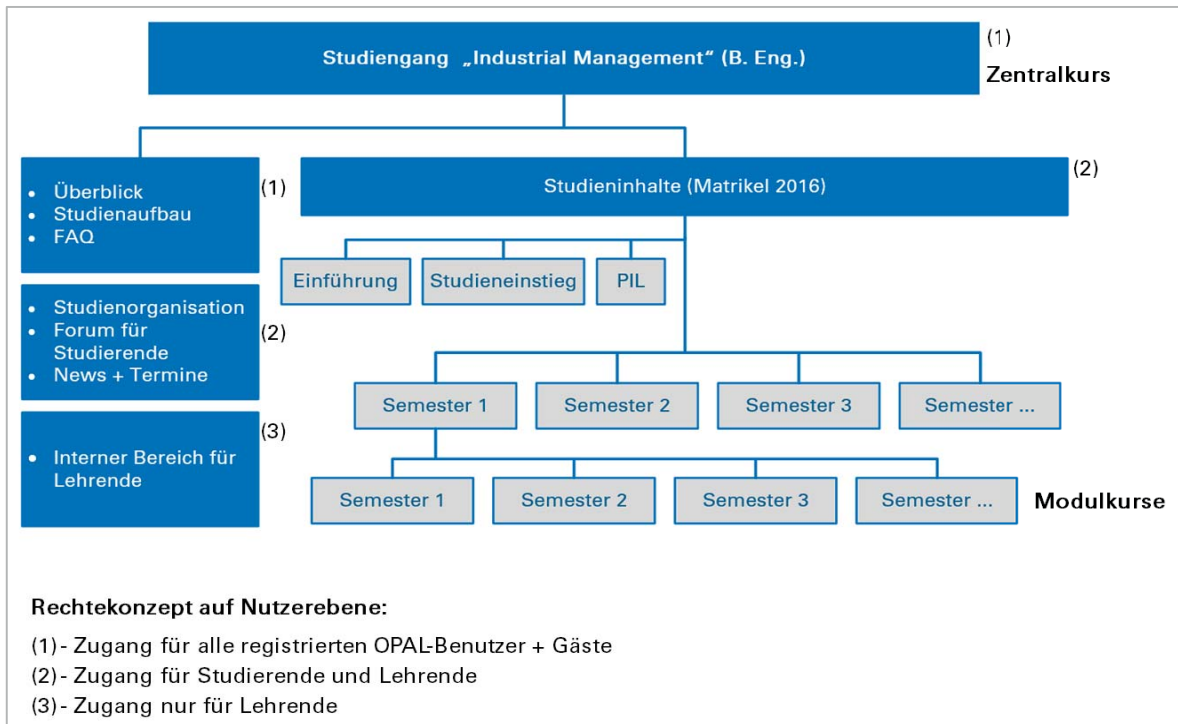


Abbildung 3: Struktur des Konzeptes

### 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

### 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 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 5).

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.

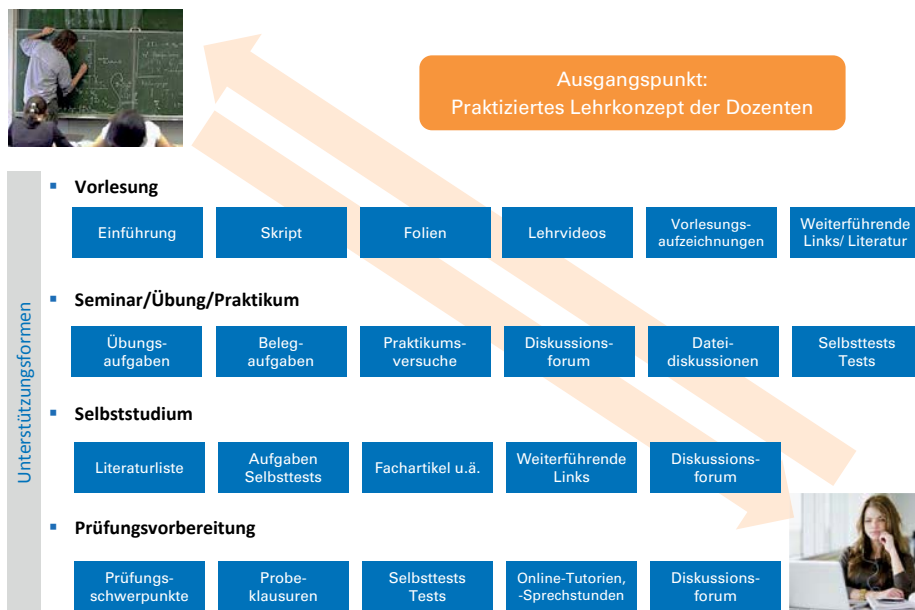


Abbildung 5: Konzeptansatz der Gestaltung der Studienmodule durch Anreicherung der Präsenzlehre mit online-basierten Elementen (OPAL-Kursbausteine)

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, des Erwerbs berufsrelevanter Fähigkeiten und Kompetenzen, des Wissenstransfers 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, die 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 selbstständige Bearbeiten themenrelevanter Inhalte und hilft bei der Identifikation bestehender problematischer Wissenslücken.

Zur Vorbereitung auf Prüfungen und Klausuren werden die Tests mit spezifischen Merkmalen wie die Anzahl der Wiederholungen der Tests, die Modifikation der Aufgabenstellungen in unterschiedlichen

Anwendungskontexten, der Möglichkeit der Simulation zeitlicher Prüfungsanforderungen und -bedingungen sowie Erläuterungen und Hilfestellungen bei fehlerhaften Lösungen der Aufgaben gestattet.

Eine zusammenfassende Darstellung der im Projekt für den Pilotstudiengang entwickelten und erprobten Struktur des Studienganges und eines Studienmoduls ist in Abbildung 6 dargestellt.

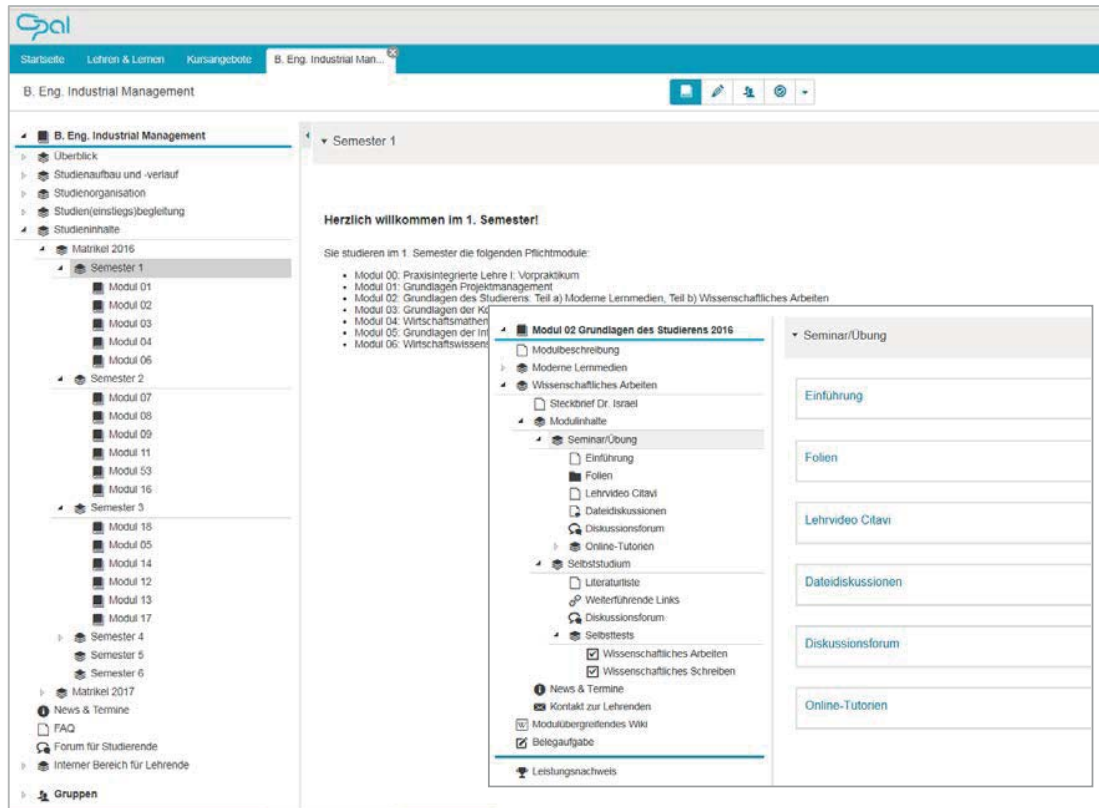


Abbildung 6: Abbildung des Studienganges B. Eng. Industrial Management und einer Modulvorlage in OPAL

## 2.4 Entwicklungskonzept Studienmodule

In Anlehnung an Baumgartner (2011) ist die Anwendung einer Mischform von Blended Learning-Szenarien im Projekt vorgesehen<sup>118</sup>. 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 7)<sup>119</sup>. Erfahrenen Lehrenden steht 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.

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,

<sup>118</sup> Baumgartner (2011): Die zukünftige Bedeutung des Online-Lernens für lebenslanges Lernen

<sup>119</sup> 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.

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: das Stufenkonzept zur Erweiterung der Komplexität der Module in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes, das Entwicklungsstadium im Projekt und den studiengangspezifischen Entwicklungsfokus des jeweiligen Lernmoduls (Abbildung 7).

Das Entwicklungsstadium im Projekt wird je nach Bearbeitungsfortschritt in die Konzeptphase, Erprobungsphase und Evaluationsphase unterschieden. Der studiengangspezifische 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.

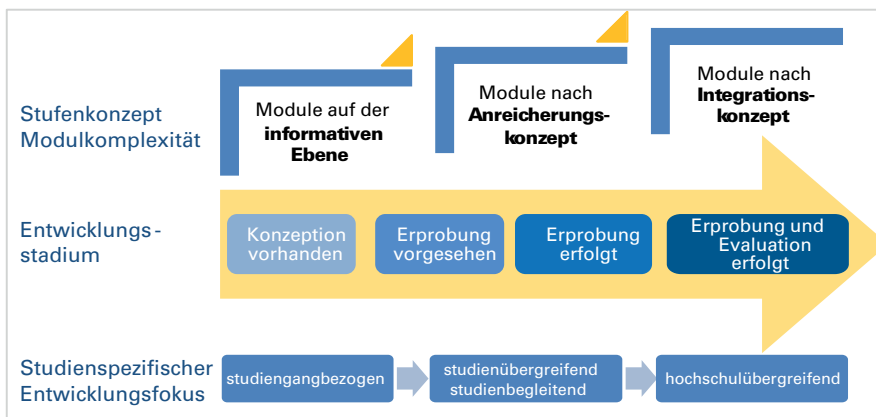


Abbildung 7: Ganzheitliches Entwicklungskonzept der Studienmodule

Das Stufenkonzept zur Erweiterung der Komplexität der Module wurde in Abhängigkeit des gewählten Blended Learning-Ansatzes mit unterschiedlichen Umsetzungs-/ Ausgestaltungsformen entwickelt und erprobt (Tabelle 1). Die jeweils nachfolgende Komplexitätsstufe beinhaltet dabei die Elemente der vorhergehenden Stufe und erweitert diese.

Tabelle 1: 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, Teilnahmevoraussetzungen, 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 weiterführende Literatur Internetquellen	Vorlesungsskripte, Vorlesungsfolien, Lehrvideos Literaturverzeichnis Linkliste
	Diskussionsforum für fachliche Fragen	Forum für Flipped classroom, Nachfragen Studieninhalte, Klärung allgemeiner Fragen zum Studienmodul
	Selbststudienelemente	Test/ Selbsttest, Aufgabensammlungen, Probeklausuren, Aufgabenstellungen
Module nach dem Integrationskonzept	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 2.

Tabelle 2: 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
<b>Studiengangbezogene Module - B. Eng. Industrial Management</b>			
<b>Konzeption vorhanden</b>			
Modul 09 Wirtschaftsstatistik		✓	
Modul W 10 Internet der Dinge		✓	
Modul 53 Ingenieurmathematik		✓	
<b>Erprobung vorgesehen</b>			
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		✓	
<b>Erprobung erfolgt</b>			
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	✓		
<b>Erprobung und Evaluation erfolgt</b>			
Modul 04 Wirtschaftsmathematik (WI, WW)		✓	
Modul 01 Projektmanagement 2016			✓
Modul 02 Grundlagen des Studierens 2016			✓
<b>Studienübergreifende Module</b>			
<b>Konzeption vorhanden</b>			
Modul Digitale Wirtschaft in der Praxis			✓
Modul Geschäftsprozessoptimierung			✓
Modul Geschäftsmodelle für die Digitale Bildung		✓	
Modul Ergonomie			✓
<b>Erprobung vorgesehen</b>			
Tutorium Mathematik 2017 (Studiengänge WI)		✓	
<b>Erprobung erfolgt</b>			
Modul Kosten- und Erfolgsrechnung (Studiengänge WW)		✓	
<b>Erprobung und Evaluation erfolgt</b>			
Tutorium Englisch 2016		✓	
Tutorium Mathematik 2016		✓	
Tutorium Physik/Elektrotechnik 2016		✓	
<b>Hochschulübergreifende Module</b>			
<b>Konzeption vorhanden</b>			
Tutorium Englisch 2017 (Studenten mehrere Fakultäten)		✓	
<b>Erprobung vorgesehen</b>			
Tutorium Englisch 2017 (Studenten mehrere Fakultäten)		✓	
Blended Mentoring		✓	
<b>Erprobung erfolgt</b>			
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 8). 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.

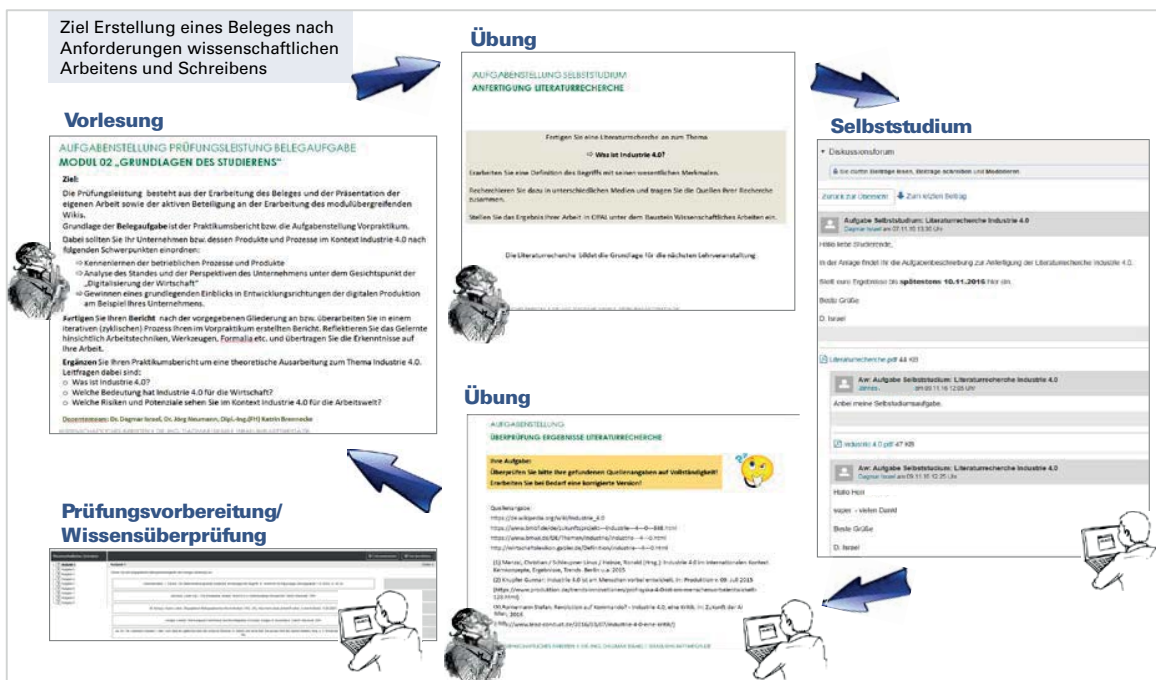


Abbildung 8: Inverted Classroom im Modul „Grundlagen des Studierens - Wissenschaftliches Arbeiten“

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

Bei dieser angewandten Form des kollaborativen Lernens standen der gemeinsame Lernprozess, die Kommunikation der Gruppenmitglieder untereinander und die Erarbeitung einer gemeinsamen Wis-



sensbasis 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. (s. Artikel Scholta et al., S. 168 f.)

### 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 Studienbeginn<sup>120</sup> 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 9).

Berechne die Lösung folgender Aufgaben:

Denke daran: Kürzen, negative Vorzeichen in den Zähler, Darstellung ganzer Zahlen als Bruch!

a) $-(6 - 10 + 3 \cdot 4) + 5 =$ <input type="text"/>	a) $-(8 - 7 + 4 \cdot 5) + 4 =$ <input type="text"/>	a) $-(7 - 8 + 3 \cdot 2) + 8 =$ <input type="text"/>
b) $0,1 \cdot 8 - 2 =$ <input type="text"/>	b) $0,2 \cdot 9 - 3 =$ <input type="text"/>	b) $0,2 \cdot 6 - 8 =$ <input type="text"/>
c) $0,7 + \frac{1}{6} =$ <input type="text"/>	c) $0,7 + \frac{1}{4} =$ <input type="text"/>	c) $0,7 + \frac{5}{6} =$ <input type="text"/>
d) $\frac{5}{8} + \frac{1}{10} \cdot \frac{5}{8} =$ <input type="text"/>	d) $\frac{5}{4} + \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{4} =$ <input type="text"/>	d) $\frac{5}{2} + \frac{3}{2} \cdot \frac{7}{2} =$ <input type="text"/>
e) $\left(\frac{9}{8} + 6\right) : 9 =$ <input type="text"/>	e) $\left(\frac{9}{2} + 4\right) : 9 =$ <input type="text"/>	e) $\left(\frac{9}{2} + 4\right) : 7 =$ <input type="text"/>

Antworten abgeben      Antworten abgeben      Antworten abgeben

Frage 1/2      Weiter

Abbildung 9: 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.

Für das Modul Wirtschaftsmathematik wurden drei Klausuren in einen Online-Test überführt und den Studierenden zur Verfügung gestellt (Abbildung 10).

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, wie viel 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. (s. Artikel Melzer, Fischer, Römer, S. 148 f.)

<sup>120</sup> 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

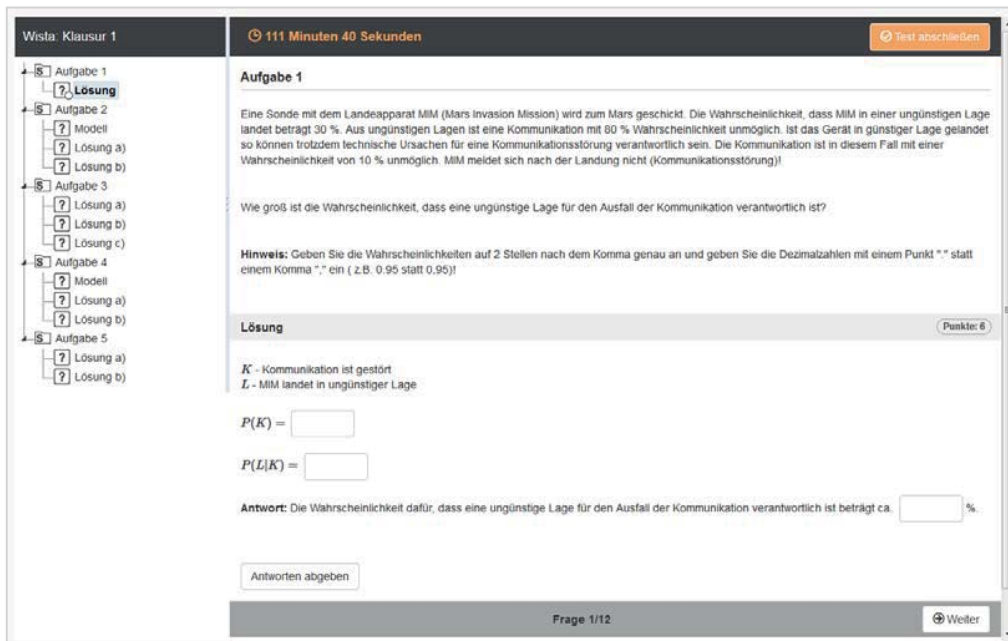


Abbildung 10: Probeklausuren auf Zeit am Beispiel Wirtschaftsmathematik

### 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 11).

Verschiedene lernbezogene Einsatzszenarien von Online-Tutorien sind im Artikel Jahn, Brennecke & Israel, 2015<sup>121</sup> ausführlich dargestellt.

Online-Tutorien im Überblick			
Veranstaltung	Datum / Uhrzeit	Aufzeichnung	Inhalte
Online-Tutorium 1	20.10.2016 / 18.30 Uhr	<a href="#">Anschauen</a>	Projektdefinition und Zielfindung
Online-Tutorium 2	03.11.2016 / 19.00 Uhr	<a href="#">Anschauen</a>	Stakeholderanalyse
Online-Tutorium 3	17.11.2016 / 18.30 Uhr	<a href="#">Anschauen</a>	Projektstrukturierung und Ablaufplanung
Online-Tutorium 4	24.11.2016 / 13.00 Uhr	<a href="#">Anschauen</a>	Ressourcenplanung, Finanzplanung, Risikomanagement
Online-Tutorium 5	01.12.2016 / 15.45 Uhr	<a href="#">Anschauen</a>	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 11: 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.

<sup>121</sup> 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.

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 Modul Inhalten 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 12).

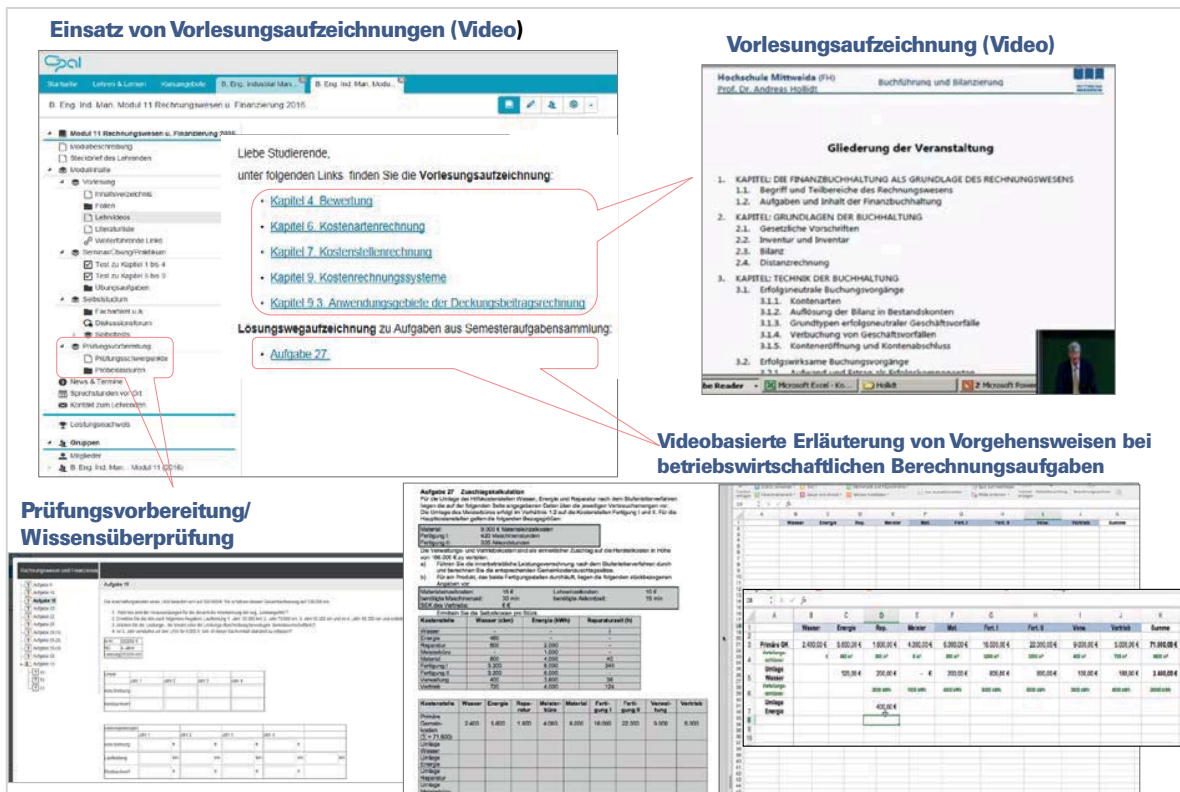


Abbildung 12: Einsatz von E-Lectures im Fach Rechnungswesen und Finanzierung

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 13) umgesetzt.

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.



Abbildung 13: Begleitendes praxisorientiertes Lernen am Beispiel des Moduls „Grundlagen Projektmanagement“

### 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 14).

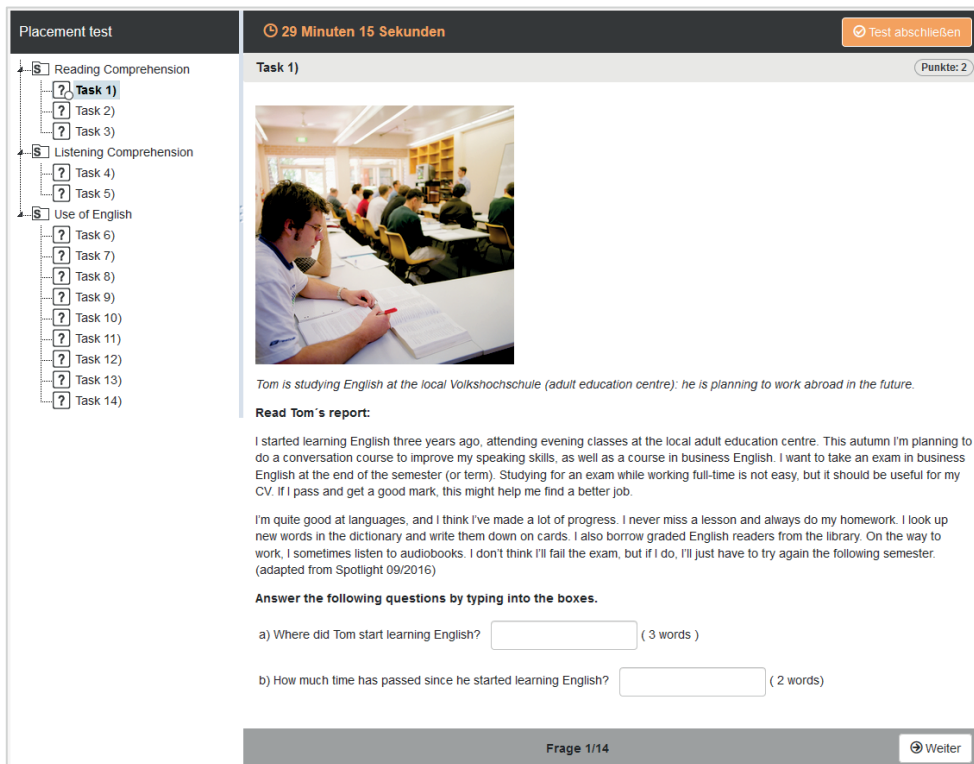


Abbildung 14: Einstufungstest „Placement Test“ in Englisch

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.

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 15). 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

Tabellenfunktionen: 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 ✅

Abbildung 15: 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 16).

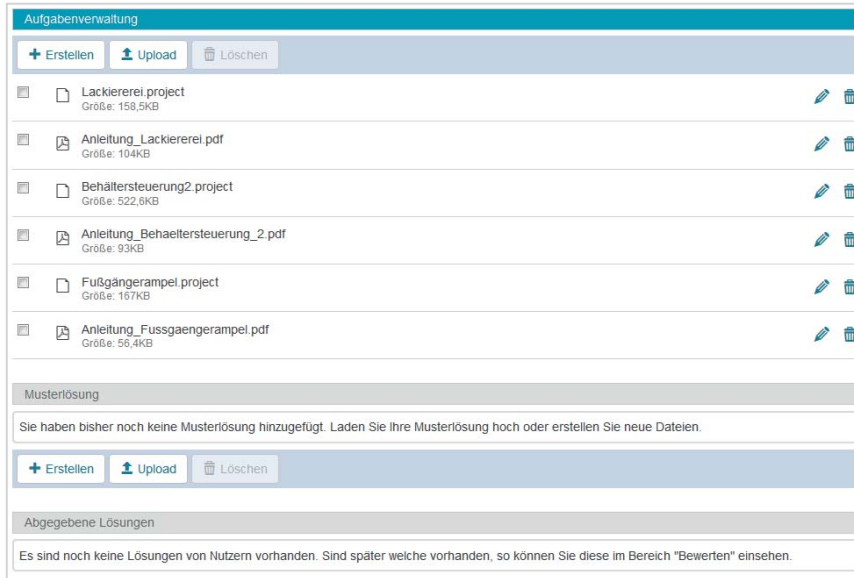


Abbildung 16: Übungsaufgaben im Modul: Grundlagen der Automatisierung

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 Fertigungsautomatisierung<sup>122</sup>.

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 wurde die Steuerung einer Belüftungsanlage gewählt, wie sie z. B. in einer Lackiererei vorkommen kann. Mit *CoDeSys* kann man dafür eine geeignete Visualisierung zur Veranschaulichung des Prozesses erzeugen (Abbildung 17).

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.

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

<sup>122</sup> 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

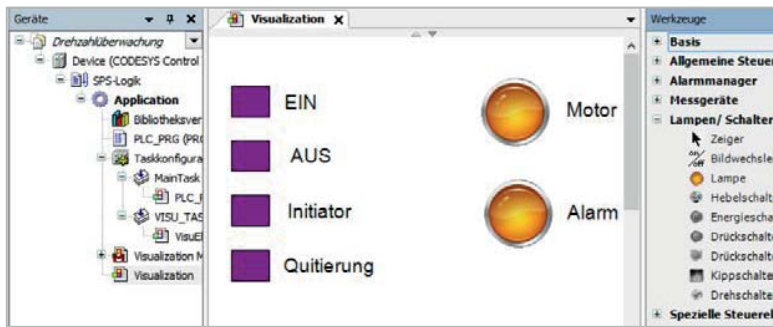


Abbildung 17: Prozessvisualisierung einer Lüftersteuerung

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 Lernaufgabe zu simulieren<sup>123</sup>. 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 18). Die Lehrvideos können den Studierenden über die E-Learning Plattform OPAL angeboten werden.

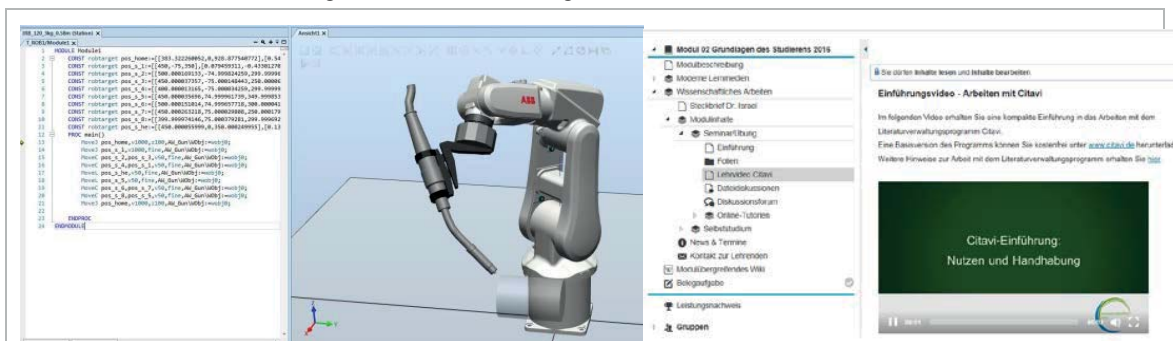


Abbildung 18: Beispiele zum Einsatz von Lehrvideos: Robotersimulation mit RobotStudio und Einführung online-Literaturverwaltungssystem Citavi

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.

<sup>123</sup> s. ebenda



### 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 wurde gekoppelt mit unterschiedlichen Zugangsmöglichkeiten 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 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.

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 Grundlagenschaltungen erstellt und auf OPAL bereitgestellt. (s. Artikel Winkler, Thormann, S. 142 f.)

### 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 (s. Tabelle 2) 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, die an die Lehrbedarfe des jeweiligen methodisch-didaktischen und pädagogischen Konzeptes des Lehrenden angepasst wurde. Ein Beispiel der Modifizierung zeigt Abbildung 19 am Beispiel von Modul 02: Grundlagen des Studierens – Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten.

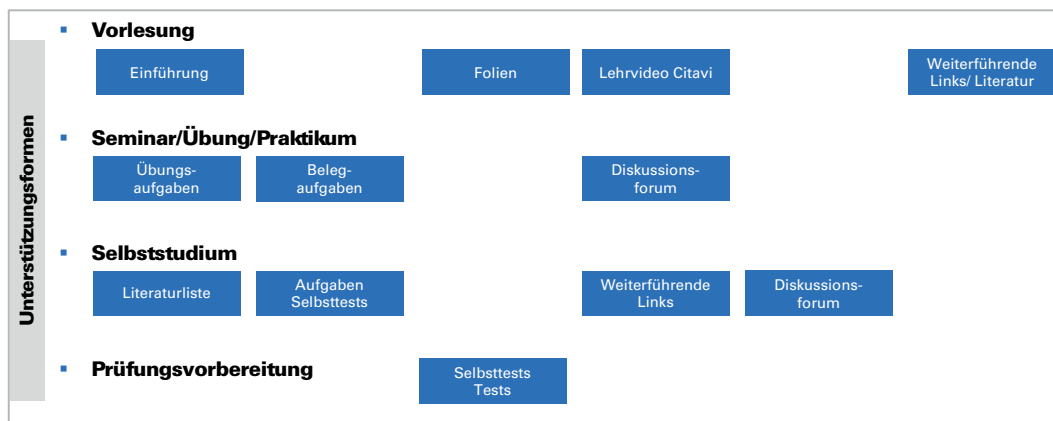


Abbildung 19: Anreicherung der Präsenzlehre mittels OPAL-Kursbausteinen am Beispiel Modul 02: Grundlagen des Studierens – Teilmodul Wissenschaftliches Arbeiten

Es wurde den Dozenten freigestellt, ob sie ihre Module selbst ausgestalten und mit Inhalten füllen oder ob 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 gemeinsame 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 Ergebnisdarstellung<sup>124</sup>. Frau Prof. Fischer wurde 2017 für ihre Arbeit mit dem Preis für exzellente Lehre an der Hochschule Mittweida anlässlich des dritten Tags der Lehre gewürdigt<sup>125</sup>. 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 sind 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.

<sup>124</sup> Dolganova, Y.: Erhöhung der Lerneffektivität bei Studienanfängern durch Nutzung von E-Learning Angeboten am Beispiel von Eingangstests zur Elementarmathematik, Masterarbeit, Mittweida, 2018

<sup>125</sup> 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. Überlegungen zu Schulungsangeboten 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 20).

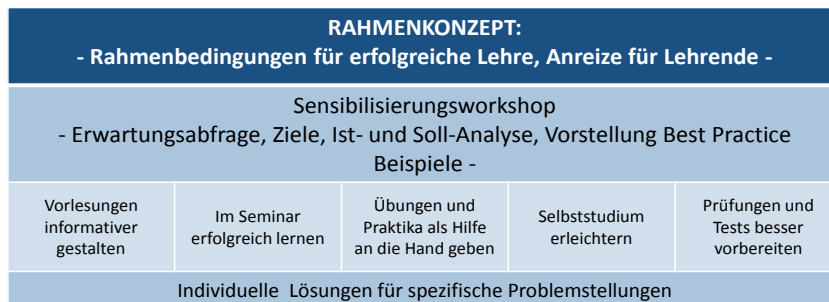


Abbildung 20: Rahmenkonzept der Workshop-Reihe „We improve studying“

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“. 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.

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 Wissenslücken 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 mögliche Verbesserungen.

Die Workshopreihe wurde durch Abbildung in der Lernplattform OPAL begleitet (Abbildung 21). Alle Beispiele und Präsentationsunterlagen aus dem Workshop wurden den interessierten Teilnehmenden zur Verfügung gestellt.

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. Als mögliche Formen des Blended Learnings werden die Themenvergabe auf der Lernplattform sowie das Lernmanagement von Belegaufgaben sowie der Einsatz von Lehrvideos gesehen. 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.

Abbildung 21: OPAL- Gruppe für Workshop-Reihe „We improve Studying“

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 zeigten<sup>126</sup>, wünschen sich die Studierenden in erster Linie begleitende Lernmaterialien wie Skripte, Online-Übungen und Selbsttests zur Prüfungsvorbereitung und die Bereitstellung von Vorlesungsaufzeichnungen. Eine Vergleichsbefragung aus 2017 verdeutlicht<sup>127</sup>, 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 Studierenden-Gruppen 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 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.

### Literaturverzeichnis

Bachmann, G.; Dittler, M.; Lehmann, T.; Glatz, D. und Rösel, F. (2001): „Das Internetportal Learn-TechNet 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].

<sup>126</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/ Oktober 2015)

<sup>127</sup> Tischer, L.: Ergebnisbericht der Erstsemesterbefragung WS 2017/2018 im Projekt „Open Engineering“

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



# ENTWICKLUNG UND VORBEREITUNG ZUR ERPROBUNG DES ONLINE- UNTERSTÜTZTEN MINT-MODULS „FERTIGUNGSAUTOMATISIERUNG“

Alexander Winkler, Christian Thormann  
Hochschule Mittweida, Fakultät Ingenieurwissenschaften

Das Vorhaben „Open Engineering“ der Hochschule Mittweida verfolgt in seiner Entwicklung insbesondere neue Ansätze der Lehrprozessgestaltung für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge und Weiterbildungsangebote. Der Beitrag stellt konzeptionelle Ansätze und Möglichkeiten für E-Learning Angebote in ingenieurwissenschaftlichen Modulen vor. Mit der Entwicklungsrichtung der Studienangebote im Bereich „Digitale Wirtschaft“ wurde ein weiteres Lehrmodul mit automatisierungstechnischem Kontext ausgewählt. Auswahlkriterium war u. a. der Einsatz geeigneter Softwareprodukte, die für die Erstellung der Lerninhalte genutzt werden können. Im Beitrag werden die Lehrinhalte des gewählten Moduls vorgestellt sowie deren Analyse hinsichtlich Einsatzmöglichkeiten online-basierter Vermittlung von Lehrinhalten dargestellt. Anhand ausgewählter Beispiele im Lern- und Studienprozess werden Varianten für die konkrete Umsetzung im Lehrprozess aufgezeigt.

---

## 1. Einleitung

Um die hohe Nachfrage der Industrie an Absolventen ingenieurwissenschaftlicher Studienrichtungen bedienen zu können, ist es notwendig, attraktive und moderne Lehrinhalte und -methoden anzubieten. Damit kann zum einem die Anzahl der Studierenden erhöht, zum anderen auch die Qualität des Studiums gesteigert werden.

Moderne Softwareprodukte erlauben in diesem Zusammenhang die Präsentation von Lehrinhalten in Form von E-Learning Angeboten. Diese unterstützen das Präsenzstudium und ermöglichen ein effektives Selbststudium mit hohem Lerneffekt. Am Beispiel des Lernmoduls *Fertigungsautomatisierung* sollen Möglichkeiten für E-Learning Angebote in der ingenieurwissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung erarbeitet und aufgezeigt werden.

Im Beitrag werden zuerst die Studieninhalte des ausgewählten Lernmoduls vorgestellt. Anschließend wird die Auswahl von Lehrinhalten erläutert, die für E-Learning Angebote geeignet sind. Diese werden an ausgewählten Umsetzungsbeispielen präsentiert. Der Beitrag endet mit einer kurzen Zusammenfassung und einem Ausblick auf die geplante Erprobung im Fachvertiefungsprofil Technologiemanagement des Pilotstudienganges B. Eng. Industrial Management.

## 2. Studieninhalte und -methoden im MINT-Modul Fertigungsautomatisierung

Für die exemplarische Erarbeitung von ergänzenden und unterstützenden E-Learning-Inhalten im ingenieurwissenschaftlichen Studium wurde das Modul *Fertigungsautomatisierung* des Bachelorstudienganges Industrial Management ausgewählt. Das Modul ist als Wahlpflichtmodul im 5. Semester des Studienganges eingeordnet in der Fachvertiefungsrichtung Technologiemanagement.

Lernziel des Studienmoduls ist, die Studierenden zu befähigen, hydraulische und pneumatische Schaltungen grundlegend zu analysieren und zu projektieren. Grundlage dafür sind Kenntnisse über die Funktionsweise von hydraulischen und pneumatischen Elementen sowie deren Berechnungsgrundlagen.

Hydraulische und pneumatische Antriebe (fluidische Antriebe) sind wichtige Bestandteile der industriellen Automatisierungstechnik. Sie kommen bei der Automatisierung von Fertigungsprozessen in vielfältigen Formen zum Einsatz.

„Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, hydraulische und pneumatische Schaltungen grundlegend zu analysieren und zu projektieren. Sie können die Funktionsweise von hydraulischen und pneumatischen Elementen sowie deren Berechnungsgrundlagen nachvollziehen. Des Weiteren können sie für konkrete Problemstellungen geeignete Bauelemente und Komponenten der Hydraulik/Pneumatik auswählen, dimensionieren und zu einem fluidischen Antrieb verschalten.“<sup>128</sup>

Das Modul *Fertigungsautomatisierung* umfasst folgende Themengebiete:

- Vor- und Nachteile fluidischer Antriebe;
- Formen der Druckluft- und Druckölversorgung;
- Bauformen und Funktionsweise hydraulischer und pneumatischer Aktoren;
- Arten und Funktionsweise von Ventilen wie Druckventile, Stromventile, Sperrventile, Wegeventile und Stetig-Wegeventile;

---

<sup>128</sup> Modulbeschreibung im Modulhandbuch Industrial Management (B. Eng.), online unter: [www.hs-mittweida.de/open-engineering](http://www.hs-mittweida.de/open-engineering)

- Grundsaltungen in hydraulischen und pneumatischen Anlagen;
- Praktische Übungen zu hydraulischen und pneumatischen Grundsaltungen, Messungen an Hydraulikanlagen, Analyse und Bewertung von Komponenten der Fluidtechnik, Realisierung eines komplexen Antriebs mit einem Proportionalwegeventil.

Die Lehrinhalte werden in **Vorlesungen** mit Unterstützung durch Präsentationen per Overheadprojektion bzw. rechnergestützte Darstellungen vermittelt. Zudem werden intensiv Computersimulationen hydraulischer und pneumatischer Schaltungen präsentiert, um den Studierenden ihre Funktionsweise zu veranschaulichen.

Anhand der in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse können Beispiel- und Übungsaufgaben zur Vertiefung des Lehrinhaltes weitgehend selbständig gelöst werden. Die **Seminare** bieten ergänzend die Möglichkeit der Diskussion der Lösungen.

Die in den Studienablauf eingebundenen **Praktika** dienen der praktischen Umsetzung der erworbenen Kenntnisse in konkreten Anwendungsfällen sowie der Förderung von Organisationsfähigkeit und Teamfähigkeit der Studierenden: In kleinen Gruppen werden Versuchsaufbauten vorbereitet und realisiert, in Betrieb genommen und analysiert. Die Ergebnisse der Praktika sind als Prüfungsvorleistung in einem Laborbericht zusammenzufassen.

### 3. Neue Ansätze im Lehrkonzept für MINT-Module am Beispiel des Moduls „Fertigungsautomatisierung“

Das Lehrkonzept Modul Fertigungsautomatisierung ist ähnlich dem des bereits entwickelten Moduls „Grundlagen der Automatisierung“ angelegt<sup>129</sup>. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Modul aus den Lernelementen Vorlesung, Seminar, Praktikum und Selbststudium besteht.

Die neuen Ansätze in der Ausbildung werden nach dem Ansatz eines Blended-Learning-Konzeptes entwickelt, welches eine Einheit von Studienausbildung in Präsenz mit Unterstützung von E-Learning-Elementen durch Einsatz einer Lernplattform bildet<sup>130</sup>.

Die Umsetzung der Struktur des Lehrkonzeptes mit E-Learning-Angeboten im Aufbau des Lernmoduls auf der Lernplattform OPAL zeigt die Abbildung 1.

Die **Vorlesung** (Präsenzveranstaltung) dient dazu, den Studierenden die theoretischen Grundlagen zu vermitteln. Zur Unterstützung des Lernprozesses werden in OPAL neben den Vorlesungsunterlagen auch Übungsaufgaben und Lehrvideos für die Studierenden bereitgestellt, um das *Selbststudium* zu unterstützen. Die Studierenden können die Übungsaufgaben selbständig bearbeiten und an den Lehrenden weiterleiten, indem sie diese in OPAL hochladen („Upload der bearbeiteten Aufgaben“). Der Lehrende kann nun die Lösungen überprüfen und im nächsten *Seminar* auf eventuell entstandene Probleme eingehen.

Das **Praktikum** dient dazu, die theoretischen Kenntnisse aus der Vorlesung praktisch umzusetzen. Die Praktikumsunterlagen werden im Vorfeld des Praktikums in OPAL eingestellt. Diese müssen von den Studierenden bearbeitet und innerhalb eines definierten Zeitfensters an den Lehrenden übermittelt werden. Das Zeitfenster könnte beispielsweise drei Tage vor dem Praktikumsversuch enden.

Übermittelt der Studierende innerhalb dieses Zeitfensters keine Praktikumsvorbereitung an den Lehrenden, so wird der Studierende nicht zum Praktikumsversuch zugelassen. In technischen Praktikumsversuchen ist eine Vorbereitung der Studierenden wichtig, da hier üblicherweise in sehr kleinen Praktikumsgruppen gearbeitet wird und zudem die Praktika sehr betreuungsintensiv sind. Des Weiteren besteht bei unzureichender Vorbereitung des Studierenden die Möglichkeit, dass sich das Unfallrisiko erhöht. Aus diesem Grund wird die Einhaltung der Vorbereitungszeit mittels Rückmeldung auf OPAL zur Vorbereitung des Praktikums durch den Dozenten kontrolliert. Das System bietet dazu eine schnelle und übersichtliche Möglichkeit der Darstellung, die für den Dozenten zu einer wesentlichen Zeitersparnis in der Praktikumsvorbereitung beiträgt.

Das Praktikum ist eine Prüfungsvorleistung, was bedeutet, der Studierende muss dieses abgelegt haben, um zur Prüfung zugelassen zu werden. Zur *Prüfungsvorbereitung* stehen Lehrunterlagen, Lehrvideos und vorgefertigte Lösungen für ausgewählte Übungsaufgaben in OPAL bereit, die Studierende im Selbststudium nutzen können.

Die Prüfung am Ende eines Moduls dient dazu, die vermittelten Kenntnisse des Studierenden zur Erreichung des Lernziels des Moduls nachzuweisen.

<sup>129</sup> Vgl. Thormann, Christian: Entwicklung und Vorbereitung zur Erprobung eines online-unterstützten MINT-Moduls. 2017. Online unter: [www.hs-mittweida.de/open-engineering](http://www.hs-mittweida.de/open-engineering)

<sup>130</sup> Eingesetzt wird die Lehr-/Lernplattform OPAL. Diese ist verfügbar unter: <https://bildungsportal.sachsen.de/opal>, 11.01.2017

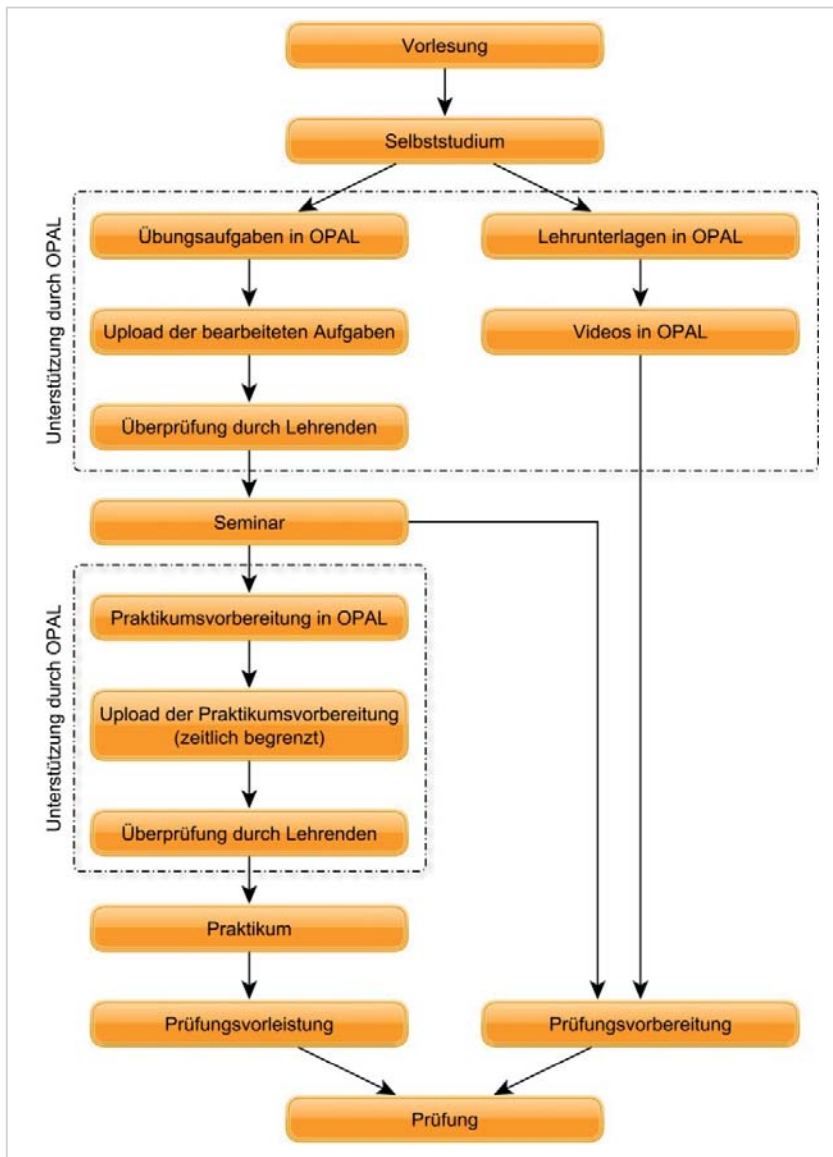


Abbildung 1: Modulaufbau

#### 4. Auswahl eines Softwaresystems zur Entwicklung online-unterstützender Lehrinhalte

Ein weiteres Entwicklungsziel zur Unterstützung des Selbststudiums bestand in der Bereitstellung erweiterter Möglichkeiten eigenständiger Wiederholung und Vertiefung der in der Vorlesung vermittelten Kenntnisse im Selbststudium. Durch die Einbindung von Softwaresystemen zur Abbildung und Verdeutlichung der Prozessabläufe in hydraulischen und pneumatischen Anlagen und deren Umsetzung mit Möglichkeiten der online-gestützten Simulation kann der methodisch-didaktische Ansatz der Vermittlung der Fachkenntnisse für die Studierenden erweitert werden. Dazu wurden die dargestellten Lehr-/ Lerninhalte des Moduls *Fertigungsautomatisierung* bezüglich ihrer Eignung für unterschiedliche Gestaltungs- und Anwendungsformen des **E-Learning mittels Simulation** untersucht.

Die Simulation von Steuerungen und Prozessen ist in der Praxis längst industrieller Standard. Sie ermöglicht unter Echtzeitzuständen Verluste durch Absturz zu minimieren und sorgt für Effizienz- und Qualitätssteigerung. Die Parameter aller Komponenten können in allen Dimensionen an die Merkmale anderer Komponenten angepasst werden.

Im Modul *Fertigungsautomatisierung* werden pneumatische [1] und hydraulische [2] Antriebe behandelt. Entsprechende Anlagen in der betrieblichen Praxis können z. B. mit der Software *Fluid Sim* der Firma *Festo* [3] als ein Baustein des *Festo Didactic Systems* simulativ untersucht werden. Sie beinhaltet ein Schaltplan-Entwurfs- und Simulationsprogramm für die Pneumatik, Hydraulik und für die Elektrotechnik. Das Simulationsprogramm ermöglicht die grafische Verschaltung hydraulischer, pneumatischer und auch elektrischer Bauelemente. Während der Simulation können Leistungsflüsse beobachtet und verschiedenste Messwerte aufgenommen werden.

Bisher wurde *Fluid Sim* vom Lehrenden nur während der Vorlesung zur Veranschaulichung der Funktionsweise fluidischer Bauelemente und Schaltungen genutzt. Aufgrund seiner Praxisnähe und seiner weitestgehend intuitiven Bedienoberfläche erwies sich dieses Softwaresystem als besonders geeignet, um die Steuerung für eine reale Anlage abzubilden. 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. Damit besteht für die Studierenden die Möglichkeit, im Selbststudium auf die simulationsrelevanten Bedingungen zuzugreifen und diese Möglichkeiten auch zu Hause anzuwenden und zu erproben.

*Fluid Sim* wird den Studierenden zunächst während der Präsenzveranstaltungen vorgestellt und anhand von Beispielen seine Nutzung demonstriert. Im Anschluss werden weitere Übungsaufgaben für die Studierenden zum Lernen und Austesten im Selbststudium in OPAL freigeschaltet. Die Studierenden können nun selbstständig mit dem Programmsystem arbeiten und ihre Resultate ebenfalls im OPAL ablegen.

Der Einsatz des Simulationssystems wurde an zwei exemplarischen Beispielen im Studienablauf konzipiert und vorbereitet, die im folgenden Kapitel dargestellt werden.

## 5. Umsetzungsbeispiele eines E-Learning Angebotes zur Fluidik

### Umsetzungsbeispiel 1: Einsatz von FluidSim zur Kontrolle bzw. Nachbereitung eines Seminars:

Um fluidische Anlagen analysieren und auslegen zu können, müssen den Studierenden zunächst die notwendigen physikalischen Grundlagen vermittelt werden. Zu den wichtigsten Grundlagen auf dem Gebiet der Hydraulik zählen die Zusammenhänge von Druck, Fläche, Kraft und Volumenstrom, Fläche, Geschwindigkeit. Im Seminar sind zur Verdeutlichung der Zusammenhänge entsprechende Übungsaufgaben zu rechnen. Um den Inhalt der Aufgaben besser zu veranschaulichen, bietet sich die Simulation der Anlagenprozesse an. Anhand des folgenden Beispiels bzgl. des Zusammenhangs von Volumenstrom, Fläche und Geschwindigkeit soll dies verdeutlicht werden.

Gegeben sind die Drehzahl und das Verdrängungsvolumen einer Hydropumpe sowie der Kolbendurchmesser eines Hydrozylinders. Gesucht ist die Geschwindigkeit seines Kolbens beim Ausfahren. Der von der Pumpe geförderte Volumenstrom lässt sich aus der Drehzahl und dem Verdrängungsvolumen leicht ermitteln. Die Geschwindigkeit ergibt sich, indem man den Volumenstrom durch die vorher berechnete Fläche des Kolbens dividiert. Besonders zu beachten, sind die physikalischen Einheiten der einzelnen Terme.

Das Ergebnis soll nun durch Simulation überprüft werden. Eine entsprechende Beispielschaltung kann entweder durch die Studierenden selbst entworfen und in *Fluid Sim* implementiert werden oder als *Fluid Sim*-Datei im OPAL hinterlegt werden.

Eine der möglichen Varianten zeigt die Abbildung 2 (Bildschirmabzug *Fluid Sim*).

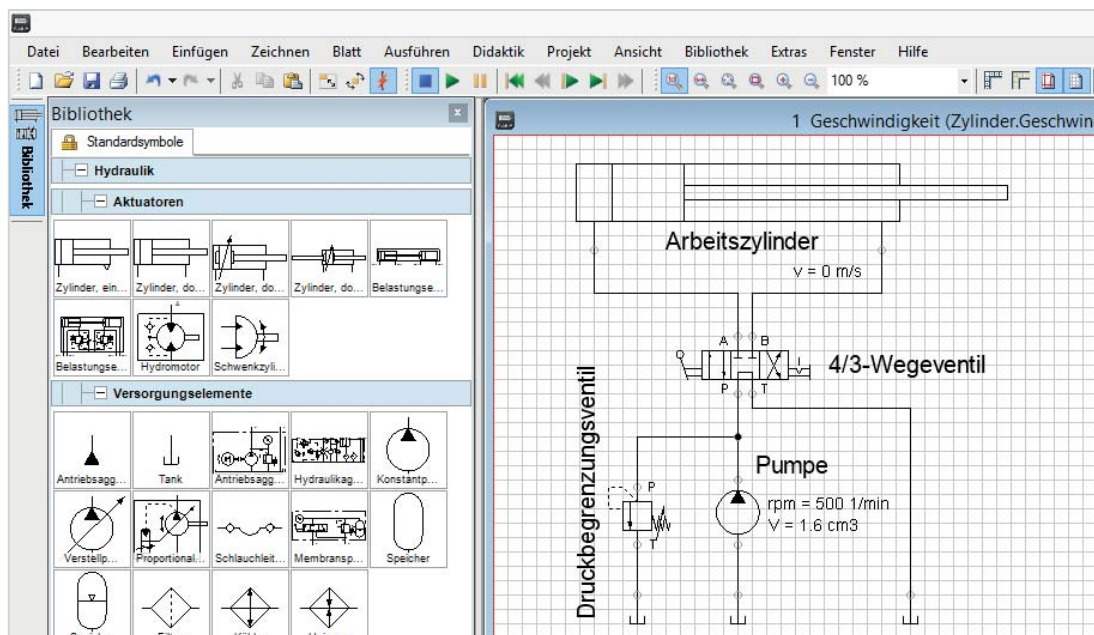


Abbildung 2: Hydraulikplan zur Überprüfung der Grundlagenaufgabe

Die Komponenten *Pumpe* und *Arbeitszylinder* können nun entsprechend der Aufgabenstellung parametrisiert werden.

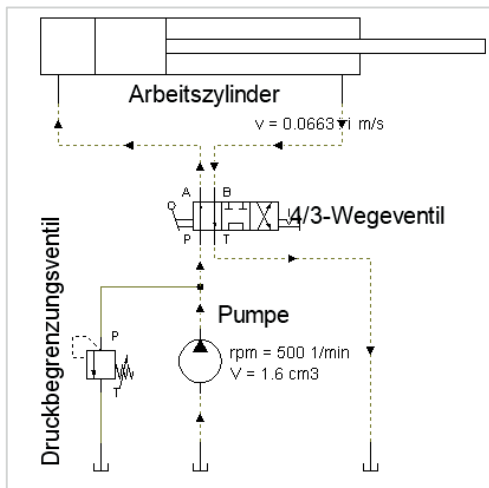


Abbildung 3: Hydraulikplan zur Überprüfung der Grundlagen-Aufgabe im Simulationsmodus

Im Simulationsmodus, der in Abbildung 3 dargestellt ist, lässt sich dann das 4/3-Wegeventil betätigen und der Zylinder ein- und ausfahren. Es besteht die Möglichkeit, sich am Zylinder dessen Geschwindigkeit anzeigen zu lassen und mit der vorher durchgeführten Berechnung zu vergleichen. So besteht eine unmittelbare Möglichkeit der praktischen Vergleichskontrolle der theoretisch berechneten Ergebnisse.

Zu der hier vorgestellten Grundlagenaufgabe wird auch ein entsprechender Praktikumsversuch angeboten. Zu dessen Vorbereitung könnte die Simulationssoftware benutzt werden, um theoretische Grundlagen für die auszuführenden praktischen Untersuchungen zu wiederholen und zu festigen.

### Umsetzungsbeispiel 2: Einsatz von *FluidSim* zur Vorbereitung eines Präsenzpraktikums:

Als Beispielaufgabe wurde ein Praktikumsversuch gewählt, in dem sich die Studierenden mit den Einsatzmöglichkeiten von Hydrospeichern beschäftigen. Den Hydraulikschaltplan des Versuchsaufbaus zeigt Abbildung 4.

Mit dem Hydrospeicher kann hydraulische Energie gespeichert werden. Diese soll dazu genutzt werden, einen Notbetrieb der Anlage sicher zu stellen. Für den vorliegenden Fall bedeutet diese, dass der Zylinder bei Ausfall der Pumpe noch einen Arbeitszyklus durchführen kann. Ein Arbeitszyklus bedeute einmal vollständig Aus- und wieder Einfahren. Das dafür notwendige Ölvolumen soll der Hydrospeicher zur Verfügung stellen.

Die Studierenden haben nun die Aufgabe den Speicher zu dimensionieren. Die Dimensionierung beinhaltet die Berechnung des Speichervolumens und des notwendigen Gasvorspanndruckes. Die Werte dafür können aus der Baugröße des Arbeitszylinders und des notwendigen Betriebsdruckes ermittelt werden. Die Berechnung ist Bestandteil der Versuchsvorbereitung.

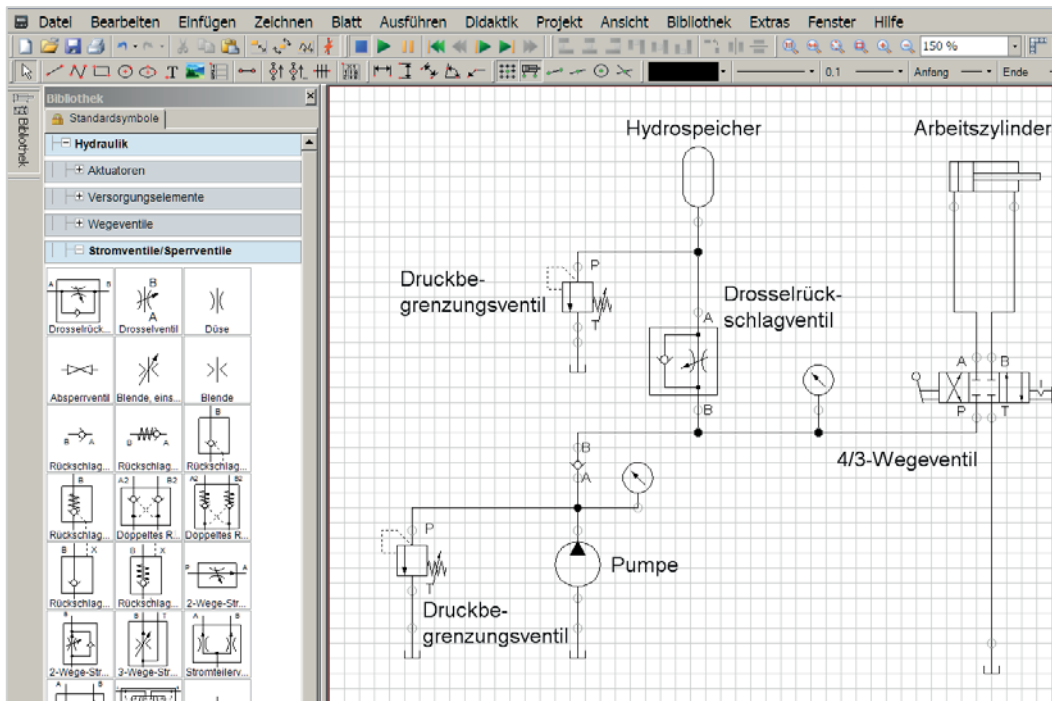


Abbildung 4: Simulation der Grundlagenaufgabe

Mit Hilfe von Fluid Sim haben die Studierenden nun die Möglichkeit, die ermittelten Werte zu verifizieren. Dazu wird die Schaltung, wie in Abbildung 4 dargestellt, in das Simulationsprogramm eingegeben. Die einzelnen Bauelemente können entsprechend des Praktikumsversuches parametrisiert werden. Für den Hydrospeicher bedeutet dies, dass die vorab berechneten Werte verwendet werden.

Mittels Simulation ist es möglich, den Ölfluss in der Hydraulikanlage zu beobachten und sich hydraulische Größen anzeigen zu lassen. Für das dargestellte Beispiel kann so überprüft werden, ob sich der Arbeitszylinder tatsächlich bei Pumpenausfall noch einen Arbeitszyklus bewegen lässt. Die Simulationsansicht zeigt die Abbildung 5.

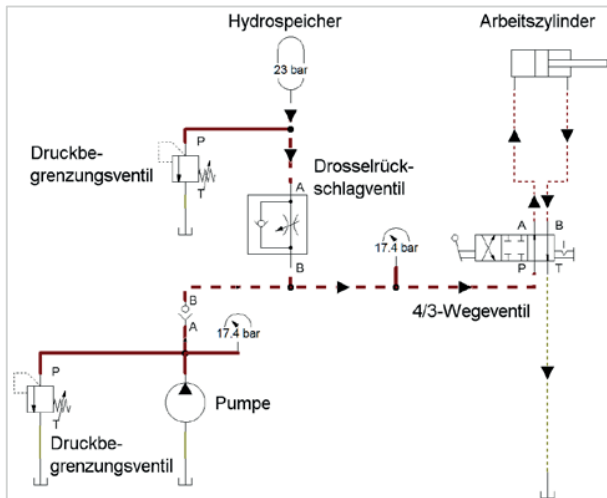


Abbildung 5: Simulation des Praktikumsversuches

Neben der Unterstützung bei der Vorbereitung von Praktikumsversuchen auf dem Gebieten der Hydraulik und Pneumatik kann die Simulation auch zur besseren Veranschaulichung der Funktionsweise entsprechender Anlagen während der Präsenzveranstaltungen eingesetzt werden.

Des Weiteren können Lehrvideos generiert werden, die über die E-Learning-Plattform OPAL den Studierenden zur Verfügung gestellt werden, um dessen Selbststudium zu unterstützen. Es wurden bereits Lehrvideos zu den Grundlagenschaltungen erstellt und auf OPAL zur Verfügung gestellt.

## 6. Zusammenfassung und Ausblick

Im Beitrag wurden Möglichkeiten dargestellt und untersucht, wie Elemente des E-Learning in einem ingenieurwissenschaftlichen Modul eingesetzt werden können. Dazu wurde ein Lernmodul im Rahmen der fachspezifischen Vertiefung des Bachelorstudienganges Industrial Management ausgewählt und dessen Lehrinhalt auf Eignung zum E-Learning analysiert.

Die Verwendung der E-Learning-Plattform OPAL ermöglicht es dem Lehrenden, vorbereitete Übungsaufgaben für die Studierenden bereitzustellen. Die bearbeiteten Aufgaben können dann durch den Lehrenden analysiert werden, wodurch dieser auf individuelle Probleme der Studierenden in der Präsenz eingehen kann. Anhand von zwei Einsatzszenarien wurden pilothafte Entwicklungsbeispiele für die Einbindung von Simulationsaufgaben mit dem Ziel ausgearbeitet, attraktive und moderne Lehrinhalte und -formen in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen anzubieten.

Neben der dargestellten Einbindung der Software *FluidSim* könnten weitere Softwareprodukte zur Vorbereitung der Lehrmaterialien genutzt werden, die im Rahmen einer weiterführenden Recherche über geeignete Softwareprodukte analysiert und auf Eignung geprüft werden könnten.

Das Lernmodul *Fertigungsautomatisierung* wird im Wintersemester 2018/2019 nach dem neuen Lehrkonzept erprobt. Nach der Durchführung des Moduls wird eine Evaluation der Lernprozesse und Lehrmaterialien angestrebt, um gegebenenfalls Veränderungen vorzunehmen.

Das erarbeitete Lehrkonzept bzw. ausgewählte Komponenten davon können weiterführend auch auf andere Studiengänge, die ein entsprechendes Lernmodul enthalten, übertragen werden.

## Literaturverzeichnis

- [1] Horst-W. Grollius: Grundlagen der Pneumatik, Carl Hanser Verlag, 2009
- [2] Horst-W. Grollius: Grundlagen der Hydraulik, Carl Hanser Verlag, 2008
- [3] Festo Didactic SE: FluidSim, <http://www.festo-didactic.com/de-de/lernsysteme/software-e-learning/fluidsim/>, abgerufen am 3. November 2017



# ERGEBNISSE DER ERPROBUNG DES MATHEMATIK-TUTORIUMS ALS BESTANDTEIL DER STUDIENEINGANGSBEGLEITUNG

Sophie Melzer<sup>1</sup>, Regina Fischer<sup>1</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>  
Hochschule Mittweida, <sup>1</sup>Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften  
<sup>2</sup>Institut für Technologie- und Wissenstransfer

„Open Engineering“ verfolgt neben der Entwicklung neuer Ansätze der Lehrprozessgestaltung auch die Integration dieser in neue Formen der Studieneinstiegsbegleitung. Insbesondere zu Beginn des Studiums sollen innovative Formen des Lernens Unterstützung in fachlicher und überfachlicher Richtung geben, um den Anforderungen im Studienalltag gewachsen zu sein. Der Angleichung fachlicher Voraussetzungen und Kenntnisse der beginnenden Studierenden in den MINT-Fächern kommt dabei ein hoher Stellenwert zu. Im Beitrag werden Ergebnisse der Erprobung einer neuen Studienform der fachlichen Einstiegsbegleitung in das Studium durch die Einbindung von Blended Learning Ansätzen in Tutorien im Bereich Mathematik dargestellt und über deren zukünftige Entwicklung diskutiert. Der Beitrag entwickelt die Darstellungen in der Veröffentlichung Melzer, S.; Fischer, R.: Mathematik-Tutorium als Studieneingangsbegleitung, Januar 2017 weiter.<sup>131</sup>

## 1. Stand Konzeptentwicklung Januar 2017

### 1.1 Durchführung Tutorien in Präsenz an der Hochschule Mittweida

In den MINT-Studiengängen der Hochschule Mittweida finden studienbegleitende Tutorien als Präsenzveranstaltung an der Hochschule statt. Diese sind fakultativ, womit die Teilnahme freiwillig ist. Ziel des Tutoriums ist die Aneignung von Fähigkeiten und Kenntnissen zur selbstständigen Aufgabenbewältigung durch die Studierenden unter geringer beratender Unterstützung des Tutors. Bevor dieses Ziel erreicht werden kann, ist es oftmals notwendig, den Studierenden zuerst die theoretischen Bestandteile einer Aufgabenlösung wieder in das Gedächtnis zu rufen. Dies erfolgt anhand von Erklärungen und ausgewählten Beispielen durch den Tutor in der Präsenzveranstaltung. Mittels regelmäßigen Arbeitens an Übungsaufgaben und eigenständigen Lösens durch die Studierenden, sollen mathematische Gesetze und Rechenregeln gefestigt sowie Ergebnisse interpretiert und Zusammenhänge mit Anwendungen im ingenieurtechnischen und wirtschaftlichen Bereichen hergestellt werden.<sup>132</sup>

### 1.2 Tutorium als Bestandteil des Pilotstudienganges Industrial Management B. Eng.

Erstmalig wurde ein Tutorium für das Modul Wirtschaftsmathematik unter Einbindung von online-Unterstützung entwickelt, welches im Wintersemester 2016/17 erprobt werden konnte. Die Kombination von Online- und Präsenzphasen diente dem Ziel der Verzahnung des Lern- und Studienprozesses durch entsprechende methodisch-didaktische Lernaufgaben und Lerninhalte.<sup>133</sup>

Eine gekürzte Version des Ablaufes ist in Abbildung 1 dargestellt.

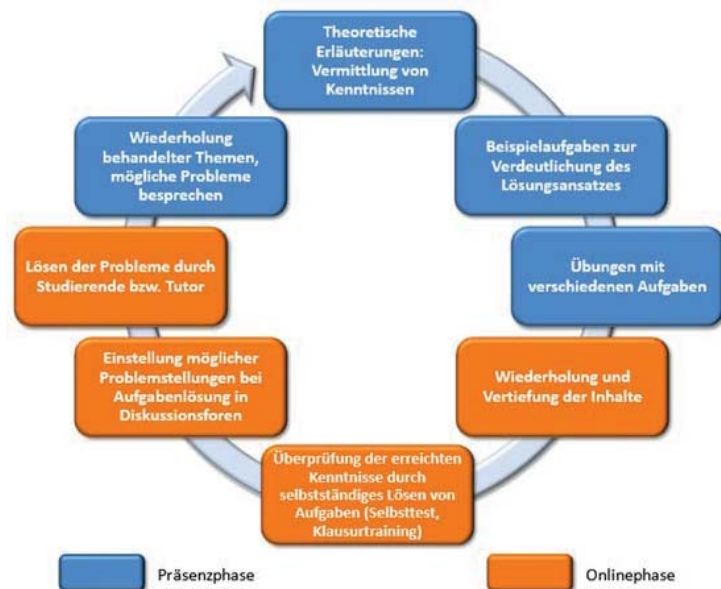


Abbildung 1: Ablauf einer Tutorien-Einheit

<sup>131</sup> <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>; 11.12.2017

<sup>132</sup> Melzer, S.; Fischer, R.: Mathematik-Tutorium als Studieneingangsbegleitung, Januar 2017 weiter. (<https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>; 11.12.2017)

<sup>133</sup> s. ebenda

## 2. Erprobungskonzept des onlinegestützten Tutoriums

### 2.1 Einführung

Eine erstmalige Erprobung des onlinegestützten Tutoriums fand im Wintersemester 2016/17 statt. Aufgrund einer überschaubaren Anzahl an Teilnehmern des Studienganges Industrial Management (B. Eng.) kam es zu einer individuellen Durchführung des Tutoriums. Damit ergab sich eine geringe Abweichung des eigentlich geplanten Konzeptes dergestalt, dass stärker der vorliegende individuelle Wissensstand besprochen und mithilfe von Erklärungen und Aufgaben fehlende Kenntnisse beseitigt wurden.

Mit der Modifizierung des Lehrablaufes im Sommersemester 2017 kam es zu einer Änderung der Durchführung des Tutoriums. Demzufolge gab es 10 Veranstaltungen, davon vier Tutorien als Wiederholung im Bereich der Elementarmathematik und sechs Tutorien für die Prüfungsvorbereitung. Zudem wurden die Studierenden des Diplomstudienganges Wirtschaftsingenieurwesen in das Kursmodul „B. Eng. Ind. Man. Tutorium Mathematik 2016“ integriert. Damit war die Möglichkeit gegeben, eine höhere Anzahl an Teilnehmern in die Erprobung einzubeziehen und das ursprüngliche Konzept des onlinegestützten Tutoriums aufzugreifen.

Im Folgenden wird die Durchführung einer Tutorien-Einheit beschrieben und dabei Bezug auf das Tutorium im Sommersemester 2017 genommen.

### 2.2 Die Präsenzphase – Tutorium an der Hochschule Mittweida

Zu Beginn jedes **Tutoriums zur Wiederholung im Bereich der Elementarmathematik** erfolgte eine Befragung zum jeweiligen Wissensstand der Studierenden im Themenbereich Mathematik. Dieser Wissensstand bezog sich entweder auf vorhandenes Vorwissen aus dem vergangenen Semester oder auf Themen der vorherigen Tutorien. Mit diesem Vorgehen konnten noch ungeklärte Probleme oder Fragestellungen besprochen und gelöst sowie das jeweilige Thema abgeschlossen werden.

Jedes Thema im Tutorium wurde einführend in seinen theoretischen Grundlagen behandelt, anhand von Beispielaufgaben erklärt und mit Hilfe von Übungsaufgaben gefestigt. Die Übungsaufgaben bearbeiteten die Studierenden selbständig, mit der Möglichkeit, bei Fragen die Hilfe des Tutors für Erklärungen zu nutzen.

Als Lernmaterial kam ein themengerechter Foliensatz zum Einsatz, der im Anschluss an das Tutorium auf der Lernplattform zum eigenständigen Nacharbeiten eingestellt wurde (Abbildung 2). Waren alle Aufgaben richtig gelöst worden und gab es keine weiteren Fragen dazu, konnte zum nächsten Thema gewechselt werden.



Abbildung 2: Kursmodul Tutorium Mathematik 2016

Im Bereich der **Prüfungsvorbereitung** wurden insgesamt fünf Aufgaben aus der Aufgabensammlung „Klausurtraining“ vom Tutor zur Bearbeitung für eine Präsenzveranstaltung vorbereitet. Davon sollten die Studierenden drei Aufgaben in einer Zeit von je 15 Minuten bearbeiten, welche auch in der Prüfung pro Aufgabe veranschlagt ist. Mit diesem Vorgehen konnte die Prüfungsdurchführung „simuliert“ werden.

Je nach Schwierigkeitsgrad im Themengebiet kam es zu unterschiedlichen Verfahrensweisen:

- Bei einem, von den Studierenden gut verstandenem Thema konnten mindestens drei, maximal fünf Aufgaben im angegebenen Zeitrahmen bewältigt werden. Danach erfolgte die Kontrolle und wenn notwendig eine ausführliche Fehleranalyse.

- Waren die Studierenden mit einem Themengebiet jedoch nicht so vertraut, benötigten sie mehr Zeit für das Lösen der Aufgaben, so dass nur maximal zwei Aufgaben bearbeitet werden konnten. Die Bearbeitung der restlichen Aufgaben sollte dann in der Onlinephase erfolgen.

Für die Arbeit in der Onlinephase wurden nach jeder Veranstaltung die Präsentationen mit einer kurzen Beschreibung zum durchgeführten Tutorium in die Lernplattform OPAL eingestellt.

### **2.3 Die Onlinephase – Tutorium via Selbststudium**

Die Onlinephase des Selbststudiums im Tutorium Wirtschaftsmathematik wurde über die Lernplattform OPAL unterstützt. Die Studierenden arbeiten dazu selbständig an vorgegebenen Aufgaben.

Wie in Abbildung 1 dargestellt, beginnt diese Phase mit der Wiederholung der behandelten Themen. Dafür stehen den Studierenden die im Tutorium verwendeten Lernmaterialien zur Verfügung (Abbildung 2). Danach erfolgt eine Überprüfung der erreichten Kenntnisse durch selbstständiges Lösen von Aufgaben. Dies geschieht mittels Aufgaben im Selbsttest beziehungsweise dem online-Klausurtraining, welche ebenfalls im Kursmodul zur Verfügung stehen.

Die Studierenden sind angehalten, Probleme bei der Bearbeitung der Aufgaben zu beschreiben und in ein Diskussionsforum einzustellen. Sobald Probleme bestanden, sollten diese über die Foren von den Studierenden in Form einer Fragestellung verfasst werden und können so durch Mitstudierende oder auch dem Tutor beantwortet werden.

Falls es zu keiner Problemlösung gekommen ist, sollte dies von den Studierenden zu Beginn der nächsten Präsenzveranstaltung angesprochen und abgeklärt werden.

## **3. Erkenntnisse aus der Erprobung des onlinegestützten Tutoriums Wirtschaftsmathematik**

### **3.1 Erkenntnisse aus Sicht des Tutors**

#### *3.1.1 Erkenntnisse aus der Präsenzphase*

Zielgruppen sind Studierende der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen in den Studiengängen Industrial Management (Bachelor) sowie Wirtschaftsingenieurwesen (Diplom) im jeweils ersten Fachsemester. Den Studierenden steht das Tutorium Wirtschaftsmathematik als unterstützendes Angebot zur Vorlesung und zum Seminar zur Verfügung. Das Tutorium Wirtschaftsmathematik fand im Sommersemester 2017 jeweils freitags von 14:00 bis 15:30 Uhr statt. Die Anzahl der Teilnehmenden lag bei maximal 10 Studierenden, die das Tutorium regelmäßig besuchten. Auf Wunsch der Studierenden wurde versucht, einen anderen Termin zu finden. Jedoch war dies nicht immer möglich, da zwischen mehreren Stundenplänen der einzelnen beteiligten Studiengänge kaum zeitliche Freiräume vorhanden waren. Somit wurde die Veranstaltung überwiegend am Freitag durchgeführt.

Um das vermittelte Wissen zu festigen, sollten die Studierenden nach Behandlung der theoretischen Grundlagen Aufgaben zum Thema lösen. Von den insgesamt fünf zur Verfügung stehenden Aufgaben sollten mindestens drei vollständig berechnet und kontrolliert werden. Waren keine Fehler zu vermerken und gab es keine weiteren Fragen, konnte direkt zum nächsten Thema gewechselt werden. Leider war dieses geplante Vorgehen durch die Komplexität der Themengebiete, besonders in der Prüfungsvorbereitung, nicht möglich. Oftmals war die angegebene Zeit von 45 Minuten (maximal 15 Minuten pro Aufgabe) nicht ausreichend. Somit musste nach Ablauf der Zeit die Bearbeitung der Aufgaben meistens abgebrochen und zur Kontrolle übergangen werden. Dabei hatten nicht alle Studierenden die vorgesehenen drei Aufgaben vollständig gelöst. Wenn zeitlich die Möglichkeit bestand, konnte die Bearbeitung der restlichen Aufgaben gemeinsam an der Tafel erfolgen. Dies war jedoch nur selten der Fall und hatte für die Studierenden zur Folge, mehr Zeit in die Onlinephase zu investieren.

Positiv zu bewerten war, dass die Studierenden ihre Probleme erkannten und Fragen stellten, welche in der Diskussionen mit der Tutorin geklärt werden konnten und letztendlich auch zu einer gemeinsam ermittelten Lösung führten.

#### *3.1.2 Erkenntnisse aus der Onlinephase*

Für eine gegenseitige Unterstützung bei der Bearbeitung von Aufgaben in der Onlinephase und zur Unterstützung durch den Tutor zwischen den Präsenzphasen standen den Studierenden Diskussionsforen zur Verfügung. Diese Foren und die damit vorgesehene Art der Abstimmung und des Feedback wurde von den Studierenden jedoch nicht genutzt. Zu Beginn jeder Präsenzveranstaltung wurde dennoch die Frage gestellt, ob es Probleme gab und diese besprochen werden müssten. Dies war meist der Fall und beanspruchte damit mehr Zeit für erneute Erläuterungen. Demzufolge blieb weniger Zeit für das neu zu behandelnde Thema.

Auch bei den bereitgestellten Übungsaufgaben zum Selbststudium im Selbsttest wurde eine geringe Nutzung festgestellt. Dieser Test beinhaltet Aufgaben der Elementarmathematik, welche notwendige Voraussetzung für das Berechnen der Prüfungsaufgaben sind, jedoch aber nicht der direkten Prüfungsvorbereitung dienen.

Für die Prüfungsvorbereitung steht den Studierenden die Aufgabensammlung „Klausurtraining“ zur Verfügung. Diese wurde strukturell in einem anderen Kursmodul („B. Eng. Ind. Man. – Modul 04 Wirtschaftsmathematik 2016“) eingeordnet. Über einen Link gelangten die Studierenden zum Klausurtraining (Abbildung 3).

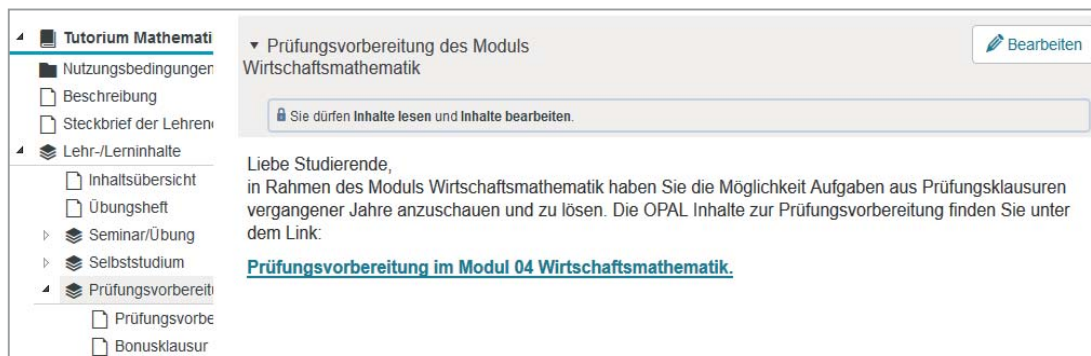


Abbildung 3: Hinweis auf die Aufgabensammlung "Klausurtraining"

Es zeigte sich, dass oftmals in den Präsenzveranstaltungen erneute Erklärungen zu den Themen der Elementarmathematik, wie zum Beispiel Terme vereinfachen, Potenz- und Wurzelgesetze, Differential- und Integralrechnung gegeben werden mussten, um die Lösung der Prüfungsaufgaben nachvollziehen zu können.

## 3.2 Erkenntnisse aus Sicht der Studierenden – Evaluation des Tutoriums

### 3.2.1 Methodik der Evaluation

Um Erkenntnisse aus Sicht der Studierenden gewinnen zu können, wurde eine Evaluation im Tutorium Wirtschaftsmathematik durchgeführt. Die Befragung erfolgte im Anschluss an die Prüfung Wirtschaftsmathematik. Von insgesamt 37 im Modul eingeschriebenen Studierenden, gaben 10 Studierende einen ausgefüllten Fragebogen ab. Der Stichprobenumfang beträgt somit  $n=10$ .

Bei dem Evaluationsinstrument handelt es sich um einen klassischen Paper-Pencil-Fragebogen mit insgesamt 25 Fragen, die sich auf drei Kategorien verteilen:

- I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung
- II. Blended Learning Angebote
- III. Gesamteinschätzung.

Überwiegend fanden geschlossene Fragestellungen, in Form von Single-Choice (Einfachnennung) mit einer geraden Vierer-Ordinalskala Verwendung. Bei der Gesamteinschätzung kamen ebenso offene Fragen zum Einsatz. Sogenannte halboffene Fragestellungen befinden sich zum einen im letzten Teil der Kategorie Blended Learning Angebot und zum anderen im letzten Teil der Kategorie Gesamteinschätzung, jeweils in Verbindung mit einer Nominalskala.

Der Evaluationsfragebogen zum Tutorium Wirtschaftsmathematik dient der fachgerechten Bewertung des Studienmoduls mit dem Ziel, Optimierungspotentiale hinsichtlich der Lehrgestaltung und insbesondere des Blended Learning Ansatzes aufzuzeigen und daraus entsprechende Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten.

### 3.2.2 Ergebnisse der Befragung der Studierenden

#### I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung

Insgesamt ist eine hohe Zufriedenheit mit der Präsenzveranstaltung hinsichtlich didaktischer und inhaltlicher Aspekte zu verzeichnen (Abbildung 4).

Am besten bewerten die Befragten die „klare inhaltliche Ausrichtung“ der Präsenzveranstaltung mit 90 % „genau zutreffend“ und 10 % „überwiegend zutreffend“.

80 % der Studierenden gaben an, dass der Tutor ausreichend auf Fragen zum Lehrstoff einging, 20 % stimmten dieser These „überwiegend“ zu.

Durchweg positiv mit sechs Angaben „genau zutreffend“ und vier Angaben „überwiegend zutreffend“ wurde auch die „sehr verständliche Vermittlung der Studieninhalte“ beurteilt.

Die Hälfte der Teilnehmenden schätzte ein, dass die Aktualität der Modulinhalte gegeben ist und der Inhalt der Lehrveranstaltung mit dem aktuell vermittelten Stoff der zu Grunde liegenden Vorlesung einhergeht. Vier Befragte stimmten diesem Sachverhalt „überwiegend“ zu, während ein Teilnehmender keine Angabe machte.

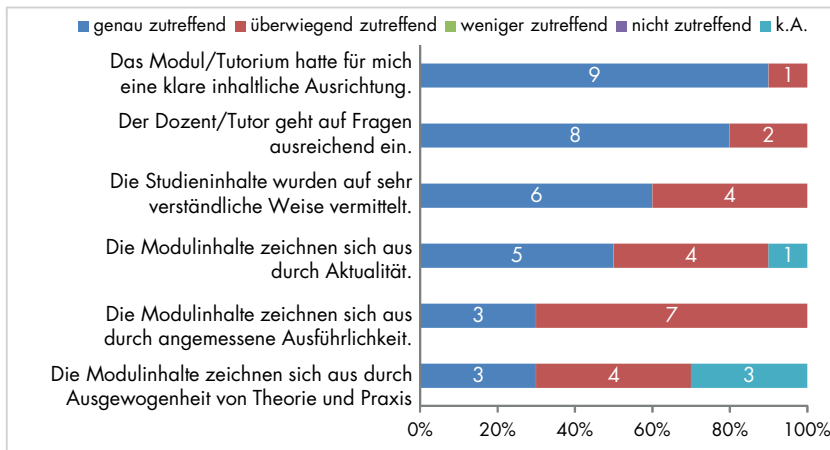


Abbildung 4: Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung (n=10)

Drei Studierende halten alle die Ausführlichkeit des Stoffes für „genau“ angemessen, 70% sind der Meinung, dass sie „überwiegend“angemessen sind.

30 % der Befragten stimmten einer genau zutreffenden „Ausgewogenheit von Theorie und Praxis“ der Modul Inhalte zu, 40 % der Befragten konnten nur eine „überwiegend zutreffende“ Zustimmung bestätigen. Drei von 10 Befragten machten zu dieser Frage keine Angabe.

## II. Blended Learning Angebote – Nutzungsdauer und Bewertung

Blended Learning hält geeignete Lerninstrumente bereit, die von der Mehrzahl der Befragten zwischen 1 und 2 Stunden pro Woche genutzt wurden.

Von den 80 % der Befragten, welche die Blended Learning Angebote grundsätzlich wahrnahmen, nutzen vier Anwender diese durchschnittlich bis zu einer Stunde pro Woche, drei Nutzer „1 bis 2 Stunden“ pro Woche. Ein Studierender gab an, das Angebot einmalig genutzt zu haben.

Bezogen auf die Einschätzung des Blended Learning Angebots durch die Studierenden ist zu erkennen, dass die Blended Learning Angebote insgesamt gut angenommen wurden (Abbildung 5). Höchste Akzeptanz findet das Konzept in der „guten Eignung der bereitgestellten Materialien, Aufgaben und nutzbaren Aktivitäten im Lernsystem für das selbstorganisierte Lernen“: 60 % stimmen voll zu und 40 % stimmen „überwiegend“ zu.

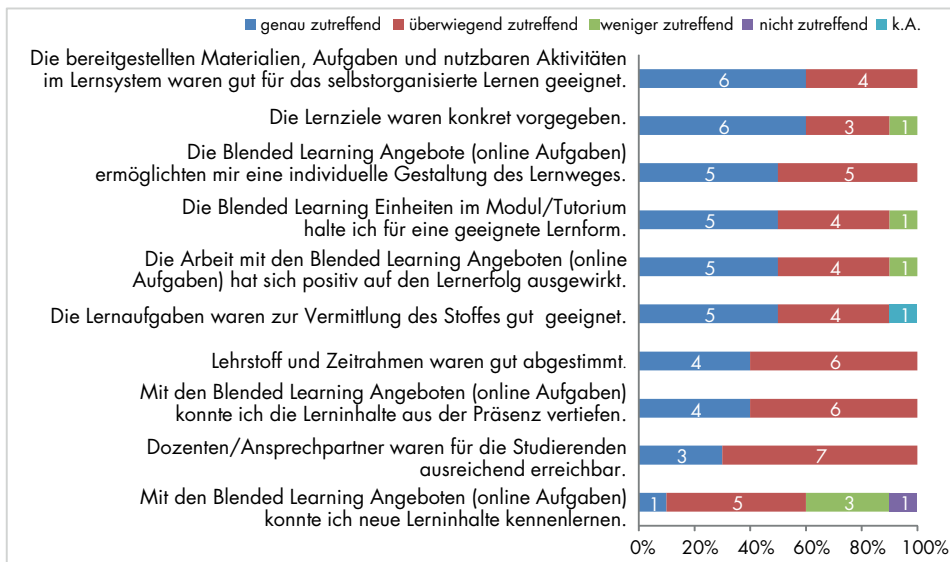


Abbildung 5: Einschätzung der Blended Learning Angebote (n=10)

Eine „konkrete Vorgabe der Lernziele“ bestätigen sechs von 10 der Befragten positiv mit „genau zutreffend“ und drei Befragte mit „überwiegend zutreffend“. Ein Studierender bezeichnet diese mit „weniger zutreffend“.

Jeweils die Hälfte der Studierenden bestätigen die Möglichkeit der „individuellen Gestaltung des Lernweges“ durch die Blended Learning Angebote (online Aufgaben) mit „genau zutreffend“ und „überwiegend zutreffend“.



Ebenfalls die Hälfte der befragten Studierenden hält die Blended Learning Einheiten im Modul/ Tutorium „genau zutreffend“ als „geeignete Lernform“. Weitere vier Befragte schätzen diese als „überwiegend geeignet“ ein. Für einen Teilnehmenden war die Methodik „weniger“ geeignet.

„Positive Auswirkung auf den Lernerfolg“ durch die Arbeit mit den Blended Learning Angeboten (online Aufgaben) können fünf der Bewertenden „völlig“ und vier „vorwiegend“ bestätigen. Ein Studierender bezeichnet dies als „weniger zutreffend“.

Vergleichbare Ergebnisse zeigt die Bewertung der Eignung der Lernaufgaben zur Vermittlung des Stoffes: Von neun Angaben in der Kategorie „gut geeignete Lernaufgaben“ stimmen fünf Befragte dieser als „genau zutreffend“ und vier Befragten als „überwiegend zutreffend“ zu.

„Lehrstoff und Zeitrahmen“ waren den Teilnehmenden nach „gut abgestimmt“: 40 % belegen diese Aussage mit „genau zutreffend“ und 60 % mit „überwiegend zutreffend“.

Eine gleiche Bewertung erfuhr die Aussage „Mit den Blended Learning Angeboten (online Aufgaben) konnte ich die Lerninhalte aus der Präsenz vertiefen“: 40 % „genau zutreffend“ und 60 % „überwiegend zutreffend“.

Eine ausreichende Erreichbarkeit der Dozenten/ Ansprechpartner für die Studierenden versichern 30 % mit voller Zustimmung und 70 % mit überwiegender Zustimmung.

Die größte Differenz unter den Befragten zeigt sich beim Thema „Kennenlernen neuer Lerninhalte mit Blended Learning Angeboten (online Aufgaben). Anzumerken ist, dass es nicht zentraler Gegenstand des Tutoriums ist, neue Lerninhalte zu erschließen, sondern bereits vermittelte Lerninhalte zu festigen bzw. zu wiederholen. Während für 60 % der Befragten - eine Angabe „genau zutreffend“, fünf Angaben „überwiegend zutreffend“ - diese These bejahen, belegen 40 % der Studierenden, dass mithilfe von Online Aufgaben in diesem Fall nur „wenige“ (drei Angaben) bis „keine“ (eine Angabe) neuen Lerninhalte erschlossen werden konnten.

### III. Gesamteinschätzung des Tutoriums

Die Erwartungen der Studierenden an das Tutorium haben sich weitgehend erfüllt (Abbildung 6): 60 % der Teilnehmenden bestätigen dies „voll und ganz“, 30 % „überwiegend“ und nur 10% finden diese Aussage „weniger zutreffend“.

70 % der Teilnehmenden profitierten bereits im weiteren Studium von dem erlangten Wissen und konnten dieses anwenden. Drei Befragte sehen dies „weniger“ (eine Angabe) oder „nicht“ (zwei Angaben) für sich gegeben.

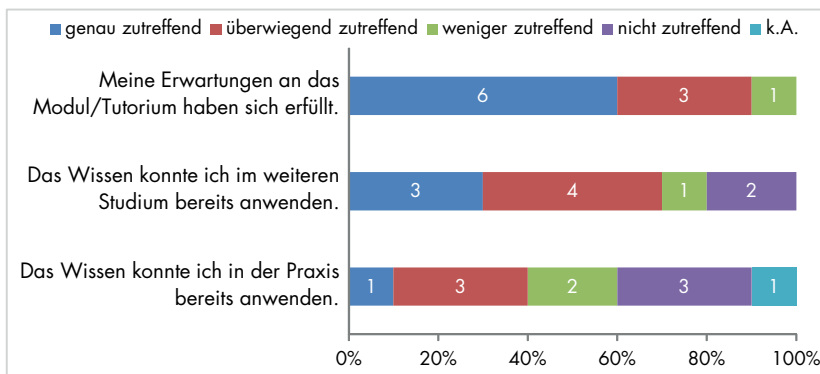


Abbildung 6: Gesamteinschätzung (n=10)

In Bezug auf die Tatsache, dass theoretische Kenntnisse der Mathematik während des Studiums bereits in praktischen Anwendungen in weiteren Studienfächern oder betrieblichen Tätigkeit angewendet werden könnten, zeigt sich ein sehr heterogenes Bild. Für einen Teilnehmenden erschloss sich bereits eine praktische Verwendung. Für drei der Befragten ergab sich eine „überwiegend zutreffende“ Anwendungsmöglichkeit in der Praxis. Die Anwendung der Inhalte in der Praxis können 50 % der Befragten „kaum“ oder „nicht“ bestätigen.

Nur zwei Befragte haben die offene Frage „Besonders gut gefallen hat mir“ beantwortet. Die Aussagen beziehen sich dabei auf „Lerninhalte wurden verständlich vermittelt, Zusammenfassung am Ende“ und „Erklärungen“. Damit wird deutlich, dass die Lehrgestaltung des Tutors von den Teilnehmenden akzeptiert wird. Es wurden keine Ausführungen zu Aspekten geäußert, die „weniger gut gefallen“ haben.



### 3.2.3 Veränderungsvorschläge der Studierenden

Veränderungsvorschläge wurden von den Studierenden selbst nur von zwei Befragten bezüglich der Organisation des Tutoriums benannt. Diese beziehen sich auf den „Zeitpunkt“ des Tutoriums und einen „besseren Zeitplan, wann das Tutorium stattfindet“ (Abbildung 7).

Hinsichtlich der Inhalte des Tutoriums und der Art und Weise der Durchführung gibt es nach Aussagen von 6 Studierenden keinen Veränderungsbedarf.

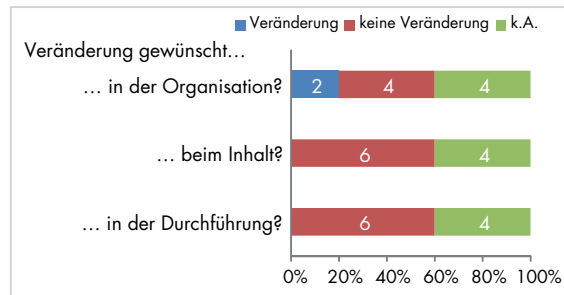


Abbildung 7: Anteil Veränderungswünsche zum Tutorium (n=10)

### 3.3 Erkenntnisse zu Veränderungen im Blended Learning Angebot im Ergebnis der Befragung der Studierenden

Der Kategorie Blended Learning Angebote wird ein besonderer Stellenwert in der Evaluation zugeschrieben. Umso bedeutsamer ist es, Kritik am Angebot anzunehmen und, falls solche besteht, entsprechende Maßnahmen einzuleiten. Auch wenn es nur geringfügige Beanstandungen seitens der Studierenden gab, sollten diese im Sinne des Forschungsansatzes im Projekt „Open Engineering“ dennoch erörtert werden. Das Ergebnis der durchschnittlichen Nutzung von online zur Verfügung gestellten Materialien kann grundsätzlich als positiv gewertet werden; besonders in Anbetracht der Tatsache, dass der Blended Learning Ansatz in dieser Form erstmalig in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen angewendet wurde.

Die Befragung der Studierenden der Piloterprobung des Blended Learning Angebotes im Tutorium Wirtschaftsmathematik ergab folgende wesentliche Erkenntnisse, die für künftige Anwendungen im MINT-Grundlagenstudium beachtet werden sollten:

- Die Blended Learning Angebote wurden insgesamt sehr gut von den Studierenden angenommen. Volle Bestätigung findet das Konzept in der „guten Eignung für selbstorganisiertes Lernen“ in der Phase des Selbststudiums. Das Modul „Tutorium Wirtschaftsmathematik“ kann erfolgreich für weitere Anwendungen in der HSMW eingesetzt werden.
- Mit der „konkreten Vorgabe der Lernziele“ wird zugleich der pädagogisch zielführende Ansatz der Wissensvermittlung in der akademischen Lehre anerkannt. Die Bestätigung „gut geeigneter Lernaufgaben“ unterstützt die Richtigkeit des mit dem Blended Learning Ansatz verfolgten methodisch-didaktischen Anspruchs.
- Blended Learning kann mit der Bewertung der Hälfte der Studierenden als eine „geeignete Lernform“ bestätigt werden. Dies bestätigen auch die benannten „positiven Auswirkungen auf den Lernerfolg“ bei den Studierenden.
- Insbesondere die ermöglichte „individuelle Gestaltung des Lernweges“ sichert im Lernprozess eine Anpassung an die Kenntnisse und Lernvoraussetzungen der Studierenden, was gerade in der Anfangsphase des Studiums ein wertvoller Beitrag ist.
- Die erkennbare Bewertung der „Abstimmung von Lehrstoff und Zeitrahmen“ durch die Studierenden verdeutlicht Optimierungsbedarf in der Auswahl der Aufgaben und der Einschätzung des benötigten Zeitbedarfs. Einschätzungen des Tutors verweisen auf eine klarere Vorgabe zu lösender Aufgaben im Zeitbudget der Präsenz sowie definierter Verantwortlichkeiten der Studierenden im Selbststudium. Zudem ist es notwendig, die Bemühungen der Studierenden an der Erreichung der Ziele eines Tutoriums zu verstärken. Zwar wurde eine große Menge an Rechenbeispielen vorgegeben, jedoch besteht im Rahmen eines unterstützenden Lehrangebotes keine Pflicht, diese komplett zu lösen.
- Überlegungen für eine interaktive Zusammenarbeit zwischen Tutor und Studierenden erscheinen aufgrund der in der Erprobung bestehenden strikten Parallelität von Online- und Präsenzphase des Tutoriums für sinnvoll, um rechtzeitig auf Fragen der Studierenden aus dem Selbststudium eingehen zu können und „Nacharbeitsaufwände“ der Onlinephase in der Präsenz zu verringern bzw. zu vermeiden.
- Die Erreichbarkeit der Dozenten/ Ansprechpartner in der Onlinephase bestand über OPAL unter dem Link „Kontakt zur Lehrenden“ oder direkt via E-Mail mit dem Versenden einer Nachricht an den Dozenten. Eine „Erreichbarkeit des Dozenten“ war ausreichend gegeben, allerdings ist diese nur zweimal im Semester genutzt worden. Ergänzend gab es die Option, über das in OPAL angelegte Diskussionsforum zu kommunizieren. Diese Funktion wurde jedoch von den Studierenden selbst nicht genutzt.

#### 4. Ausblick und Schlussfolgerungen für weitere Arbeiten im Projekt „Open Engineering“

Um die Übertragung des onlinegestützten Tutoriums in den regulären Lehrprozess der HSMW vorzunehmen, ist es notwendig, die bisher aufgenommenen Erkenntnisse zu analysieren und bei Bedarf zu optimieren.

Bezugnehmend auf die Erkenntnisse aus Sicht des Tutors beziehungsweise der Studierenden ergibt sich ein gemeinsamer Wunsch der Optimierung der Organisation des Tutoriums, speziell der Stundenplanung. Durch eine bessere Planung der Stundenaufteilung könnte ermöglicht werden, dass eine größere Anzahl Studierender aus unterschiedlichen Studiengängen am Tutorium teilnehmen kann. Diese Abstimmung wird immer problematisch sein aufgrund der differenzierten Studienpläne der einzelnen Studienangebote. An dieser Stelle bieten sich künftig Möglichkeiten an, die Tutorien durch Aufzeichnungen per Video zu den Lehrsequenzen, zur Erläuterung der Aufgabenstellungen oder online-Tutorien/ Webkonferenzen über OPAL zu ergänzen.

Ansätze zur Optimierung des Lehrangebotes zeigten sich auch bezüglich der Abstimmung von Lehrstoff und Zeitrahmen. Aufgrund der Tatsache, dass der Umfang an Aufgaben nicht im vorgegebenen Zeitrahmen während der Präsenzphase erfüllt wurde, war es notwendig, mehr Zeit in die Onlinephase zu investieren. Probleme, die in dieser Phase bei den Studierenden entstanden, wurden wiederum in die nächste Präsenz eingebracht, so dass die ursprüngliche Planung dieser nicht eingehalten werden konnte.

Die Anwendung und Vertiefung mathematischer Kenntnisse durch Übung mit verschiedenen Aufgaben ist neben der fachlichen Betreuung des Tutors eines der wichtigsten Elemente des Tutoriums. Eine regelmäßige Übung hat für die Studierenden den Vorteil, einen Überblick über eine gewisse Aufgabenvielfalt und ein erforderliches Zeitmanagement zu erhalten. Zu prüfen ist, ob seitens der Studierenden erwünscht ist, weniger Aufgaben während der Präsenzphase abzuhandeln und in dieser mehr auf die Fragen der Studierenden einzugehen sowie Beispiele gemeinsam zu lösen. Für die Onlinephase würden dann die Übungsaufgaben zu den jeweiligen Themen bereitstehen. Die Studierenden sind damit angehalten, diese im Selbststudium eigenverantwortlich zu lösen, so dass die nächste Präsenz ausschließlich der notwendigen Problemlösung bei der Aufgabenlösung und der Vorbereitung auf die nächste Onlinephase gilt.

Für künftige Anwendungen ist die fehlende Nutzung der Diskussionsforen zur Verringerung des hohen Zeitanspruchs für die Behandlung neuer Themen in der Präsenz zu überdenken. Um dem entgegenzuwirken, könnte eine Regelung eingeführt werden, welche prinzipiell fordert, die Diskussionsforen für Probleme oder Fragen zu nutzen, um in der Präsenzphase mehr Zeit für neue Themen zu haben. Hierzu muss angemerkt werden, dass der Anstoß zur Nutzung dieses Online-Tools vom Tutor ausgehen sollte.

Denkbar wäre es, Diskussionsthemen vorzugeben und Antworten einzufordern, um einen regelmäßig wiederkehrenden Gebrauch voranzutreiben. Hierfür ist es aber notwendig, dass die Studierenden das Online-Tool abonnieren. Somit werden die Studierenden schon auf der Startseite von OPAL über Neuigkeiten im Forum informiert (Abbildung 8). Für Diskussionen in der Präsenzphase könnte eine Zusammenfassung/ Konsultation der letzten Veranstaltung mit der Beantwortung der Fragen aus der Onlinephase erfolgen. Es bietet sich somit die Möglichkeit an, offene Fragen über alle behandelten Themen zu beantworten. Eine bestmögliche Beantwortung der Fragen kann gewährleistet werden, wenn diese Fragen mit Termin 1 Tag vor der Präsenz über ein Diskussionsforum oder über den direkten Kontakt zum Tutor via E-Mail eingestellt und zusammengefasst werden können.

Ergänzend zu diesem Vorgehen könnte eine Vereinbarung „abgeschlossen“ werden, zu einem gemeinsam bestimmten Termin über die Erfahrungen und Erkenntnisse bei der Bearbeitung der Aufgaben im Forum zu diskutieren. Diese Funktion eröffnet die Möglichkeit, in der nächsten Präsenzveranstaltung keine Zeit zur Wiederholung des zuletzt behandelten Themengebietes einzuräumen, sondern direkt mit dem neuen Thema zu beginnen. Notwendig für dieses Vorgehen ist die Bereitschaft der Studierenden, dies anzunehmen. Für die Studierenden besteht kein „Zwang“, die Aufgaben im Selbststudium zu lösen. Im Vorfeld des Tutoriums wäre es daher wichtig, das ganzheitliche Vorgehen zu erläutern und auf die Notwendigkeit einer aktiven Mitarbeit in der Onlinephase zu erweisen.

Die Notwendigkeit zur Veränderung der Vorbereitungsphase des Tutoriums zeigt sich zugleich aus der Nicht-Nutzung durch einen Teilnehmenden. Sicher ist das Ergebnis in Bezug zur Gesamtstichprobe nicht repräsentativ. Allerdings verweist das Auftreten dieses Falls auf die Notwendigkeit, stärker zu überlegen, wie jedem Studierenden in einem MINT-Studienfach die Vorteile der Teilnahme am Tutorium generell und der an der HSMW praktizierten Einbindung mit Blended Learning-Angeboten aufgezeigt werden können und somit jeder Lernende erreicht werden kann. Zugleich kann auf diesem Weg auch eine stärkere Nutzung der über die Online-Plattform zur Verfügung gestellten Selbsttests generiert werden, die in der Piloterprobung nur eine geringe Beteiligung von jeweils zwei bis drei Studierenden aufwies.



Abbildung 8: Ansatz zur Modifizierung des Vorgehens zwischen Online- und Präsenzphase durch Abonnieren eines Kursbausteines

Obwohl die Bemessungsgrundlage zur Einschätzung des Tutoriums mit 10 abgegebenen Fragebögen nicht sehr groß ist, zeigt sich ein stimmiges Ergebnis. Ganzheitlich gesehen wird die Veranstaltung als sehr erfolgreich eingeschätzt. Studierende, die im Modul Wirtschaftsmathematik nach Unterstützung suchten, konnten diese im Tutorium finden. Die Gestaltung des Lehr-/ Lernprozesses ist neben marginalen Verbesserungspotentialen durchweg als sehr positiv zu erachten. Infolgedessen ist das Tutorium als wertvolle Veranstaltung, die fester Bestandteil von MINT-Studiengängen und weiterer Studienangebote in der Hochschule Mittweida bleiben und werden sollte, zu sehen.

## **Literaturverzeichnis**

Fischer, Regina; Melzer, Sophie (2016): Mathematik-Tutorium als Studieneingangsbegleitung, Hochschule Mittweida UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES. <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>, abgerufen am 24. November 2017

# ERGEBNISSE DER ERPROBUNG DES TUTORIUMS PHYSIK/ ELEKTRO- TECHNIK ALS BESTANDTEIL DER STUDIENEINGANGSBEGLEITUNG

Rico Pestinger<sup>1</sup>, Stefan Berger<sup>2</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mitglied im Fachbeirat des Projektes „Open Engineering“

<sup>2</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Im Rahmen der Studieneinstiegsbegleitung werden Tutorien angeboten, die den Studierenden in der kritischen Einstiegsphase eine fachliche Unterstützung bieten sollen. Das Tutorium Physik/Elektrotechnik wurde im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.) erstmalig angeboten in der Kombination von Präsenzveranstaltungen mit Blended Learning Elementen zur Förderung des Lehr-/Lernprozesses der Studierenden. Die Ergebnisse der Erprobung und der Evaluation dieses Tutoriums werden in diesem Beitrag aufgezeigt.

## 1. Einleitung

Naturwissenschaftliche Grundlagen bilden die Grundvoraussetzung zum erfolgreichen Absolvieren eines MINT-Studienganges. Neben mathematischen Kenntnissen bilden physikalische Grundlagenkenntnisse eine wesentliche Bedingung zum Verständnis technischer Zusammenhänge im Studium. Zudem bilden gerade diese Kenntnisse eine der Hauptursachen für einen Studienabbruch<sup>134</sup>.

Gerade die Unterstützung bei Problemen in MINT-Fächern zeigte sich in einer Befragung der Studierenden, bei der 83 % der Befragten (76 Studierende) Zufriedenheit mit der Unterstützung bei Problemen in MINT-Fächern zeigen und 85 % der Studierenden (78 Studierende) mit den fachlichen Anforderungen der MINT-Lehrveranstaltungen nur zufrieden sind. 13 % der Befragten (12 Studierende) gaben Erschwernisse durch fehlende Möglichkeiten des selbständigen wie auch gruppenbezogenen Arbeitens sowie durch das vorausgesetzte Vorwissen in den MINT-Fächern an. Die Verbesserung der Zufriedenheit zur Erreichung der Studienergebnisse bildete damit einen Schwerpunkt der Arbeit im Projekt „Open Engineering“.

Als Bestandteil der Studieneinstiegsbegleitung (SEB), welche den Studierenden Unterstützung in der kritischen Einstiegsphase (1. und 2. Fachsemester) bieten soll, vereint das Tutorium Physik/ Elektrotechnik Unterstützung in zwei bedeutsamen MINT-Fächern. Zum einen wird Wissen aus dem Modul Grundlagen Elektrotechnik/ Elektronik wiederholt, gefestigt und vertieft, welches im 2. Semester angeboten wird. Zum anderen wird auf das im 3. Semester stattfindende Modul Physikalische Grundlagen vorbereitet.

In insgesamt 15 Tutorien mit je zwei Semesterwochenstunden werden zunächst die Grundlagen der Elektrotechnik und ab Semestermitte zusätzlich die Grundlagen der Physik behandelt.

## 2. Tutorium als Bestandteil des Pilotstudienganges Industrial Management B. Eng.

### 2.1 Inhalt und Ablauf des Tutoriums

Erstmalig wurde ein Tutorium, vorbereitend für das Modul Grundlagen Physik (eingeordnet im 3. Semester des Studienganges), unter Einbindung von online-Unterstützung entwickelt, welches im Wintersemester 2016/17 erprobt werden konnte.

Die Kombination von Online- und Präsenzphasen diene dem Ziel der Verzahnung des Lern- und Studienprozesses durch entsprechende methodisch-didaktische Lernaufgaben und Lerninhalte.

Inhaltliche Schwerpunkte des Tutoriums waren Themengebiete der Elektrotechnik und Physik als verfügbares Vorwissen der schulischen Ausbildung im Abitur (Tabelle 1).

Das Tutorium Physik/ Elektrotechnik gliedert sich unter Beachtung der Themenschwerpunkte in 15 Tutorien zu je 2 Semesterwochenstunden (SWS). Anfänglich werden in 8 Tutorien inhaltlich die Grundlagen der Elektrotechnik und ab Semestermitte in 7 Tutorien die physikalischen Grundlagen als Vorbereitung für das 3. Semester behandelt.

<sup>134</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.; Klaus, A.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/Oktober 2015), Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer, Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/instrumente.html>, 19.12.2017

Tabelle 1: Themengebiete in den Fachthemen Elektrotechnik und Physik

Themengebiet Elektrotechnik		
1.	Elektrotechnische Grundgrößen und Grundgesetze	Elektrische Ladung Coulombsches Gesetz Elektrische Stromstärke, Spannung und Potential Elektrischer Widerstand und Leitwert
2.	Grundstromkreise, Einfacher Gleichstromkreis	Ohm'sches Gesetz Kirchhoffsche Sätze (Knotenpunktsatz, Maschensatz) Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen Spannungs- und Stromquellen- Ersatzschaltungen Elektrische Leistung im Grundstromkreis, Leistungsanpassung
3.	Verfahren der Netzwerkbe- rechnung	Superpositionsprinzip / Überlagerungssatz Maschenstromverfahren Knotenspannungsverfahren (Zweigstromanalyse)

Themengebiet Physik		
1.	Physikalische Grundlagen	Physikalische Messgröße Mathematische Grundlagen in der Physik (Maßeinheiten, Umrechnung)
2.	Mechanik	Kinematik Kraft, Drehmoment, Energie Dynamik der linearen Bewegung Dynamik der Rotation Trägheitskräfte Elektronenoptik

In der Durchführung des Tutoriums wurde eine enge Verzahnung zwischen der Präsenz- und der online Phase praktiziert. Diese wird durch unterschiedliche methodisch-didaktische Ansätze erreicht (Abbildung 1).



Abbildung 1: Verzahnung Präsenz- und Onlinephase des Tutoriums

Die jeweiligen Foliensätze mit der Darstellung der vermittelten Lerninhalte, Beispielaufgaben und Lösungswege werden ergänzend zu den Abbildungen des Tafelbildes als unmittelbare Möglichkeit des Nachvollziehens der Wissensvermittlung in der Lernplattform vom Dozenten zur Verfügung gestellt.

Zur **Vermittlung praktischer Anwendungsformen der Lerninhalte** wurden in experimentellen Vorführungen die Wirkungsweise physikalischer Größen sowie deren Messbarkeit mit Folgeeffekten als Basis einer Berechnung veranschaulicht. Dies erfolgte z. B. zur Verdeutlichung des Prinzips „Ladungsträgeraustausch“ durch Veranschaulichung des Stromflusses und der Spannungspotenziale mittels Versuchsaufbau und Messgerätenachweis. Am Beispielthema „Heiß- und Kaltleiter“ erfolgte die Bearbeitung einer Berechnungsaufgabe durch eigene Messung der Temperaturveränderungen durch die Studierenden und daraus sich ergebende Änderung spezifischer materialabhängiger Widerstände, um den Zusammenhang der einzelnen physikalischen Größen zu verdeutlichen.



Mittels Fotodokumentation werden zugleich experimentelle Ansätze als Basis der Berechnung der Beispielaufgaben eingebunden und den Studierenden zum Nacharbeiten zur Verfügung gestellt.

Mit dem Verweis auf Aufgaben im Selbststudium zum Abschluss eines jeden Tutoriums werden zugleich die Themen für das nächste Tutorium bekanntgegeben. Dieses beginnt mit der Klärung offener Fragen oder Problemstellungen zum vergangenen Tutorium und setzt dann mit den angekündigten Lehrinhalten fort.

## 2.2 Online-Konzept des Moduls in der Lernplattform OPAL

Als Bestandteil der Studieneinstiegsbegleitung ist das Tutorium Physik/ Elektrotechnik in die entsprechende Struktur der online-Abbildung des Studienganges eingeordnet (Abbildung 2).

Die Darbietung der Lerninhalte in den Themenkomplexen wird ergänzt durch eine Modulbeschreibung mit den wichtigsten Informationen zum Modul, einer Vorstellung des Dozenten im Steckbrief und einem Diskussionsforum zum fachlichen Austausch zwischen Dozent und Studierenden. Zur Bereitstellung aktueller Informationen zum Ablauf im Modul besteht die Möglichkeit, unter „News und Termine“ Informationen an die Studierenden bekannt zu geben.

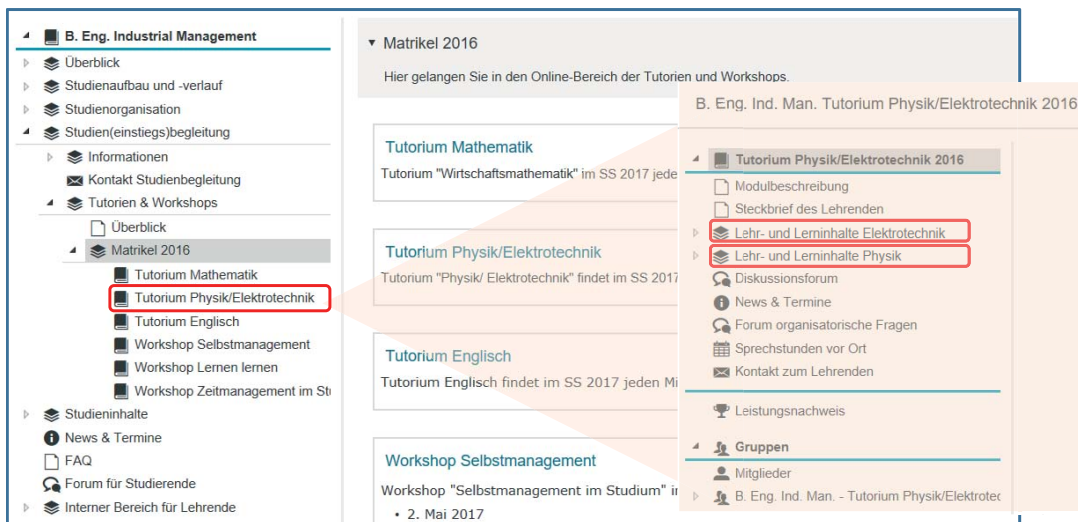


Abbildung 2: Einbindung des Tutoriums in die Abbildung des Studienganges in OPAL

Das Modul ist in die Teilmodule 'Lehr- und Lerninhalte Elektrotechnik' und 'Lehr- und Lerninhalte Physik' gegliedert. Beide Teilmodule verweisen auf eine Untergliederung entsprechend des Gesamtkonzepts in die Lehrformate Präsenz (Vorlesung) und Selbststudium (Abbildung 3).

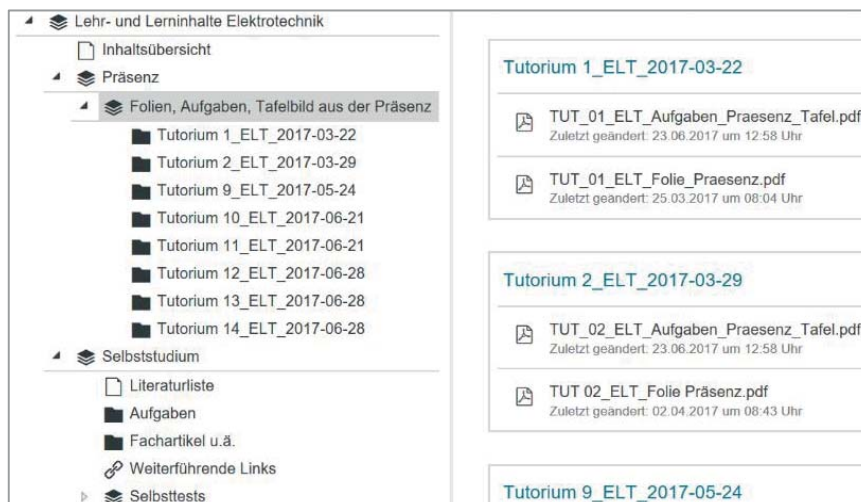


Abbildung 3: Aufbau des Teilmoduls 'Lehr- und Lerninhalte Elektrotechnik'

Im Baustein Präsenz bietet der Dozent seine Unterlagen zu den Präsenzveranstaltungen zur Mitarbeit und Vorbereitung bezogen auf die jeweilige Veranstaltung an. Zur Nachbereitung der vermittelten Lerninhalte werden den Studierenden zudem die individuellen Tafelbilder und Mitschriften aus den Veranstaltungen zur Verfügung gestellt.

Der Baustein Selbststudium enthält weiterführende Hinweise zu begleitender Literatur und Links, eine Sammlung Aufgaben und den Kursbaustein Selbsttests, der den Studierenden anhand spezifischer Aufgaben zum Themenkomplex eine eigenständige Übung und Wiederholung der im Tutorium vermittelten Inhalte ermöglicht.

Die Möglichkeit, in onlinegestützten Selbsttests das Wissen selbständig zu überprüfen und zu vertiefen, besteht im Baustein Selbststudium in beiden Themenfeldern (Abbildung 4). Die Selbsttests unterstützen den Lernprozess in allen Themengebieten in den Fachthemen Elektrotechnik und Physik.

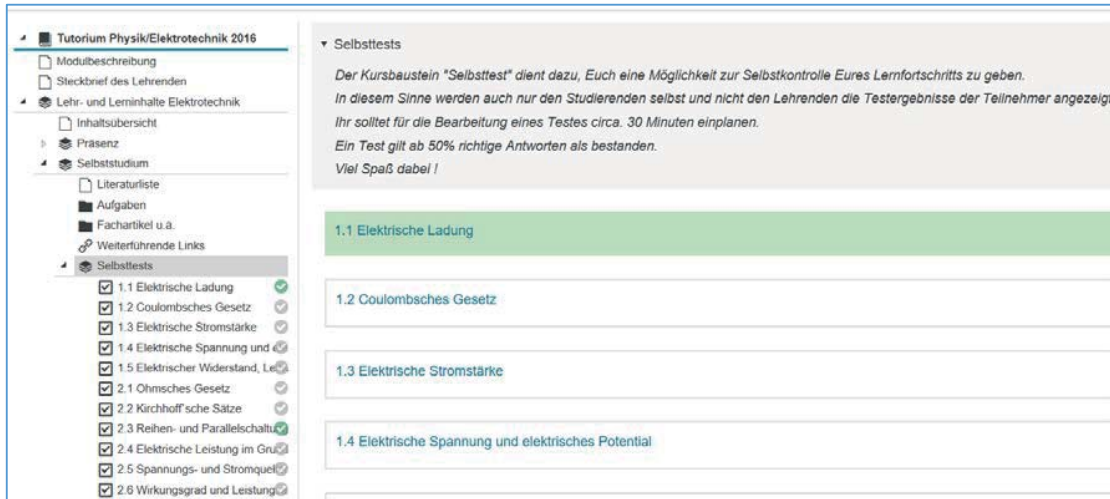


Abbildung 4: Einbindung der Selbsttests in den Fachthemen des Tutoriums

In den Selbsttests des onlinegestützten Tutoriums Physik/ Elektrotechnik werden die in der Präsenz vermittelten Wissensinhalte abgefragt. Es werden verschiedene Formen der Aufgabengestaltung in Form von Lückentext-Aufgaben und Multiple- bzw. Single-Choice- Aufgaben umgesetzt (Abbildungen 5-7). Innerhalb der einzelnen Aufgabe sind jeweils 3 Lösungsversuche möglich, um auf der Ebene der Aufgaben eine Wiederholung und vertiefte Auseinandersetzung mit der Fragestellung zu gewährleisten.

Für jeden Test wurden den Studierenden zudem 3 Lösungsversuche gewährt, um ihnen die Möglichkeit zu geben, die Tests im Laufe des Semesters zu wiederholen und zu üben. Es besteht also die Gelegenheit, den Test jederzeit zu unterbrechen und zu einem späteren Zeitpunkt fortzusetzen, ggf. nach einer erneuten Lernphase der Wiederholung und Festigung der Kenntnisse.

Die Möglichkeit der Wiederholung und die Entscheidung, dass es keine Ergebnisattribute „bestanden“ und „nicht bestanden“ gibt, sollen den Studierenden eine freiwillige Möglichkeit zum eigenständigen Üben bereitstellen und ihre Motivation bei der Bearbeitung aufrecht erhalten.

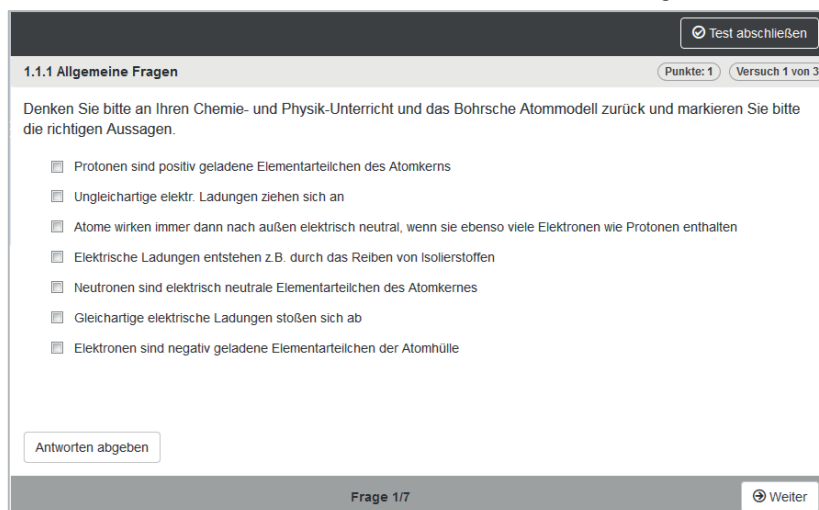


Abbildung 5: Aufgabe '1.1.1 Allgemeine Fragen' aus dem Selbsttest 'Elektrische Ladung' des Kursbausteines 'Lehr- und Lerninhalte Elektrotechnik'

Test abschließen

1.2.1 Kraftwirkung 1 Punkte: 4 Versuch 1 von 3

Zwei parallele Metallplatten in einem Kondensator mit dem gegenseitigen Abstand von 2 cm liegen an 1.000 V. Zwischen den Platten befindet sich eine Ladung  $Q$  von  $2 \cdot 10^{-10} \text{ As}$ .

Gesucht sind die Elektrische Feldstärke in  $\frac{\text{V}}{\text{m}}$  und die Kraft in Newton.

Bitte geben Sie die Ergebnisse als Zehnerpotenzen mit vorangestelltem, einstelligem Zahlenwert an!

$E =$    $\cdot 10^{\wedge}$    $\frac{\text{V}}{\text{m}}$

$F =$    $\cdot 10^{\wedge}$    $\text{N}$

Antworten abgeben

Frage 1/2 Weiter

Abbildung 6: Aufgabe '1.2.1 Kraftwirkung 1' aus dem Selbsttest 'Coulombsches Gesetz' des Kursbausteines 'Lehr- und Lerninhalte Elektrotechnik'

Test unterbrechen Test abschließen

1.3.2 Gleichförmige Drehbewegung 2 Punkte: 3 Versuch 1 von 3

Ein PKW durchfährt mit  $42 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  eine Kurve mit dem Radius  $r = 80 \text{ m}$ , wie groß ist die Winkelgeschwindigkeit?

Welchen Weg legt er zurück, wenn die Straße um  $40^\circ$  abbiegt?

In welcher Zeit wird die Kurve durchfahren?

$\omega =$    $\frac{1}{\text{s}}$  (Bitte geben Sie das Ergebnis mit zwei Nachkommastellen an.)

$u =$    $\text{m}$  (Bitte geben Sie das Ergebnis mit einer Nachkommastellen an.)

$t =$    $\text{s}$  (Bitte geben Sie das Ergebnis mit einer Nachkommastellen an.)

Antworten abgeben

Zurück Frage 2/4 Weiter

Abbildung 7: Aufgabe '1.3.2 Gleichförmige Drehbewegung' aus dem Selbsttest 'Kraft, Leistung und Moment' des Kursbausteines 'Lehr- und Lerninhalte Physik'

### 3. Erkenntnisse aus der Erprobung des onlinegestützten Tutoriums Physik/ Elektrotechnik

#### 3.1 Erkenntnisse aus Sicht des Tutors

Nach Einschätzung des Tutors ist die im Tutorium praktizierte Einheit von praktischen Vorfürungen, sowohl in der Herleitung von physikalischen Berechnungen als auch der Verdeutlichung physikalischer Prinzipien an beispielhaften Demonstrationen, sehr gut bei den Studierenden angekommen.

Die gewählte Art und Weise der Methodik und Didaktik der Wissensvermittlung ermöglicht das Erkennen physikalischer und elektrotechnischer Zusammenhänge anhand des persönlichen Erlebens und partizipativer Lernformen. Aufgrund der vorhandenen Vorkenntnisse der Studierenden, die teilweise auf eine fehlende physikalische Ausbildung der Schulabgänger im Abitur verweisen, konnten zudem grundlegende mathematische Kenntnisse gefestigt werden, z. B. bei der Umstellung von Formeln.

Die differenzierten Vorkenntnisse als Basis der Arbeit im Tutorium können durch die Bereitstellung der online-Testaufgaben in den einzelnen Themengebieten sowie weiterführende Hinweise in der Literatur, beispielhafte Darstellungen im Internet u. a. durch die Studierenden eigenständig erweitert und gefestigt werden.

#### 3.2 Erkenntnisse aus Sicht der Studierenden – Evaluation des Tutoriums

##### 3.2.1 Methodik der Evaluation

Das Qualitätssicherungskonzept im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng) verfolgt in besonderem Maße die Bewertung der Studieneinstiegsbegleitung sowie auch die Evaluation ausgewählter Lernmodule der fachlichen Begleitung im Studieneinstieg.

Ziel ist die Prüfung der Einsatzfähigkeit des Tutoriums mit der Identifikation von fachlichen Entwick-

lungspotenzialen sowie Potenzialen hinsichtlich der Lehrgestaltung und der Umsetzung der Blended Learning Angebote. Gegebenenfalls sollen Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

Das Einholen von Feedback der Studierenden wird mithilfe eines Modulfragebogens realisiert. Dabei handelt es sich um einen klassischen Paper-Pencil-Fragebogen, der sich in drei Kategorien gliedert:

- I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung
- II. Blended Learning Angebote
- III. Gesamteinschätzung.

Die insgesamt 25 Fragen sind überwiegend als geschlossene Fragestellungen (Single-Choice, gerade 4er-Ordinalskala) konzipiert. Bei der Gesamteinschätzung kamen ebenso offene Fragen zum Einsatz. Sogenannte halboffene Fragestellungen befinden sich zum einen im Teil der Kategorie Blended Learning Angebot und zum anderen im Teil der Kategorie Gesamteinschätzung, jeweils in Verbindung mit einer Nominalskala.

Die Befragung erfolgt am Ende des Tutoriums im Anschluss an die letzte Präsenzveranstaltung im Sommersemester 2017. Alle Studierenden im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.) gaben einen ausgefüllten Fragebogen ab. Der Stichprobenumfang beträgt somit  $n = 2$ .

Die Auswertung erfolgt in Tabellenform unter Verwendung folgender farblicher Kennzeichnung:

Studierender 1  Studierender 2

### 3.2.2 Ergebnisse der Befragung der Studierenden

#### I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung

Die Präsenzveranstaltungen, die jeden Mittwoch in der Zeit von 15:45 bis 17:15 stattfanden, wurden aufgeteilt auf die Gebiete Grundlagen der Elektrotechnik und Grundlagen der Physik. Beide Themengebiete waren inhaltlich klar strukturiert und mit Schwerpunkten hinterlegt. Mittels Power-Point-Präsentation wurden zunächst die theoretischen Grundlagen vermittelt, aber auch Übungsaufgaben vorgestellt, die u. a. an der Tafel entwickelt und gemeinsam berechnet wurden.

Die Bewertung durch die Studierenden zeigt, dass das didaktisch-methodische Vorgehen und der Inhalt der Präsenzveranstaltung zur großen Zufriedenheit der Studierenden waren. (Tabelle 2)

Die Studierenden bestätigen in den meisten Kategorien eine sehr gute Didaktik und angemessene Inhalte der Präsenzveranstaltung. Das Tutorium hatte nicht nur eine sehr klare inhaltliche Ausrichtung, auch die Inhalte an sich wurden auf sehr verständliche Weise vermittelt.

Ein hoher Stellenwert im Tutorium kommt der Unterstützungsleistung durch den Dozierenden zu. Im Tutorium Physik/ Elektrotechnik gaben die Studierenden an, dass der Dozierende ausreichend auf die Fragen der Studierenden einging. Das Verhältnis von Theorie und Praxis war sehr ausgewogen und auch die angemessene Ausführlichkeit des Tutoriums wurde voll bestätigt.

Obwohl die Aktualität der vermittelten Kenntnisse bei den Grundlagen der Physik und der Elektrotechnik eine eher untergeordnete Rolle spielt, gaben die Studierenden eine Einschätzung ab. Als einzige Frage zeigt sich hier eine differenzierte Bewertung: Die Aktualität des Moduls war für Studierende 1 nur überwiegend gegeben, während Studierende 2 angab, dass das Modul sich durch Aktualität auszeichne.

Tabelle 2: Bewertung der Didaktik und Inhalte der Präsenzveranstaltung

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht
Das Modul hatte für mich eine klare inhaltliche Ausrichtung.	XX			
Die Studieninhalte wurden auf sehr verständliche Weise vermittelt.	XX			
Der Dozent geht auf Fragen ausreichend ein.	XX			
Die Module zeichnen sich durch Ausgewogenheit von Theorie und Praxis aus.	XX			
Die Module zeichnen sich durch angemessene Ausführlichkeit aus.	XX			
Die Module zeichnen sich durch Aktualität aus.	X	X		

#### II. Blended Learning Angebote – Nutzungsdauer und Bewertung

Die Blended Learning Angebote des Selbststudiums im Tutorium Wirtschaftsmathematik wurde über die Lernplattform OPAL unterstützt. Die Studierenden arbeiten dazu selbständig an vorgegebenen Aufgaben.

Die Blended Learning Angebote wurden übereinstimmend sehr positiv bewertet. Bestätigt wurden übereinstimmend von beiden Studierenden

- die konkrete Vorgabe der Lernziele im Rahmen des Moduls,
- die sehr gute Eignung der Lernaufgaben zur Vermittlung des Stoffes,
- die gute Abstimmung von Lehrstoff und Zeitrahmen sowie
- die gute Erreichbarkeit des Dozierenden.

Studierende 1 verdeutlicht auch bei den weiteren Aussagen, dass sie mit den Blended Learning Angeboten sehr zufrieden ist: So bestätigt sie Blended Learning als geeignete Lernform für das Tutorium Physik/Elektrotechnik, die eine individuelle Gestaltung des Lernweges ermöglicht und sich sehr positiv auf den Lernerfolg auswirkt.

Die Bereitstellungen der Lernmaterialien, Aufgaben und nutzbaren Aktivitäten im Lernsystem sind ihrer Meinung nach sehr gut geeignet für das selbstorganisierte Lernen der Studierenden, um die Lerninhalte aus der Präsenz zu vertiefen.

Allerdings konnten neue Lehrinhalte mit dieser Lehr-/ Lernform nicht erschlossen werden, was auch nicht vordergründiges Ziel des Tutoriums ist.

Tabelle 3: Bewertung Blended Learning Angebote

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht
Die Lernziele waren konkret vorgegeben.	XX			
Die Lernaufgaben waren zur Vermittlung des Stoffes gut geeignet.	XX			
Lehrstoff und Zeitrahmen waren gut abgestimmt.	XX			
Dozenten/ Ansprechpartner waren für die Studierenden ausreichend erreichbar.	XX			
Die Blended Learning Einheiten im Modul halte ich für eine geeignete Lernform.	X	X		
Die Blended Learning Angebote ermöglichten mir eine individuelle Gestaltung des Lernweges.	X	X		
Die Arbeit mit den Blended Learning Angeboten hat sich positiv auf den Lernerfolg ausgewirkt.	X	X		
Die bereitgestellten Materialien, Aufgaben und nutzbaren Aktivitäten im Lernsystem waren gut für das selbstorganisierte Lernen geeignet.	X	X		
Mit den Blended Learning Angeboten konnte ich die Lehrinhalte aus der Präsenz vertiefen.	X	X		
Mit den Blended Learning Angeboten konnte ich neue Lehrinhalte kennenlernen.		X		X

Studierende 2 steht den Blended Learning Angeboten grundsätzlich auch positiv gegenüber, bewertet die einzelnen Antwortkategorien jedoch ein wenig kritischer. Für sie stellt Blended Learning eine Lernform dar, die sich überwiegend eignet und es möglich macht, den Lernweg selbstständig zu gestalten. Ein positiver Lerneffekt war die Folge. Materialien, Aufgaben und Aktivitäten, die online bereitgestellt werden, eignen sich für das selbstständige Lernen und führen dazu, dass nicht nur die Inhalte aus der Vorlesung gefestigt werden, sondern auch neue Inhalte erschlossen wurden.

Obwohl beide Studierende die Blended Learning Angebote durchschnittlich bis zu einer Stunde pro Woche nutzten, fällt auf, dass Studierende 2 überwiegend weniger Nutzen aus den Blended Learning Angeboten ziehen kann als Studierende 1.

### III. Gesamteinschätzung des Tutoriums

Die Erwartungen beider Studierender an das Modul konnten voll erfüllt werden (Tabelle). Dies zeigt sich auch daran, dass das Wissen, welches im Modul vermittelt und vertieft wurde, bereits im weiteren Studium angewendet werden konnte. Eine Anwendung in der Praxis konnte bisher weniger realisiert werden, obwohl die Grundlagen der Physik und der Elektrotechnik in der Arbeitswelt und betrieblichen Praxis durchaus gefordert werden.

Tabelle 4: Gesamteinschätzung des Moduls

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht
Meine Erwartungen an das Modul haben sich erfüllt.	XX			
Das Wissen konnte ich im weiteren Studium bereits anwenden.	XX			
Das Wissen konnte ich in der Praxis bereits anwenden.			XX	

Abschließend sprachen sich die Befragten sehr positiv über den Dozierenden aus. In der Bewertungskategorie „Besonders gut gefallen hat mir ...“ geben sie an, dass der Tutor die Inhalte sehr gut anschaulich dargestellt hat und die Inhalte „super“ vermittelt hat.

Keine der Studierenden wünschte sich eine Veränderung oder machte einen Verbesserungsvorschlag.

### 3.3 Erkenntnisse zu Veränderungen im Blended Learning Angebot im Ergebnis der Befragung der Studierenden

Der Bewertung des Moduls durch die Studierenden bestätigt eine sehr gute Qualität des Tutoriums, sowohl in seiner didaktischen und inhaltlichen Gestaltung der Präsenzveranstaltung als auch in der Gestaltung und Bereitstellung der Blended Learning Angebote. Es ergaben sich keine Veränderungsbedarfe.

Eine klare Vorgabe und Kommunikation der Lernziele, die Auswahl geeigneter Aufgaben als auch die Abstimmung des zeitlichen Rahmens auf den Lehrstoff tragen wesentlich zu dem positiven Ergebnis bei. Der Einsatz von Blended Learning förderte zudem den Lernprozess der Studierenden. Darüber hinaus trug die Unterstützungsleistung des Dozierenden zur Verbindung von Präsenz- und Onlinephase zu den positiven Wirkungen im Lernerfolg bei und prägt maßgeblich die große Zufriedenheit der Studierenden.

Die Evaluation des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik zeigt trotz geringer Stichprobengröße, dass die Konzeptentwicklung, Gestaltung und Durchführung des Tutoriums den Bedarfen der Studierenden entspricht. Es trägt maßgeblich dazu bei, bestehende fachliche Defizite der Studierenden in diesen Fachthemen im Übergang vom Abitur ins Studium durch Hilfestellung zu reduzieren.

Die Lernziele, welche in der vorbereitenden Wiederholung und Vertiefung von Kenntnissen zur Physik und Elektrotechnik in der Vorbereitung auf das Modul „Physikalische Grundlagen“ im 3. Semester und „Grundlagen Elektrotechnik“ im 2. Semester lagen, konnten erreicht werden. Damit wird die Eignung und Bedeutsamkeit des Tutoriums hervorgehoben.

Eine konsequentere Nutzung der im Lernmanagementsystem eingebundenen Kommunikationsinstrumente Forum und Mail aus dem Modul zum Dozenten wird von diesem für künftige Anwendungen stärker forciert. Die genutzten Möglichkeiten per SMS verringern Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens an Problemen für die einzelnen Studierenden, da der Informationsaustausch bilateral und nicht innerhalb der Lerngruppe erfolgt. Möglichkeiten der Erkenntnisnutzung für weitere Studierende werden eingeschränkt und beziehen sich ausschließlich auf das Feedback des Dozenten in der Präsenz.

Im Rahmen des Tutoriums wurde den Studierenden als nachhaltige Möglichkeit der Wissenssammlung die Erstellung einer eigenen Formelsammlung als Arbeitsmittel im Studium empfohlen. Die Nutzung des im Tutorium erworbenen Wissens kann online zudem in Form eines Wikis als Form des kollaborativen Arbeitens unterstützt werden. Ziel ist, Erfahrungen und Wissen aus dem Tutorium gemeinschaftlich zu sammeln (kollektive Intelligenz) und in einer für die Studierenden verständlichen Form zu dokumentieren. Ermöglicht wird dies durch die Nutzung des in die Lernplattform OPAL eingebundenen Wikis.

### 4. Ausblick und Schlussfolgerungen für weitere Arbeiten im Projekt „Open Engineering“

Die Konzeptentwicklung und Piloterprobung des Tutoriums Physik/ Elektrotechnik kann im Ergebnis der Evaluation als erfolgreich bestätigt werden. Es empfiehlt sich die Verankerung des Tutoriums inklusive des Blended Learning Angebotes im Studienablaufplan weiterer Studienangebote der HSMW, deren Studieninhalte auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen der Physik und Elektrotechnik aufbauen.

Weitere geplante inhaltliche Schwerpunkte des Tutoriums in den Themengebieten der Elektrotechnik und Physik können als verfügbares Vorwissen der schulischen Ausbildung und der beruflichen Anwendung aufbereitet werden (Tabelle 5).

Damit ergeben sich eine inhaltliche Erweiterung des Studienangebotes und die Möglichkeit einer größeren Breitenutzung in mehreren Studiengängen der HSMW.



Tabelle 5: Geplante weitere Themengebiete Elektrotechnik und Physik für Einstiegsmodule in ein berufsbegleitendes Studium

Themengebiet Elektrotechnik		
1.	Einführung in die Wechselstromtechnik	Kennwerte von periodischen Größen: Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert, Scheitelfaktor, Formfaktor
2.	Die komplexe Rechnung in der Wechselstromtechnik	Strom- Spannungsbeziehungen der Grundschaltelemente im Zeitbereich Ohm'scher Widerstand, Kapazität, Induktivität Frequenzabhängigkeit von elektrischen Schaltungen
3.	Wechselstromleistung	Leistungsgrößen Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung und Leistungsfaktor Komplexe Darstellung der Wechselstromleistung
4.	Drehstromsysteme	Grundsaltungen Sternschaltung Dreieckschaltung Drehstromleistung

Themengebiet Physik		
1.	Mechanische Schwingungen und Wellen	Mechanische Schwingungen Wellen
2.	Wärmelehre	Grundlegende Größen der Wärmelehre Transportphänomene Phasenumwandlung Wärmenutzung
3.	Optik	Elektromagnetische Wellen Geometrische Optik Intensität und Farbe Wellenoptik Quantenoptik

Die Tutorien zu den Grundlagen der Elektrotechnik und zu den Grundlagen der Physik werden kombiniert in Präsenz und Onlineunterstützung durch das Lernmanagementsystem OPAL durchgeführt. Zur Erweiterung der Lernmethoden und direkten Kommunikation zwischen Dozent und Studierenden im Lernprozess besteht die Möglichkeit der Einbindung von Webkonferenzen/online-Tutorien. Diese online-gestützten Veranstaltungen werden über das Webkonferenzsystem Adobe Connect möglich.

Genaue Termine für die Präsenzphasen und die Web-Konferenzen sind gemeinsam mit den Studierenden zu planen und werden unter „News/ Termine“ 2 Wochen vor deren Beginn bekanntgegeben. Mit Einbindung dieser online-gestützten Lernform besteht zugleich die Möglichkeit, die Studierenden in ihrem Selbststudium besser zu begleiten, Themen und Probleme in direkter online-Kommunikation zu erläutern und Lösungsansätze zu entwickeln.

Der Nutzeffekt des Tutoriums kann generell durch eine engere Anbindung zu den direkten Studienmodulen in den Studiengängen erhöht werden. Die erfolgte zeitversetzte Erprobung des Tutoriums zum eigentlichen Durchführungszeitraum des Moduls im Studiengang führte zur Vorverlagerung der Grundlagenvermittlung. Eine höhere Verbindlichkeit des Lernens und der Anwendung der Lerninhalte des Tutoriums in den im Studienprozess anzuwendenden und weiterzuentwickelnden Kenntnissen in den Fachgebieten erhöht deren unmittelbaren Anwendungsnutzen.

Eine Mitwirkung der Dozenten an der Konzipierung und Gestaltung des Tutoriums sowie eine Abstimmung zwischen Lerninhalten während des Studiums können zudem die Lernergebnisse passgenauer gestalten und die Ergebnisse im Studienprozess weiter verbessern.

Ergänzend bietet sich die Möglichkeit, einen Abschnitt Prüfungsvorbereitung aufzunehmen, der einen Überblick über die Prüfungsschwerpunkte anbietet. Zudem besteht die Möglichkeit, Probeklausuren vergangener Studiengänge zum Download bereitzustellen bzw. zum eigenständigen Bearbeiten in einem Selbsttest vorzubereiten. So könnten auch in diesem Abschnitt Selbsttests mit Aufgaben speziell zur Prüfungsvorbereitung angeboten sowie in einem ergänzenden Diskussionsforum den Studierenden die Möglichkeit geboten werden, gezielte Fragen zu stellen, auf die der Dozent in der Präsenz eingehen kann.

Zugleich bietet es sich an, das bestehende Konzept für Studieneinstiegsmodelle der akademischen und beruflichen Weiterbildung weiterzuentwickeln. Facharbeiter, Meister, Techniker und Absolventen

eines ersten akademischen Studiums mit zwischenzeitlicher Berufstätigkeit erhalten mit der im Tutorium praktizierten Form der Heranführung an studienrelevante Inhalte die Möglichkeit, durch eigenständiges Lernen mittels Onlineunterstützung in Zeit und Umfang ihre Kenntnisse zur Aufnahme einer berufsbegleitenden Weiterbildung aufzufrischen und abzugleichen.

Es wird eingeschätzt, dass sich große Bedarfe für ein derartiges Vorgehen ergeben werden, für deren Erfüllung auch geeignete Möglichkeiten der eigenen Bedarfseinschätzung benötigten Wissens für die künftigen Studierenden zielführend sein könnten. Überlegungen bestehen daher darin, aus den Selbsttests des Tutoriums Eingangstests für das jeweilige Studienmodul der Weiterbildung zu entwickeln, mit dem die Studierenden selbst einschätzen können, welchen Unterstützungs- und Nachholbedarf sie haben.

Es ist daher geplant, im Rahmen der Studienvorbereitung und des Studieneinstiegs in berufsbegleitende Weiterbildungsangebote in der Studienplattform „Open Engineering“, das Tutorium Physik/Elektrotechnik im Rahmen der 2. Förderphase an diese erweiterte Zieloption anzupassen und zu erproben.

# ANSÄTZE DES BLENDED LEARNING IM RAHMEN DER INGENIEURWISSENSCHAFTLICHEN AUSBILDUNG IM MODUL GRUNDLAGEN PROJEKTMANAGEMENT

Claudia Scholta<sup>1</sup>, Dagmar Israel<sup>2</sup>, Lisa Römer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>e-hoch-x Beratungsgesellschaft mbH Chemnitz

<sup>2</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Im Rahmen einer Unternehmensbefragung wurde deutlich, dass die Projektmanagementkompetenzen der Ingenieure eine sehr wichtige Rolle in Betrieben spielen, diese aber bei den Absolventen oftmals nicht ausreichend ausgeprägt sind. Mit dem Modul Projektmanagement wird auf die Forderungen der Unternehmen reagiert. Mit dem Pflichtmodul Projektmanagement werden im Rahmen des Pilotstudienganges Industrial Management (B. Eng.) die Grundlagen für ein erfolgreiches Projektmanagement geschaffen, so dass die Studierenden in die Lage versetzt werden, von Studienbeginn an Projektaufgaben zu übernehmen. Somit wird ab dem ersten Semester Wissen zur Projektplanung und -durchführung vermittelt, ausgerichtet an den Anforderungen der Wirtschaft. Die Ergebnisse der Erprobung und der Evaluation dieses Lernmoduls beschreibt dieser Beitrag.

## 1. Einleitung

Kenntnisse in Grundlagen des Projektmanagements bilden die Grundvoraussetzung zum erfolgreichen Absolvieren des im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.) erstmalig eingebundenen neuen Lehrformates der Praxisintegrierten Lehre (PIL). Mit dem konzeptionellen Aufbau der einzelnen PIL-Phasen im Studienablauf ist die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Zusammenhänge im Projektmanagement notwendige Voraussetzung für das erfolgreiche Absolvieren durch die Studierenden und die Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen der Hochschule und den Unternehmen.

Mit dem Modul Projektmanagement wird unmittelbar auf Forderungen der Unternehmen in der Wirtschaft reagiert.<sup>135</sup> Mit dem Pflichtmodul Projektmanagement im Rahmen des Pilotstudienganges Industrial Management (B. Eng.) werden die Studierenden in die Lage versetzt, von Studienbeginn an Projektaufgaben als Grundlage eines erfolgreichen Projektmanagements zu übernehmen. Somit wird ab dem ersten Semester Wissen zur Projektplanung und -durchführung vermittelt, ausgerichtet an den Anforderungen der Wirtschaft.

Die Konzeptentwicklung, Erprobung und Evaluation des Lernmoduls bildete damit einen Schwerpunkt der Arbeit im Projekt „Open Engineering“ als Bestandteil der Vorbereitung auf den im Pilotstudiengang erstmals praktizierten Ansatz der Praxisintegrierten Lehre (PIL).

Insgesamt 17 Lehrveranstaltungen mit je vier Semesterwochenstunden (SWS) – 1 SWS Vorlesung und 3 SWS Übung/ Tutorien wurden die Grundlagen des Projektmanagements vermittelt.

## 2. Das Modul Grundlagen Projektmanagement als Bestandteil des Pilotstudienganges Industrial Management B. Eng.

### 2.1 Inhalt und Ablauf des Moduls

Erstmalig wurde für einen grundständigen Bachelorstudiengang ein Lehrmodul „Grundlagen des Projektmanagements“ unter Einbindung von online-Unterstützung konzipiert, entwickelt und für eine Piloterprobung vorbereitet. Diese konnte im Wintersemester 2016/17 erfolgen - eingeordnet im 1. Semester des Pilotstudienganges.

Die Kombination von Online- und Präsenzphasen diente dem Ziel der Verzahnung des Lern- und Studienprozesses durch entsprechende methodisch-didaktische Lernaufgaben und Lerninhalte.

**Ausbildungsziel des Moduls** ist es, die Studierenden auf die Beherrschung der künftigen Anforderungen einer interdisziplinären und bereichsübergreifenden Zusammenarbeit in Projekten bei zunehmender Komplexität der Prozesse vorzubereiten. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Projektziele zu definieren, die Projektorganisation und Zusammenarbeit in übergreifenden Projektteams effizient zu gestalten, Projekte richtig zu strukturieren, den Terminablauf, die Ressourcen und Kosten zu planen.<sup>136</sup>

<sup>135</sup> Zimmermann, U.; Drechsler, N.; Israel, D. (2016): Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen. Durchführungszeitraum November 2014 – Januar 2015 unter <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/instrumente.html>, 03.01.2018

<sup>136</sup> vgl. Ausbildungsziele innerhalb des Modulkurses 01 im Modulhandbuch unter <https://www.wi.hs-mittweida.de/studium/studienangebote/bachelor-of-engineering-industrial-management.html>; 03.01.2018

### Lehrinhalte:

Das Modul vermittelt Methoden und Werkzeuge, die für die Bearbeitung von Projekten in der Praxis erforderlich sind. Unterstützende Lernmaterialien dienen der Anregung der Studierenden, um später eigene Anpassungen an den unternehmerischen Alltag vorzunehmen. Jedes Projekt ist einmalig, so dass auch die eingesetzten Werkzeuge immer den aktuellen Erfordernissen angepasst werden müssen. Das Modul reflektiert für die Studierenden die internationalen und nationalen Entwicklungen im Projektmanagement, insbesondere aktuelle und künftige Anforderungen an die Kompetenzen von Projektmanagern und Projektmanagementpersonal. Im Mittelpunkt stehen der Wissenserwerb und das Anwendungstraining zu den in diesen Konventionen festgelegten Wissens-elementen des Projektmanagements, insbesondere zu den Komplexen Sozialkompetenz und Methodenkompetenz.

Schwerpunkte sind

- die Projektplanung: Projektstart, Erfolgsindikatoren in Projekten; Zielfindung, Projektumfeld-, Stakeholder- und Risikomanagement,
- die Projektstrukturierung: Termin-, Ressourcen-, Kostenplanung sowie Projektfinanzierung
- die Projektorganisation: Zusammenarbeit im Projekt insbesondere Teambildung, Information und Kommunikation, Motivation, Konfliktmanagement.

Das Kennenlernen typischer Methoden des Projektmanagements, dieses Wissen begreifbar zu machen und die Studierenden dahingehend zu befähigen, das Erlern-te am konkreten Beispiel in die eigene praxisbezogene Anwendung zu überführen, war in Kombination der aufeinander abgestimmten Lehrinhalte zudem an der eigentlichen Prüfungsleistung ausgerichtet. Durch die kontinuierliche Bearbeitung der einzelnen Übungen wurden die Lernenden schrittweise bei der Erbringung der Prüfungsleistung, welche in Form eines Abschlussbeleges, der am Ende des Semesters zu erbringen war, unterstützt.

### Lernmethoden:

Die Lehre befasst sich mit der Einordnung von Projektmanagement in wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen sowie mit der Vermittlung von Wissen zu den Elementen des Projektmanagements. Die Darbietung der Themengebiete erfolgt durch umfassende Informationen, Grafiken, Texte, Instrumente, Methoden, Übungen und Praxisbeispiele, um die konkrete Anwendung in der späteren Praxis durch die Studierenden zu unterstützen.

Die Vorlesungsinhalte wurden parallel in den Gesamtkontext einer Projektarbeit und ergänzender Übungen gestellt. So wird der Gesamtzusammenhang zur Bewältigung der Komplexität der Arbeit in Projekten vollzogen. Zur **Vermittlung praktischer Anwendungsformen der Lerninhalte** erarbeiten die Studierenden in Einzel- und Gruppenarbeit eine komplexe Projektfallstudie mit dem Ziel, alle Elemente des Projektmanagements in ihrem Zusammenhang konkret anzuwenden und so den Transferprozess in die eigene Arbeit zu unterstützen. Dabei besteht die Option, ein Fallbeispiel aus dem eigenen Arbeitsumfeld zu bearbeiten, um einen nachhaltigen Wissenstransfer in die Praxis zu sichern, oder ein Übungsbeispiel unter Anleitung der Dozentin zu wählen.

Präsenzphasen werden mit selbstgesteuerten und interaktiven Elementen im Selbststudium kombiniert (Abbildung 1).

#### Präsenz, Webinare, Online-Test

- **Präsenzunterricht dient der Wissensvermittlung**, Erläuterung von Aufgabenstellungen und der Übung
- Zwischen den Präsenzphasen werden **Aufgabenstellungen** gelöst, die unmittelbaren **Bezug zur Belegarbeit** haben. (Selbststudium)
- **Webinare** dienen der Zusammenfassung/ Wiederholung von theoretischen Inhalten sowie der **Präsentation und Diskussion von Arbeitsergebnissen** im Rahmen der Belegarbeitsaufgaben
- Zur Überprüfung des Lernfortschritts steht ein **Online-Wissenstest** zur Verfügung (60 Multiple Choice Fragen)

Abbildung 1: Elemente der Lehrgestaltung im Modul

In der Durchführung des Moduls wurde eine enge Verzahnung zwischen der Präsenz- und der Onlinephase nach dem Prinzip des Integrationskonzeptes Blended Learning praktiziert. Beim Integrationskonzept werden Online-Phasen als integrativer, fester Bestandteil in die Lehrveranstaltung eingebettet. Hierbei kann es sich beispielsweise um Online-Übungen oder Selbsttests sowie Selbstlernmaterialien handeln. Das Hauptaugenmerk dieses Szenarios liegt auf der didaktisch sinnvollen Verknüpfung

fung der Präsenz- mit den Online-Phasen sowie dem Selbststudium (Bremer, o.J. b.).<sup>137</sup> Diese wird durch unterschiedliche methodisch-didaktische Ansätze erreicht (Abbildung 2).

Insbesondere der Ansatz „Interaktives Lernen und Lehren durch Einsatz von online-Tutorien“ verdeutlicht den innovativen Charakter des Lernmoduls. Mit der Bereitstellung von Aufgaben im Bereich Selbststudium werden den Studierenden Anleitungen zur Vertiefung und Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Lerninhalte zur Verfügung gestellt. Im Rahmen des Online-Moduls erfolgt ein Durchsprechen der Aufgabenstellungen aus der Übung und die Studierenden haben die Möglichkeit, ihre Lösungen zu präsentieren und offene Fragen zu klären. Im Anschluss erfolgt die Erläuterung der Lösung der Aufgabe durch die Dozentin. Die Online-Tutorien werden aufgezeichnet und den Studierenden als Lehrvideo in OPAL zur jederzeitigen Verwendung zur Verfügung gestellt.

Auf Grund der teilweisen Komplexität des Themas und des oftmals spezifischen einzelfallabhängigen Instruktionsbedarfes setzt die Dozentin innerhalb des Lehrmoduls zur Vermittlung grundlegender Zusammenhänge verstärkt auf eine interaktiv gestaltete Lehrgestaltung in Form von Präsenzunterricht. In der synchronen Kommunikation zwischen Dozentin und den Studierenden sind beste Voraussetzungen gegeben, potenziellen Wissensdefiziten zu entgegenen und die theoretische Wissensvermittlung direkt mit individuellen Beispielen und persönlichen Erfahrungen der Praxis zu untersetzen. Auftretende Fragestellungen lassen sich sofort beantworten und innerhalb der Lerngruppe diskutieren. Diese Vermittlungsmethode wurde auf die onlinegestützten Elemente der Lehrdurchführung mittels Webkonferenzen übertragen. Die Ausrichtung der Veranstaltung fokussiert in diesem Zusammenhang eine starke curriculare Bindung an das zeitgleich durchgeführte Praxisprojekt, welches durch die Studierenden im Partnerunternehmen bearbeitet wird.

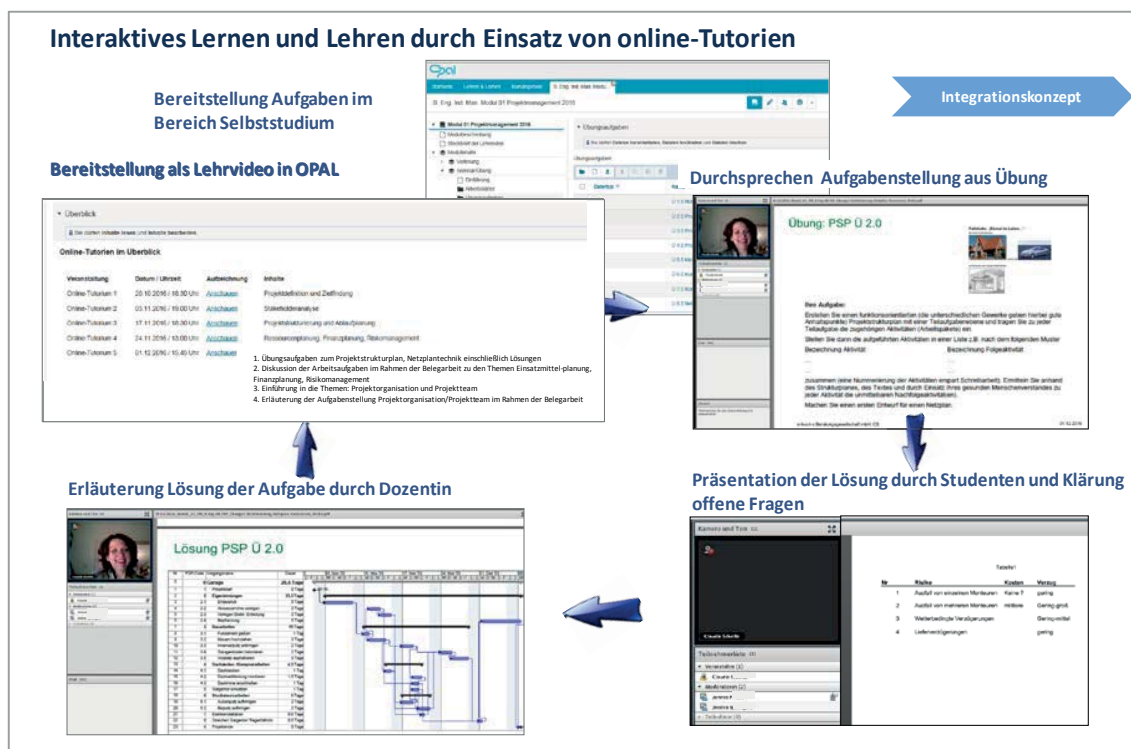


Abbildung 2: Verzahnung Präsenz- und Onlinephase des Lernmoduls

Bereitgestellte Folien bildeten die Grundlage für die Wissensvermittlung in Vorlesung und Übung. Sie dienten als unmittelbare Möglichkeit des Nachvollziehens der Wissensvermittlung mit der Darstellung der vermittelten Lerninhalte, Beispielaufgaben und Lösungswege. Das Lehrskript diente den Studierenden als Basis des Selbststudiums, um Zusammenhänge auch im Nachgang der Vorlesung nachvollziehbar zu machen. Die Lernmaterialien werden, ergänzt um Fragen in einem Wissenstest auf der Grundlage des Skripts und der Folien, in der Lernplattform von der Dozentin zur Verfügung gestellt.

Mit dem Verweis auf Aufgaben im Selbststudium unter Nutzung bereitgestellter Aufgaben und Arbeitsblätter werden zugleich die Themen für die nächste Präsenz bekanntgegeben. Diese beginnt mit der Klärung offener Fragen oder Problemstellungen zu Arbeiten im Selbststudium an der studienbegleitenden Belegarbeit und setzt dann mit den angekündigten Lehrinhalten fort.

<sup>137</sup> Bremer, C. (o.J. b.): Überblick über die Szenarien netzbasierten Lehrens und Lernens. URL: [http://www.bremer.cx/material/Bremer\\_Szenarien.pdf](http://www.bremer.cx/material/Bremer_Szenarien.pdf); 22.11.2016

## 2.2 Online-Konzept des Moduls in der Lernplattform OPAL

Als Bestandteil des Studienablaufes ist das Modul Grundlagen Projektmanagement in die entsprechende Struktur der Online-Abbildung des Studienganges eingeordnet. Das Modul verweist auf eine Untergliederung entsprechend des Gesamtkonzepts in die Lehrformate Vorlesung, Seminar/ Übung, Selbststudium und Prüfung (Abbildung 3).

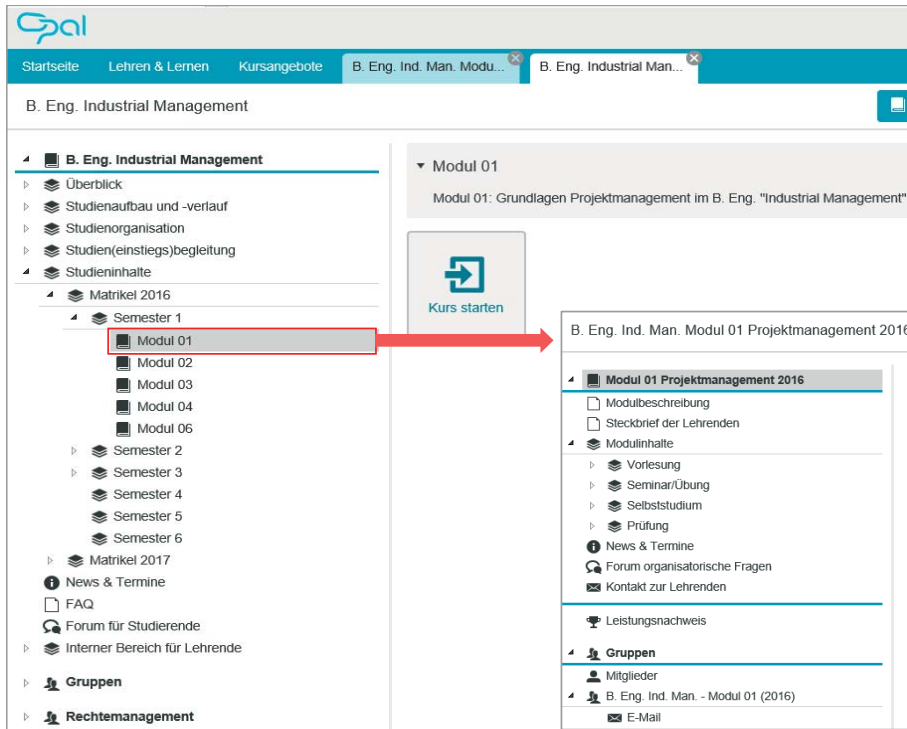


Abbildung 3: Einbindung des Moduls in die Abbildung des Studienganges in OPAL und Strukturaufbau des Moduls

Es folgt in seiner inhaltlich-strukturellen Konzeptionierung dem im Projekt „Open Engineering“ entwickelten Rahmenkonzept Blended Learning<sup>138</sup> mit dem Entwicklungsansatz, die Dozenten in den klassischen Lehrformaten Vorlesung, Seminar/ Übung, Selbststudium und Prüfung „abzuholen“ und diesen entsprechende Unterstützungsformen des Blended Learning in der Lernplattform OPAL zuzuordnen (Abbildung 4).

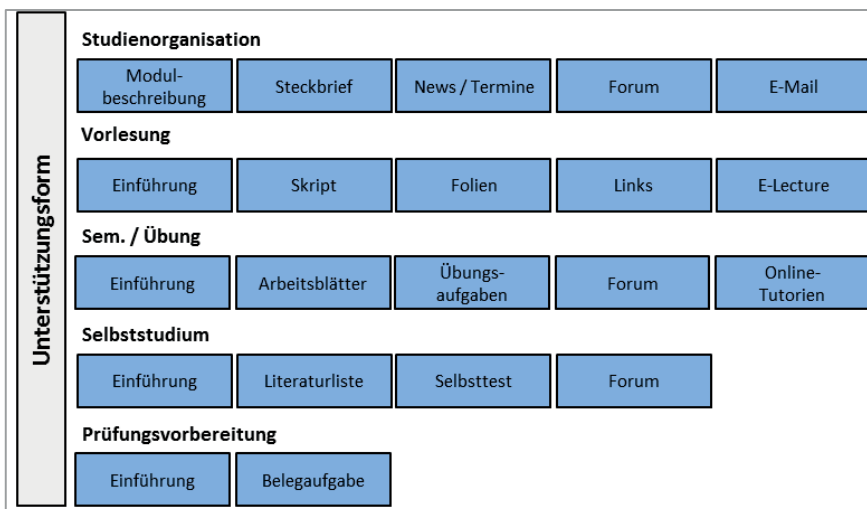


Abbildung 4: Formatbezogenes Portfolio des Moduls „Grundlagen Projektmanagement“<sup>139</sup>

<sup>138</sup> Brennecke, K.: Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning. Neue Formen der Lehrprozessgestaltung mittels E-Learning: Blended Learning-Konzept für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.); <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektresultate/elemente-der-lehr-gestaltung.html>, 03.01.2018

<sup>139</sup> 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



Die Studienorganisation wird durch eine Modulbeschreibung mit den wichtigsten Informationen zum Modul, einer Vorstellung der Dozentin im Steckbrief, der Möglichkeit zur Mitteilung aktueller Informationen zum Studienablauf an die Studierenden unter „News und Termine“ und einem Diskussionsforum zum organisatorischen Austausch zwischen Dozentin und Studierenden unterstützt. Zum Austausch aktueller Informationen im Modul besteht die Möglichkeit, die Dozentin direkt per Mail zu erreichen.

Die Ebene der Studienorganisation sichert die Bereitstellung der curricularen und ablauforganisatorischen Informationen. Die Gesamtheit dieser Funktionen bietet beste Voraussetzungen, um den Studierenden auch innerhalb der virtuellen Arbeitsumgebung den direkten Bezug zu seinen sozialen Anlaufpunkten zu ermöglichen und gleichzeitig die Organisation des eigenen Studiums zu fördern. Über die Bereitstellung der personenbezogenen Informationen sowie die Einrichtung der unterschiedlichen Kommunikationskanäle wird dem Lernenden zudem die Bereitschaft der Dozentin zur persönlichen Unterstützung signalisiert, was die Bindung zwischen den Akteuren positiv stimulieren soll. Den Studierenden soll damit geholfen werden, sich auf das eigene Studium konzentrieren zu können und limitierte Zeiten effektiv zu nutzen.

Innerhalb des Veranstaltungsformates der **Vorlesung** konzentrierte sich die Dozentin im Rahmen von klassischen Präsenzveranstaltungen auf die Vermittlung der Lehrinhalte. Der Umfang des Veranstaltungsformates war dabei nach den Inhaltspunkten untergliedert:

1. Grundlagen des Projektmanagements
2. Bearbeitung von Projekten
3. Projektbegleitende Instrumente
4. Personalmanagement und Führung
5. Kreativitäts- und Problemlösungstechniken
6. Projektmanagement im Unternehmen.

Die Transformation des Wissens erfolgt dabei aufeinander aufbauend: von den theoretischen Grundlagen, über die Bereitstellung adäquater Instrumente bis hin zur Anwendung innerhalb der anwendungsorientierten Praxis. Das Hauptaugenmerk der methodischen Veranstaltungsgestaltung lag auf einem möglichst hohen Interaktionsgrad mit und zwischen den Lernenden. Spezifische Fragestellungen zum Projektmanagement, bspw. zur Projektstrukturierung und der Ablaufplanung, wurden innerhalb von Diskussionsrunden bearbeitet und gleichzeitig mit praktischen Zusammenhängen verknüpft. Innerhalb dieser aktiven Veranstaltungsgestaltung lagen beste Voraussetzungen vor, den zum Ziel gesetzten Wissenstransfer zwischen der Hochschule und der Wirtschaft sowie die curricular vereinbarten Lernziele zu realisieren.

Im Rahmen persönlicher Interaktion war es für die Dozentin sehr wichtig, eine Vertrauensbasis zwischen ihr und den Lernenden aufzubauen und vorhandene Hemmnisse, speziell im Hinblick auf den nachgelagert stattfindenden Einsatz der Blended Learning-Instrumente abzubauen. Über eine interne Seite stellt die Dozentin erste einführende Informationen zur Thematik sowie zur Verwendung der bereitgestellten Materialien zur Verfügung. Die digital aufbereiteten und als ausbildungsunterstützend zu verstehenden Lehrunterlagen, wie das Skript, Grafiken und Diagramme in Form von Folien, boten die Möglichkeit der Darstellung von Lehrinhalten, um einen Kombinationseffekt zwischen Präsenz- und online-Veranstaltungen zu erreichen. Die Inhalte wurden über die Lernplattform für den persönlichen Download zur selbstgesteuerten individuellen Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen für die Lernenden zur Verfügung gestellt.

Durch die zusätzliche Bereitstellung von weiterführenden Links erweiterte die Dozentin den Umfang der Basis-Literatur/ Quellen für die individuelle Bearbeitungsphase außerhalb der Präsenzveranstaltungen. Abbildung 5 verdeutlicht die beschriebene Darreichungsform der Lerninhalte.

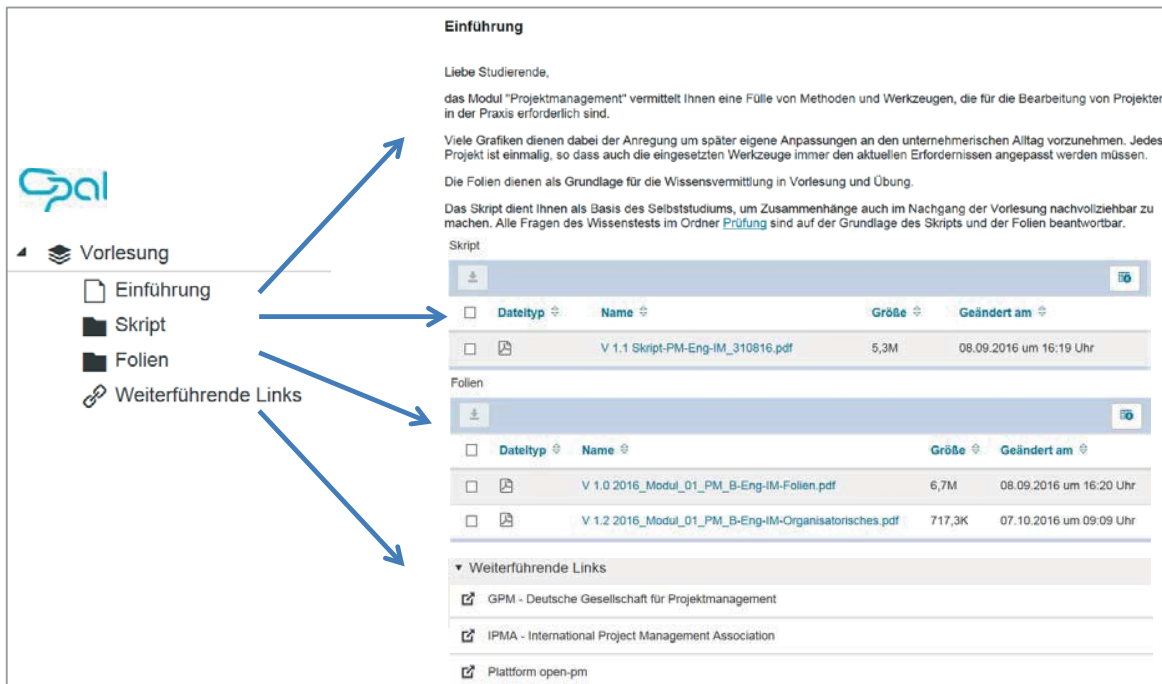


Abbildung 5: Umsetzung des Lehrformats Vorlesung

Innerhalb der Phase **Seminar und Übung** fokussierte die Dozentin vor allem die curricular zugechnittenen praxis- und themenbezogenen Fallstudien und Übungsaufgaben. Die Übungsaufgaben bieten die Möglichkeit der gezielten Anwendungsvertiefung und beziehen sich thematisch auf das entscheidungsunterstützende Instrumentarium des Projektmanagements und -controllings. Nachfolgend aufgeführte Themengebiete werden im Rahmen der Übungen behandelt:

- Nutzwertanalyse
- Projektstrukturplan
- Projektkosten
- Projektfortschrittsgrad
- Meilensteintrendanalyse
- Kommunikation
- Konflikt
- Netzplan.

Ursprünglich beinhaltete das Ausbildungskonzept die überwiegend gruppengesteuerte Bearbeitung der Lerninhalte. Auf Grund der geringen Teilnehmeranzahl von 3 Studierenden konnte die Lösung der Aufgaben jedoch lediglich in Einzelbearbeitung durch die Studierenden stattfinden, wodurch die Dozentin teilweise von ihrem ursprünglichen Lehrkonzept abweichen musste. Die Aufgabenstellungen orientierten sich in ihrer inhaltlichen Konzeption auf die stringente Verflechtung mit anwendungsbezogenen Sachverhalten, welche die Studierenden in Folge der praxisintegrativen Ausbildungsform auf ihr Partnerunternehmen übertragen konnten. Aufgaben- und lösungsorientierte Hilfsmittel und Instrumente wie Frage- oder Erfassungsbögen wurden für den praktischen Einsatz in digitaler Form zur Verfügung gestellt.

Mit diesem methodisch- didaktischen Ansatz gelang der Dozentin der stufenweise Transfer von theoretischen Lehrinhalten in die praxisbezogene Anwendung. Die Lernenden waren stets aufgefordert, das Gelernte aktiv auf neue Situationen zu übertragen, um so die eigenen Handlungskompetenzen ausprägen.

Das Veranstaltungsformat wurde teilweise in Präsenz und teilweise in Form von Online-Tutorien durchgeführt. Mit beiden Methoden konnte der Interaktionsgrad, auch in Folge der geringen Gruppengröße, auf einem hohen Niveau gehalten werden. Die Online-Tutorien wurden mit dem Webkonferenzsystem Adobe Connect durchgeführt. Es zeichnet sich u.a. durch seine einfache Handhabung und die gute Funktionalität aus. Die jeweiligen thematischen Tutorien wurden aufgezeichnet und den Studierenden im Anschluss per Link über die Lernplattform zur Verfügung gestellt. Der Abruf konnte im Nachgang individuell sowie zeit- und ortsunabhängig im Rahmen der Wissensnachbereitung erfolgen (Abbildung 6).

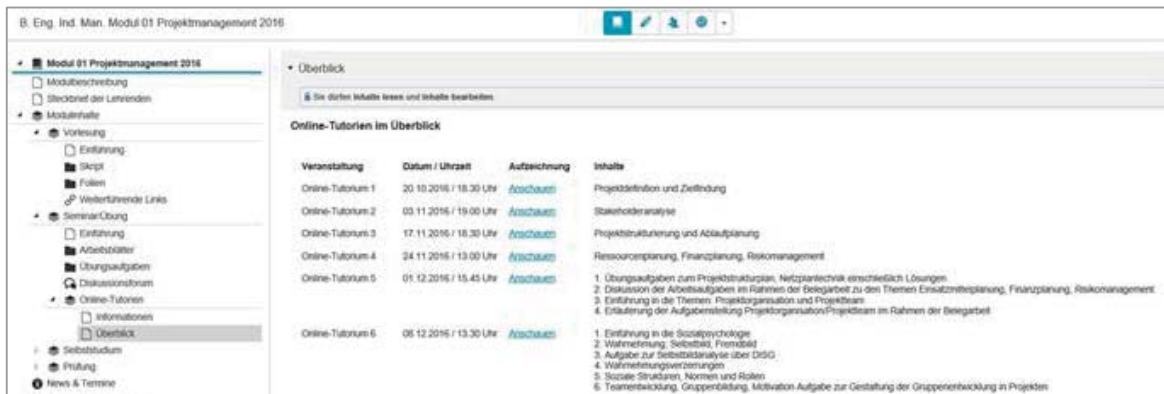


Abbildung 6: Einbindung der online-Tutorien im Lehrformat Seminar/ Übungen

Die Online-Phasen wurden primär für kurze Wiederholungen von Vorlesungsthemen durch die Dozentin und für die Präsentation der bearbeiteten Übungsaufgaben und Fallstudien seitens der Studierenden genutzt. Im Rahmen dieser Arbeitsweise wurden die Lernenden frühzeitig im Studium an die Nutzung von interaktiven Kommunikations- und Präsentationsmedien herangeführt, wodurch deren Anwendung im Hinblick auf spätere Lernmodule sowie die folgende berufliche Praxis zum Regelfall wird. Dies kann ein wichtiger Wettbewerbsvorteil gegenüber konventionell ausgebildeten Wettbewerbern auf dem Arbeitsmarkt sein.

Mit der Einbindung eines Forums setzte die Dozentin zudem auf einen weiteren, kollaborativ ausgerichteten Kommunikationskanal. Über Forenbeiträge können Themen zwischen den einzelnen Gruppenmitgliedern und der Dozentin diskutiert werden. Erfahrungsgemäß wird dieses Medium jedoch eher von Lernenden aus höheren Fachsemestern oder innerhalb der Weiterbildungsangebote angewendet. Innerhalb des Moduls Projektmanagement wurde diese Funktion leider nicht genutzt. In diesem Bereich besteht Handlungsbedarf, welcher z. B. auf die Identifikation von Anreizen abzielt, um die Anwendung von Foren auch innerhalb der beobachteten Zielgruppe didaktisch wirkungsvoll praktikabel zu machen.

Im Bereich des **Selbststudiums** setzte die Dozentin vor allem auf die Auseinandersetzung mit ergänzenden Themengebieten, die im zeitlichen Rahmen der Präsenz nicht vollständig ausgeführt werden konnten. Anhand von Übungsaufgaben mit detaillierter Beschreibung der Aufgaben und geforderten Lösung und unter Bereitstellung von nutzenden Arbeitsblätter, die ein strukturiertes Vorgehen bei der Lösung der Aufgaben unterstützen, konnte durch die Studierenden eine individuelle Bearbeitung des Lernstoffes erfolgen (Abbildung 7). Deren Vergleich und Unterstützung der Lösungsfindung ist Bestandteil des in Abbildung 2 beschriebenen Gesamt szenarios des Blended Learning Konzeptes im Modul.

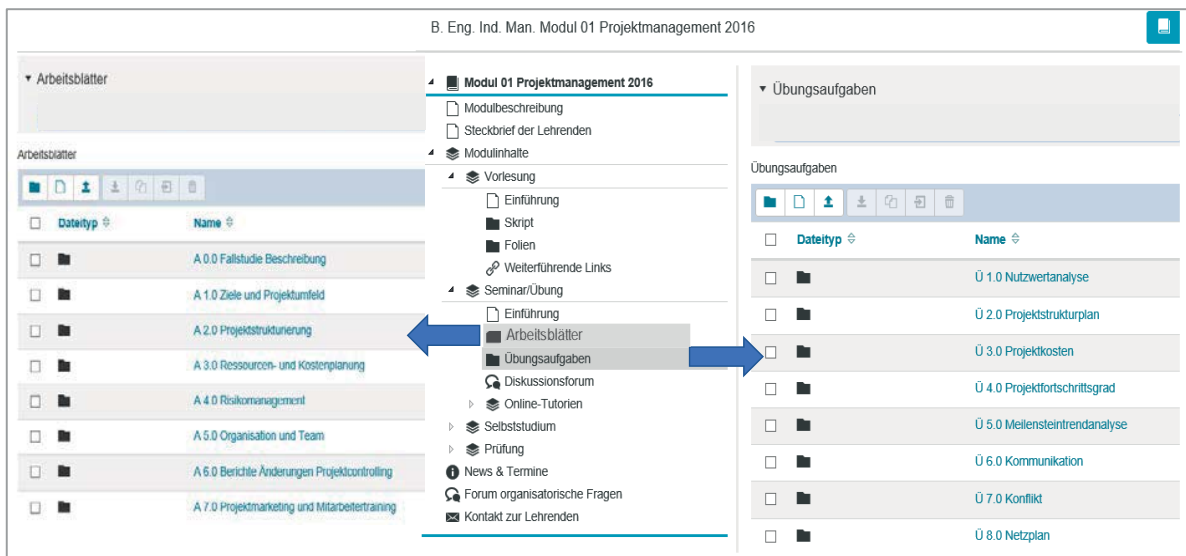


Abbildung 7: Bereitstellung der Übungsaufgaben und Arbeitsblätter in der Lernplattform OPAL

Unterstützend trägt die Dozentin durch die Bereitstellung einer Literaturliste, eines automatisierten Wissenstests und die Integration eines Diskussionsforums zum selbständigen Lernen bei. Der Verweis zu artverwandter Literatur soll die Studierenden einerseits bei ihrer Recherchetätigkeit unterstüt-

zen und andererseits dazu beitragen, die Inhalte nochmals in Verbindung mit anderen Zusammenhängen oder aus anderen Lehrperspektiven zu verstehen. Damit werden auf didaktische Weise individuelle Lernwege ermöglicht und den unterschiedlichen Lernprozessen und der kognitiven Wahrnehmung der einzelnen Studierenden Rechnung getragen.

Mit dem Wissenstest werden thematisch zugeschnittene Aufgaben zur eigenen Wissenskontrolle der Studierenden und für die Prüfungsvorbereitung bereitgestellt. Er fungiert innerhalb des beschriebenen Moduls als Erweiterung des dargebotenen Lernangebotes und ist lediglich zur Vorbereitung der eigentlichen Prüfungsleistung eingebunden. Die Fragestellungen zielen auf theoretische Inhalte des Projektmanagements und bieten damit eine zusätzliche Hilfestellung zur Anfertigung des Abschlussbeleges.

In den Selbsttests werden die in den Präsenzen vermittelten Wissensinhalte abgefragt. Der Fragenkatalog umfasst in Summe 60 Multiple-Choice-Fragen, die sich beliebig oft sowie zeit- und ortsunabhängig zur eigenen Wissensfestigung aufrufen lassen (Abbildung 8).

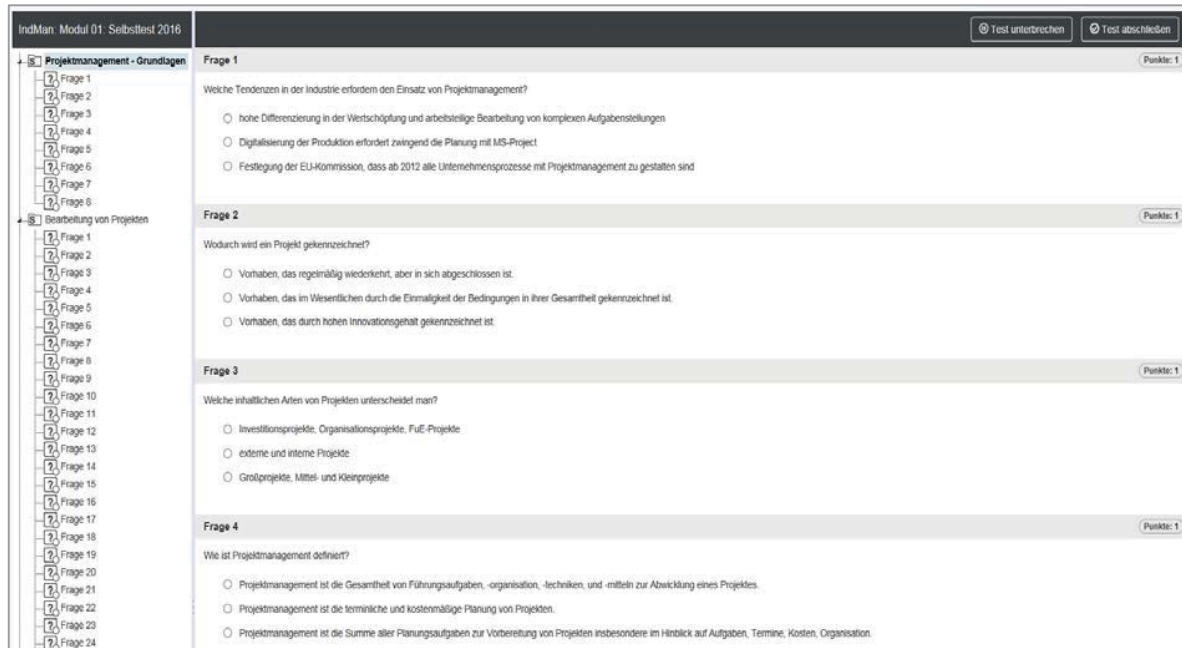


Abbildung 8: Beispielsicht aus dem Wissenstest

Innerhalb der einzelnen Aufgabe gibt es keine Begrenzung der Lösungsversuche. Der Test kann zur eigenen Vertiefung und Wissensüberprüfung jederzeit abgebrochen und fortgesetzt werden, um eine Wiederholung und vertiefte Auseinandersetzung mit der Fragestellung zu gewährleisten. Es besteht damit die Gelegenheit zur erneuten Lernphase der Wiederholung und Festigung der Kenntnisse.

Zudem ist mit diesem Vorgebe auch ein jederzeitiger Einstieg in die Kontrollphase des Wissens gegeben, auch unabhängig vom Stand der Vermittlung in der Präsenz. Zudem ist auch die Reihenfolge der Bearbeitung der aufgaben frei wählbar, so dass der Einsatz der Tests als begleitendes Instrument in der Studienphase zum Einsatz kommt.

Das Testergebnis wird sofort nach Abschluss dieses bereitgestellt und kann auch durch die Dozentin eingesehen werden hinsichtlich der Anzahl der Versuche zum Lernerfolg als auch der Wertung der erreichten Ergebnisse. Mit diesem Instrument erhalten die Studierenden eine direkte und automatisierte Rückkopplung und können gezielt an der Abstellung von etwaigen Wissensdefiziten arbeiten.

Die Dozentin gewinnt hingegen Informationen, die in die eigene Durchführung, Gestaltung und Evaluation der Lehrveranstaltung einfließen können. Die regelmäßige Interpretation der Testergebnisse liefert wichtige Hinweise, die bspw. in die kurzfristige und bedarfsorientierte Steuerung des Lehrprozesses einfließen können. Auf Grundlage dieser Datenbasis lassen sich z. B. Maßnahmen einleiten, die den Lernerfolg präventiv, also vor Abschluss der eigentlichen formalen Prüfungsleistung, positiv stimulieren.

Das Lehrformat **Prüfung** wird unabhängig von den Hochschulpräsenzen realisiert. Einführungsinformationen zur Durchführung der Prüfung in Form eines schriftlichen Belegs werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben. Auf der Lernplattform OPAL besteht die Möglichkeit, das Thema der Prüfungsleistung unter dem Element „Belegaufgabe“ einzusehen und individuell abzurufen (Abbildung 9).

Die Einreichung des Prüfungsbelegs erfolgt als digitale Variante stichtaggesteuert bis zu einem zuvor definierten Zeitpunkt über die Lernplattform an die Dozentin.

Sie dürfen **Lösungen abgeben**, **zurückgegebene Dokumente einsehen** und **Ihre Bewertung ansehen**.

Sie können unter folgenden Bedingungen **Aufgaben auswählen**:

- Mitglieder der Gruppe: "B. Eng. Ind. Man. - Modul 01 (2016)"

Sie können unter folgenden Bedingungen **Lösungen abgeben**:

- Mitglieder der Gruppe: "B. Eng. Ind. Man. - Modul 01 (2016)"

Sie können unter folgenden Bedingungen **zurückgegebene Dokumente einsehen**:

- Mitglieder der Gruppe: "B. Eng. Ind. Man. - Modul 01 (2016)"

Sie können unter folgenden Bedingungen **Ihre Bewertung ansehen**:

- Mitglieder der Gruppe: "B. Eng. Ind. Man. - Modul 01 (2016)"

Aufgabe auswählen

P\_1.0\_2016\_Modul\_01\_PM\_B-Eng-IM-Belegaufgabe.pdf  
 Aufgabe ausgewählt, Größe: 191,1KB

Lösung abgeben

Laden Sie Ihre Lösung hoch.

Upload

Abbildung 9: Abbildung des Lehrformats Prüfung in der Lernplattform

### 3. Erkenntnisse aus der Erprobung des onlinegestützten Lernmoduls Grundlagen Projektmanagement

#### 3.1 Erkenntnisse aus Sicht der Dozentin

Nach Einschätzung der Dozentin ist die gewählte Form der Durchführung der Lehre als Blended Learning Ansatz sehr gut geeignet, um den Studierenden Möglichkeiten für eine eigenständige Lern- und Arbeitsweise im Studium zu eröffnen.

Die gewählte Kombination aus Präsenz- und Online-Phasen erwies sich als guter Mix der Lehransätze. Beide Partner empfanden es als angenehm, von „zu Hause“ an den Themen zu arbeiten, z. B. auch in den Abendstunden. Eine gute Mitarbeit der Studierenden war zu verzeichnen, auch und insbesondere bei der Erstellung eigener Präsentationen und deren Vorstellung in den online-Tutorien.

Die Selbsttests und die Möglichkeit der eigenständigen Vorbereitung auf die Prüfungsaufgaben wurden von den Studierenden gut angenommen. Die Durchführung der semesterbegleitenden Belegarbeit mit Unterstützung online-bereitgestellter Arbeitsblätter und Übungsbeispiele bis hin zur Einreichung über die Lernplattform haben sich bewährt. Eine höhere Motivation zum Lernen konnte damit erreicht werden. Zugleich konnte die Aneignung medialer Kompetenzen mit dem gewählten Vorgehen unterstützt werden.

Kritische Hinweise ergeben sich im Ergebnis der Piloterprobung auf die Studien- und Rahmenbedingungen im Umfeld des Moduls:

Die zeitliche Einordnung in den Studiengang erwies sich dahingehend als etwas problematisch, da die Bindung zum Praxisunternehmen zu diesem Zeitpunkt noch nicht so gefestigt ist, eine treffende Aufgabenstellung als Prüfungsleistung aus Sicht der Studierenden zu definieren.

Positiv bewertet wird der Ansatz, die Kenntnisse zu Grundlagen des Projektmanagement so zeitig wie möglich im Studiengang zu vermitteln, da diese die Grundlage zur Bearbeitung der Studienmodule PIL bilden. Von Vorteil wäre, die Aufgabenstellung im Vorfeld mit den jeweiligen Unternehmen bereits auszuloten und vorzubereiten. Eine gemeinsame Aufgabendefinition zwischen Vertretern der Hochschule (betreuender Dozent des Moduls und betreuender Dozent der PIL-Module) und Vertretern des jeweiligen Unternehmens erleichtert die Entscheidung für ein betriebliches Fallbeispiel als Lerngegenstand im Studienmodul. Zugleich kann eine stärkere Anbindung der Projektarbeit im 1. Semester an das Unternehmen erreicht werden.

Die zeitliche Lage im Studienablauf führte auch dazu, dass die Studierenden noch keine Kenntnisse zum Einsatz und der Durchführung von online-Tutorien hatten, als deren Einsatz im Lernmodul erforderlich war. Als erstes Studienmodul, welches aktiv nach dem Blended Learning Ansatz konzipiert und durchgeführt wurde, erwies sich die zeitversetzte Kenntnisvermittlung im Modul „Grundlagen des Studierens“ zum Umgang mit den Instrumenten des E-Learning als ungünstig. Durch die Vermittlung der wichtigsten Kenntnisse in der Methodik der online-Lehre mittels Webkonferenz mit dem System Adobe Connect durch die Dozentin konnte die Arbeits- und Lernfähigkeit im Lernmodul hergestellt werden.

Mit der methodischen Durchführung des Lernmoduls als semesterbegleitenden Lernprozess konnte eine kontinuierliche Arbeit der Studierenden am Thema gesichert werden. Von Vorteil wäre, dafür Zeiten für das online-Lernen direkt in den Studienplan des Studienganges einzuordnen und damit die

„definierten“ Anwesenheitszeiten an der Hochschule im Rahmen der Präsenzlehre zu ergänzen bzw. diese zu reduzieren zugunsten des online-Lernens. Für die Studierenden eröffnen sich damit eigenständig planbare Möglichkeiten zum Besuch paralleler Lehrveranstaltungen in eigener Entscheidung der Studienplanung.

### 3.2 Erkenntnisse aus Sicht der Studierenden – Evaluation des Lernmoduls

#### 3.2.1 Methodik der Evaluation

Das Qualitätssicherungskonzept im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng) verfolgt in besonderem Maße die Bewertung der neuen Formen der Lehrprozessgestaltung sowie auch die Evaluation ausgewählter Lernmodule im Studienprozess.

Ziel ist die Prüfung der Einsatzfähigkeit des Lernmoduls mit der Identifikation von fachlichen Entwicklungspotenzialen sowie Potenzialen hinsichtlich der Lehrgestaltung und der Umsetzung der Blended Learning Angebote. Gegebenenfalls sollen Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden können.

Das Einholen von Feedback der Studierenden wird mithilfe eines Modulfragebogens realisiert. Dabei handelt es sich um einen klassischen Paper-Pencil-Fragenbogen, der sich in drei Kategorien gliedert:

- I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung
- II. Blended Learning Angebote
- III. Gesamteinschätzung.

Die insgesamt 25 Fragen sind überwiegend als geschlossene Fragestellungen (Single-Choice, gerade 4er-Ordinalskala) konzipiert. Bei der Gesamteinschätzung kamen ebenso offene Fragen zum Einsatz. Sogenannte halboffene Fragestellungen befinden sich zum einen im Teil der Kategorie Blended Learning Angebot und zum anderen im Teil der Kategorie Gesamteinschätzung, jeweils in Verbindung mit einer Nominalskala.

Die Befragung erfolgt am Ende des Wintersemesters 2016/2017. Alle Studierenden im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng.) gaben einen ausgefüllten Fragebogen ab. Der Stichprobenumfang beträgt somit n = 2.

Die Auswertung erfolgt in Tabellenform unter Verwendung folgender farblicher Kennzeichnung:

 Studierender 1  Studierender 2

#### 3.2.2 Ergebnisse der Befragung der Studierenden

##### I. Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung

Die Bewertung durch die Studierenden zeigt, dass das didaktisch-methodische Vorgehen und die Inhalte der Präsenzveranstaltung zur überwiegenden Zufriedenheit der Studierenden waren (Tabelle 1). Am besten bewertet wurde die klare inhaltliche Ausrichtung der Präsenzveranstaltung.

Das Eingehen der Dozentin auf Fragen sowie die angemessene Ausführlichkeit der Modul Inhalte wird von den Studierenden als „genau zutreffend“ bzw. „überwiegend zutreffend“ gleichermaßen beurteilt. Weniger Übereinstimmung zeigten die Studierenden hinsichtlich der Aktualität der Modul Inhalte: Während aus Sicht der Studierenden 1 die Inhalte auf dem aktuellen Stand sind, kann Studierende 2 diese Meinung nur „weniger“ vertreten.

Eine überwiegend positive Einschätzung wird hinsichtlich der sehr verständlichen Weise der Studieninhalte aus Sicht der Teilnehmenden gegeben. Differenziert bewerten die Beteiligten jedoch die Frage nach „Ausgewogenheit von Theorie und Praxis“: Hier gibt es jeweils eine eher positive und weniger positive Bewertung.

Tabelle 1: Bewertung der Didaktik und Inhalte der Präsenzveranstaltung

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht
Das Modul hatte für mich eine klare inhaltliche Ausrichtung.	XX			
Der Dozent geht auf Fragen ausreichend ein.	X	X		
Die Modul Inhalte zeichnen sich durch angemessene Ausführlichkeit aus.	X	X		
Die Modul Inhalte zeichnen sich durch Aktualität aus.	X			X
Die Studieninhalte wurden auf sehr verständliche Weise vermittelt.		XX		
Die Modul Inhalte zeichnen sich durch Ausgewogenheit von Theorie und Praxis aus.		X		X

##### II. Blended Learning Angebote – Nutzungsdauer und Bewertung

Beide Studierende nutzten die Blended Learning Angebote durchschnittlich bis zu einer Stunde pro Woche.



Die Blended Learning Angebote des Selbststudiums und der Prüfungsvorbereitung und -begleitung im Modul Grundlagen Projektmanagement wurde über die Lernplattform OPAL unterstützt. Die Studierenden arbeiten dazu selbständig an vorgegebenen Aufgaben. Die Blended Learning Angebote wurden übereinstimmend positiv bewertet. Bestätigt wurde als sehr positiv übereinstimmend von beiden Studierenden die gute Erreichbarkeit des Dozierenden für die Studierenden (Tabelle 2).

Die Eignung der Lernaufgaben zur Vermittlung des Stoffes wurde als „sehr gut“ und „gut“ eingeschätzt.

Eine überwiegend positive Einschätzung beider Studierender erfahren die Aussagen, dass „die Blended Learning Einheiten im Modul eine geeignete Lernform“ sind, „die Lernziele konkret vorgegeben waren“ und „die Blended Learning Angebote eine individuelle Gestaltung des Lernweges ermöglichten“.

Mit dieser Einschätzung geht einher, dass die Studierenden den vermittelten Lernstoff aus der Präsenz mithilfe der Online-Angebote festigen konnten.

Eine differenzierte Bewertung zeigt die Aussage, dass „die Arbeit mit den Blended Learning Angeboten sich positiv auf den persönlichen Lernerfolg auswirkte“: Studierende 1 sieht dies „überwiegend“ als erfüllt an - Studierende 2 sieht hierin „weniger“ Erfolg. Eine vergleichbare Bewertung erhält die Einschätzung der „guten Abstimmung von Lehrstoff und Zeitrahmen“.

Mittels „Blended Learning Angeboten neue Lerninhalte zu erschließen“, können beide Teilnehmende „weniger“ bis „nicht“ bestätigen.

Die „Eignung der bereitgestellten Materialien, Aufgaben und Nutzbaren Aktivitäten im Lernsystem für das selbstorganisierte Lernen“ wurde von Studierender 2 „weniger“ positiv beurteilt. Studierende 1 machte hierzu keine Aussage.

Tabelle 2: Bewertung Blended Learning Angebote

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht	k.A.
Dozenten/ Ansprechpartner waren für die Studierenden ausreichend erreichbar.	xx				
Die Lernaufgaben waren zur Vermittlung des Stoffes gut geeignet.	x	x			
Die Blended Learning Einheiten im Modul halte ich für eine geeignete Lernform.		xx			
Die Lernziele waren konkret vorgegeben.		xx			
Die Blended Learning Angebote ermöglichten mir eine individuelle Gestaltung des Lernweges.		xx			
Mit den Blended Learning Angeboten konnte ich die Lehrinhalte aus der Präsenz vertiefen.		xx			
Die Arbeit mit den Blended Learning Angeboten hat sich positiv auf den Lernerfolg ausgewirkt.	x		x		
Lehrstoff und Zeitrahmen waren gut abgestimmt.		x	x		
Mit den Blended Learning Angeboten konnte ich neue Lehrinhalte kennenlernen.			x	x	
Die bereitgestellten Materialien, Aufgaben und nutzbaren Aktivitäten im Lernsystem waren gut für das selbstorganisierte Lernen geeignet.			x		x

### III. Gesamteinschätzung des Lernmoduls

Insgesamt wurde das Modul „Grundlagen Projektmanagement“ seitens der Studierenden überwiegend positiv bewertet (Tabelle 3). Studierende 1 gab an, dass die Veranstaltung „genau“ ihren Erwartungen entspricht. Die Ansprüche der Studierenden 2 konnten „überwiegend“ erfüllt werden.

Beide Teilnehmende waren zudem in der Lage, das erlangte Wissen bereits in der Praxis im Rahmen der Praxisintegrierten Lehre (PIL) anzuwenden. Für Studierende 1 erschloss sich zudem die überwiegende Verwendung der Inhalte im weiteren Studium. Studierende 2 hatte noch keine Möglichkeit, die Kenntnisse im weiteren Verlauf des Studiums anzuwenden.

Tabelle 3: Gesamteinschätzung des Moduls

Die Aussage trifft... zu ->	genau	überwiegend	weniger	nicht
Meine Erwartungen an das Modul haben sich erfüllt.	x	x		
Das Wissen konnte ich in der Praxis bereits anwenden.		xx		
Das Wissen konnte ich im weiteren Studium bereits anwenden.		x		x

Abschließend sprachen sich die Befragten sehr positiv über die Dozentin aus. In der Bewertungskategorie „Besonders gut gefallen hat mir ...“ gaben beide Studierende an, dass diese als „sehr nette Dozentin“ charakterisiert wurde. Zudem wurden bei Fragen ausführliche Antworten von ihr gegeben.

Als „Weniger gut gefallen hat mir ...“ wurden die Hinweise erbracht, dass das Modul sehr umfangreich sei, um in einem Semester „stressfrei durchzukommen“ bzw. „zu viel für 1 Semester“ sei.

Bei der Frage nach Verbesserungen bzw. Veränderungen bezüglich des Inhaltes und der Organisation gab es keine Vorschläge. Hinsichtlich Verbesserungen bzw. Veränderungen der Durchführung sind sich beide Studierende darüber einig, dass es günstiger wäre, das Modul „Grundlagen Projektmanagement“ nicht im 1. Semester anzubieten, da es schwierig ist, bereits mit dem Einstieg in das Unternehmen ein geeignetes Projekt für die Belegarbeit zu finden. Gleichzeitig wurde der Hinweis erbracht, dass die „Belegarbeit zu viel für das 1. Semester ist oder das Modul erst später in den Ablaufplan“ des Studiums eingeordnet werden sollte, da sich die Projektfindung für die Belegarbeit schwierig gestaltete“.

### **3.3 Erkenntnisse zu Veränderungen des Blended Learning Angebotes im Ergebnis der Befragung der Studierenden**

Der Bewertung des Moduls durch die Studierenden bestätigt eine sehr gute Qualität des Moduls, sowohl in seiner didaktischen und inhaltlichen Gestaltung der Präsenzveranstaltung als auch in der Gestaltung und Bereitstellung der Blended Learning Angebote. Sich ergebende Veränderungsbedarfe beziehen sich in künftigen Anwendungen auf eine stärkere Vernetzung des Moduls PIL und des damit verbundenen betrieblichen Einsatzes der Studierenden. Eine koordinierte Abstimmung zwischen Dozentin, Studierenden und PIL-Verantwortlichen kann eine gezieltere Fokussierung der zu vermittelnden Lerninhalte in Bezug auf das zu wählende Projekt und die damit verbundenen fachlichen Anforderungen erreichen. Vermeidbar werden damit auch die von den Studierenden benannten „Überforderungstendenzen“ aufgrund der Notwendigkeit, ein geeignetes Projekt zu finden.

Eine klare Vorgabe und Kommunikation der Lernziele, die Auswahl geeigneter Aufgaben als auch die Abstimmung des zeitlichen Rahmens auf den Lehrstoff tragen wesentlich zu dem positiven Ergebnis bei. Der Einsatz von Blended Learning förderte zudem den Lernprozess der Studierenden, auch und vor allem durch die Möglichkeit, individuelle Lernwege einzuschlagen. Darüber hinaus trug die gute Unterstützungsleistung der Dozierenden zur Verbindung von Präsenz- und Onlinephase zu den positiven Wirkungen im Lernerfolg bei und prägt maßgeblich die Zufriedenheit der Studierenden.

Die Evaluation des Moduls Grundlagen Projektmanagement zeigt trotz geringer Stichprobengröße, dass die Konzeptentwicklung, Gestaltung und Durchführung des Moduls den Bedarfen der Studierenden entspricht. Es trägt maßgeblich dazu bei, bestehende fachliche Grundkenntnisse als Basis des weiteren Studiums und der folgenden Phasen der praxisintegrierten Lehre (PIL) in und mit den Unternehmen aufzubauen. Die Möglichkeit des dauerhaften Zugriffs auf die Lernprozesse, u.a. per Videodokumentation der online-Tutorien und der bereitgestellten Lernmaterialien und praxisanwendbaren Arbeitsunterlagen, schaffen einen nachhaltigen Effekt des Lernmoduls für das gesamte Studium.

Die Lernziele, welche in der Vermittlung von Grundlagenwissen des Projektmanagement und der Kenntnis von Methoden und Werkzeugen lagen, die für die Bearbeitung von Projekten in der Praxis erforderlich sind, konnten erreicht werden. Damit wird die Eignung und Bedeutsamkeit des Moduls hervorgehoben.

### **4. Ausblick und Schlussfolgerungen für weitere Arbeiten im Projekt „Open Engineering“**

Die Konzeptentwicklung und Piloterprobung des Moduls Projektmanagement kann im Ergebnis der Evaluation als erfolgreich bestätigt werden. Das Modul dient der Vermittlung der theoretischen Grundlagen in Einheit mit ersten praktischen Anwendungs- und Umsetzungsformen im Betrieb.

Es empfiehlt sich die Verankerung des Moduls inklusive des Blended Learning Angebotes im Studienablaufplan weiterer Studienangebote der HSMW, deren Studieninhalte auf praxisrelevanten Anforderungen in Unternehmen aufbauen.

Trotz der Einschränkungen in der Evaluation kann die Veranstaltung insgesamt als positiv bewertet werden. Bei der vorliegenden Bewertung ist zu berücksichtigen, dass diese auf Basis einer geringen Stichprobengröße durchgeführt wurde. Die erfassten Einzelmeinungen aufgrund der geringen Anzahl Probanden und der gewählten Darstellungsform schränken das Ergebnis stark ein. Eine erweiterte Erprobung mit einer größeren Probandengruppe könnte die Ergebnisse verfestigen bzw. ergänzen. Insbesondere aufgrund des innovativen Ansatzes des Blended Learning Konzeptes ist das Modul gut geeignet, in ingenieurwissenschaftlichen Grund- und Fachausbildungen an der Hochschule Einsatz zu finden. Insbesondere der Einsatz in berufsbegleitenden Weiterbildungen ist aufgrund der Möglichkeit orts- und zeitunabhängigen Lernens und Arbeitens im Modul zu empfehlen.

Mit dem Grundlagenmodul Projektmanagement können die Voraussetzungen für projektbezogenes Arbeiten im Unternehmen geschaffen werden. Es bildet damit eine wesentliche Grundlage zur Umset-

zung praxisrelevanter Lernformen im Studium. Die Studierenden bestätigen, dass sie die grundlegenden Inhalte erschlossen haben und diese prinzipiell im Betrieb anwenden können.

Blended Learning Angebote bieten als neue Form der Lehrprozessgestaltung mit der Nutzung der Lernplattform OPAL zahlreiche Möglichkeiten, das Präsenzstudium durch E-Learning zu ergänzen. Diese, für die Studierenden neue Form zu lernen, zeigt in deren Aussagen Potenziale dahingehend, dass diese stärker motiviert werden müssen, das Angebot in vollem Maße zu nutzen und in ausreichend Zeit zum Lernen zu investieren. Den offenbar großen Stoffumfang in Einheit mit den Anforderungen, ein Projekt im Praxisbetrieb zu finden, das sowohl zum Wissensstand und zum verfügbaren Zeitkapital der Studierenden passt, als auch dem Anspruch des Unternehmens genügt, zeigt Unterstützungsbedarfe seitens der Verantwortlichen in Studiengängen auf.

Aus Sicht der Studierenden scheint das Modul für das 1. Semester zu anspruchsvoll zu sein - aus Sicht der Unternehmen und der Hochschule ist es sinnvoll, die Veranstaltung zu Beginn des Studiums anzubieten. Es gilt, Orientierungshilfen für die Studierenden anzubieten, die modulübergreifenden Anforderungen im Studium zu bewältigen.

Die Lehrveranstaltung „Grundlagen Projektmanagement“ stellt ein elementares Modul dar, welches mit den fachlichen und überfachlichen Ansprüchen berechtigterweise im Ablaufplan eines Studiengangs verankert ist.

### **Literaturverzeichnis**

Bremer, C. (o.J. b.): Überblick über die Szenarien netzbasierten Lehrens und Lernens. Online unter: [http://www.bremer.cx/material/Bremer\\_Szenarien.pdf](http://www.bremer.cx/material/Bremer_Szenarien.pdf); 22.11.2016

Brennecke, K.: Neue Lehr-/Lernformen durch den Einsatz von Blended Learning. Neue Formen der Lehrprozessgestaltung mittels E-Learning: Blended Learning-Konzept für den Bachelorstudiengang „Industrial Management“ (B. Eng.). Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>, 03.01.2018

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) Israel, Weimar 2016. Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/veroeffentlichungen.html>, 03.01.2018

Zimmermann, U.; Drechsler, N.; Israel, D. (2016): Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen. Durchführungszeitraum November 2014 – Januar 2015. Online unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/instrumente.html>, 03.01.2018

### **MASTER APPLIED ENGINEERING: AKADEMISCHE WEITERBILDUNG IN VERBINDUNG ZWISCHEN UNIVERSITÄT UND FACHHOCHSCHULE**

Dagmar Israel<sup>1</sup>, Annegret Klaus<sup>1</sup>, Gerhard Thiem<sup>1</sup>,  
Aline Lohse<sup>2</sup>, Stefanie Rockstroh<sup>2</sup>, Angelika C. Bullinger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Hochschule Mittweida, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

<sup>2</sup>Technische Universität Chemnitz, Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement

Neuartig wird im Rahmen des Projektes „Open Engineering“ das Fachhochschulstudium mit dem universitären Studium einer Technischen Universität verknüpft. Erstmals wird der hochschulübergreifende Austausch von Lehrinhalten in einem zu entwickelnden Weiterbildungsangebot konzipiert. Die Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement könnte künftig 16 Lehrveranstaltungen für Studierende der Hochschule Mittweida im Zuge einer Gasthörerschaft anbieten. Das Angebot soll grundsätzlich im Master Applied Engineering realisiert werden und stellt die Brücke zwischen den Institutionen dar. Die trans- und interdisziplinäre Ausbildung wird somit in den Bereichen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes, der Ergonomie sowie des Innovationsmanagements ermöglicht. Mit der flexiblen Gestaltung der Bildungsmodelle und praktikablen Gestaltung des Arbeitsplatzes/-ortes wird zugleich eine gendergerechte und -sensible Ausgestaltung von MINT-Studiengängen und Kursformaten verfolgt. Im Beitrag werden erste Forschungsergebnisse im Rahmen der 1. Förderphase vorgestellt, die in der 2. Förderphase weiterbearbeitet werden.

---

#### **1. Ausgangssituation im Forschungsprozess**

Ziel des Vorhabens „Open Engineering“ ist die Weiterentwicklung und Ausgestaltung der hochschulübergreifenden, durchgängigen, praxisverzahnten und berufsbegleitenden Studiengangplattform für ingenieurwissenschaftliche Fächer in Sachsen.

Die Verbundpartner streben im Konsortium an, ein flexibles, auf unterschiedliche individuelle Voraussetzungen ausgerichtete modulares Studien- und Weiterbildungsangebot zur Verbesserung der Durchlässigkeit von Bildungswegen der akademischen Aus- und Weiterbildung zu schaffen. Insbesondere durch die Entwicklung eines Modells zur Flexibilisierung der akademischen Weiterbildung soll die Passgenauigkeit individueller Entwicklungs- und Karrierepfade beruflicher Qualifizierungen zur Sicherung des Fachkräftebedarfes der Wirtschaft erhöht werden.

Die Lehrgestaltung ist bedarfsorientiert an den Zielgruppen, am Marktbedarf im Bereich Digitalisierung der Wirtschaft und den Erfordernissen des berufsbegleitenden Studiums ausgerichtet. Insbesondere sollen damit auch Studienabläufe zeitlich flexibler gestaltbar werden.

In Fortführung des Ansatzes aus der 1. Pilotphase umfassen wesentliche inhaltliche und methodisch-didaktische Elemente der zu entwickelnden Studienangebote im Lehrgestaltungsprozess «LGP» die Konzipierung und Erprobung flexibler Studienmodelle zur optimalen Beherrschung des individuellen Studienaufwandes in der berufsbegleitenden Weiterbildung durch Kombination von praxisintegrierten Präsenzphasen - E-Learning - Selbststudium: Blended Learning Konzept. Der Einsatz innovativer Lerntechnologien: hybride Lehr-Lernumgebungen sowie die Einbindung methodisch-didaktischer Elemente in Form von Learning Activities zur flexiblen, orts- und zeitabhängigen Kompetenzentwicklung bilden einen weiteren wesentlichen Schwerpunkt der Forschung ab.

Die Planbarkeit sowie die Transparenz von geschlechtergerechten Karriereverläufen ist ein weiterer elementarer Faktor zur Ermöglichung einer wissenschaftlichen Laufbahn, die den Weg einer akademischen Weiterentwicklung gekoppelt mit einer wissenschaftlichen Laufbahn öffnen. Vor allem das flexible Lehr-Lernmodell vereint dies.

Durch die Verbundpartner wird in der 2. Förderphase mit der Erprobung eines Modellansatzes zu verbindlichen Festlegungen anrechenbarer beruflicher Kompetenzen sowie Studien- und Prüfungsleistungen ein übertragbares Muster für die akademische Weiterbildung erarbeitet.

#### **2. Modell der flexiblen Weiterbildung**

Das Leitkonzept Applied Engineering basiert auf dem Modell zur Flexibilisierung der akademischen Weiterbildung. Es bietet ein flexibles System der Erreichung angestrebter Masterabschlüsse auf Basis einer kleinsten Weiterbildungseinheit (5 ECTS), die über Zertifikatsangebote (Zertifikatsblöcke á 4 Module 20 ECTS) die Erreichung unterschiedlicher Abschlussgrade des Master Engineering (60 – 120 ECTS inkl. (20 - 30 ECTS Abschlussarbeit) ermöglicht (Abbildung 1).

Ausgangspunkt ist die Ausweisung eines Kompetenzlevels durch die potentiellen Studierenden, welches durch Berufserfahrung, Anerkennung vorhandener Abschlüsse und Qualifikationen sowie der

Möglichkeit eines Vorkurses (Zugang zum Masterstudium) mit insgesamt 30 ECTS belegt wird. In der Umsetzung der konzeptionellen Ansätze der Anrechnung von Vorleistungen aus Beruf und Studium<sup>140</sup> konzentriert sich das Verfahren auf die individuelle Anrechnung der Kompetenzen.

Diesem schließt sich – bei Bedarf des Studierenden – ein Einstiegskurs an, der mit der Auswahl an notwendigen Themen zur Auffrischung des Wissens aus einem Pool an Studienmodulen den fachlichen Einstieg in das Studium erleichtert. Inhalte bilden sich als Äquivalent eines gemeinsamen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenstudiums aus der Vermittlung von ingenieur- und naturwissenschaftlichen, informationstechnischen und betriebswirtschaftlichen Grundlagen in einem neuen Lehrverständnis. Dieses geht von einer verstärkten Output-Orientierung des Wissens in Form beruflicher Kompetenzen aus, welches auf der Verzahnung des praxisrelevanten Anwendungswissens und der interdisziplinären Vermittlung von theoretischen Wissens- und Studieninhalten basiert.

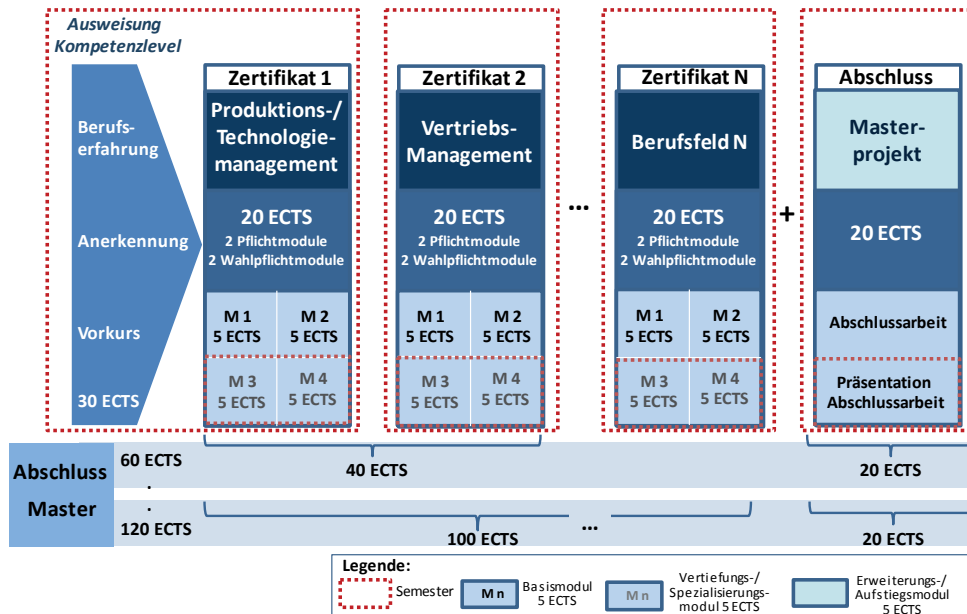


Abbildung 1: Modell zur Flexibilisierung der akademischen Weiterbildung

Grundsätzlich wird auf berufsbegleitende kompetenzerhaltende bzw. kompetenzerweiternde Lehrangebote orientiert, die Hochschulzertifikats- und Masterabschlüsse und eine interdisziplinäre berufsbegleitende Promotion ermöglichen. Insbesondere die integrative Verbindung der Vermittlung der theoretischen Wissens- und Studieninhalte an nachhaltige Praxisanwendungen wird fokussiert.

Das in der 1. Förderphase entwickelte Modell der praxisverzahnten Lehrangebote (B. Eng. Industrial Management)<sup>141</sup> wird bis zum Ende der Piloterprobung evaluiert und dessen Erkenntnisse auf die berufsbegleitenden Weiterbildungsangebote übertragen.

Die Organisation der Weiterbildung orientiert sich an den Erkenntnissen der in der Zielgruppenanalyse ermittelten Bedarfe beruflich Weiterzubildender.<sup>142</sup>

### 3. Umsetzung des Konzeptansatzes am Beispiel des Master Applied Engineering

In Anlehnung an das Konzept der berufsbegleitenden Weiterbildung<sup>143</sup> wird die Konzeptentwicklung und Planung der Ersterprobung des Modells zur Flexibilisierung der akademischen Weiterbildung am zu entwickelnden Weiterbildungsangebot Master Applied Engineering vorgenommen (Abbildung 2).

<sup>140</sup> Klaus, A.: Verfahren der Anerkennung und Anrechnung im Kontext des Projektes „Open Engineering“

<sup>141</sup> Israel, D.: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“

<sup>142</sup> Klaus, A.: Ergebnisbericht zur Befragung von Absolventen des berufsbegleitenden Masterstudienganges „Nachhaltigkeit in gesamtwirtschaftlichen Kreisläufen“ (M. Eng.)

<sup>143</sup> Klaus, A.: Konzeption berufsbegleitender wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote im Projekt „Open Engineering“

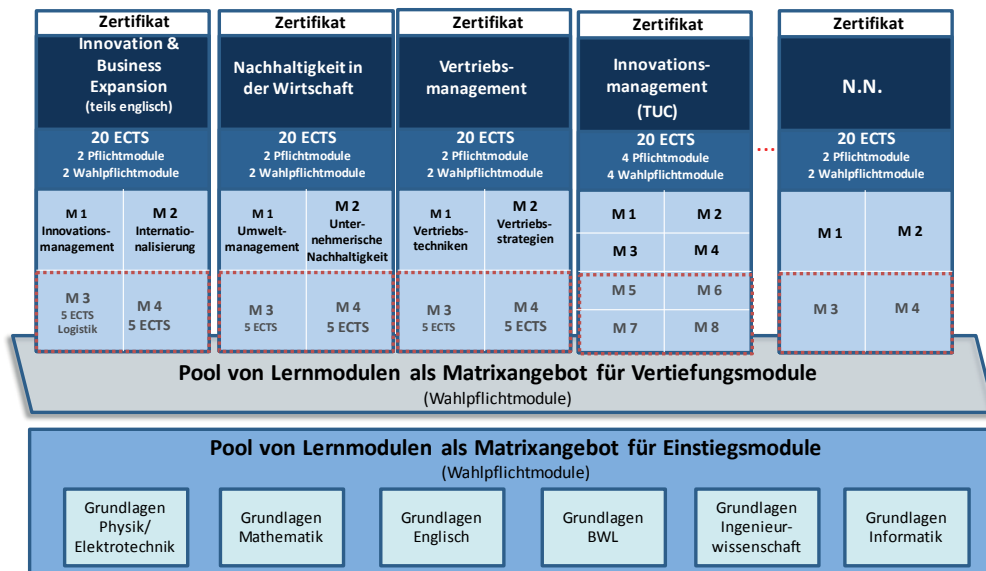


Abbildung 2: Modell möglicher Zertifikatsangebote am Beispiel des Master Applied Engineering

Entwicklungsstufen umfassen dabei die

1. Erarbeitung eines Konzepts zur Umsetzung der Phase der Anerkennung der Eingangsleistungen des jeweiligen Studierenden in einem Einstiegsprüfungstest bzw.-verfahren.  
Die Vorleistungen werden nach einem System der Anrechenbarkeit durch entsprechende Ausweisung eines Kompetenzlevels kategorisiert.  
Anrechenbar sind aus gegenwärtiger Sicht
  - a) Studienergebnisse an den Hochschulen aus einem ersten Studienabschluss
  - b) außerhalb der Hochschulen erbrachte Leistungen
  - c) Erfahrungen aus dem Berufsfeld bzw. der Berufstätigkeit, z. B. 3 Jahre Erfahrung im Berufsfeld
  - d) Ergebnisse aus Weiterbildungsabschlüssen/-angeboten der „Industrie“: Zertifikate.

Im Ergebnis der Prüfung anzuerkennender Vorleistungen für das Studium kann

- eine Einstufung in ein höheres Fachsemester erfolgen: Master 4. Semester – Bachelor: 2. Semester
- ein Vorkurs „Projektorientiertes wissenschaftliches Arbeiten“ mit der Erreichung von 30 ECTS belegt werden
- eine Einstiegsprüfung aus dem thematischen Querschnitt der Studieninhalte der vorausgegangenen Semester (Vorbereitung an externer Einrichtung) und Vorbereitung an der Hochschule (1-2 Tage) abgelegt werden.

Die in der Studienplattform entwickelten Vorbereitungskurse unterstützen die Möglichkeiten einer erfolgreichen Erreichung des Zugangs zum Masterstudium.

2. Entwicklung eines Stufenmodells zur Erfüllung der Kernforderung der Erreichung von 320 ECTS/ Leistungspunkten zur Erreichung der Voraussetzungen des Übergangs in eine berufsbegleitende interdisziplinäre Promotion - ausgehend vom Abschluss des Master Applied Engineering.

Auf der Basis einer kleinsten Weiterbildungseinheit von 5 ECTS (Studien-/Lernmodul) werden thematische Zertifikate in Zertifikatsblöcken konzipiert. Zur Absicherung eines Zertifikatabschlusses werden jeweils 4 Studienmodule zu einem Abschlussergebnis Zertifikat von 20 ECTS kombiniert.

Zur Sicherung der Flexibilität auch innerhalb des Studienprozesses werden jeweils 2 Studienmodule als Pflichtmodule definiert und 2 weitere Module können durch Auswahl aus dem Pool der Lernmodule für die fachliche Vertiefung als Wahlpflichtmodule ergänzt werden. Damit ist eine erhöhte Anpassung der Weiterbildungsziele an die betrieblichen Erfordernisse im Arbeitsumfeld des Studierenden gewährt.



Die fachlichen Schwerpunkte der Zertifikatsangebote sollten sich an den Bedarfen der Wirtschaft und den Ergebnissen der Zielgruppenanalyse der Unternehmen ausrichten.<sup>144</sup> So zeigen sich aus heutiger Sicht - unter Beibehaltung der Zielstellung der Studienangebote im Bereich der „Digitalisierung der Wirtschaft“ als Zieloption im Entwicklungsprozess - zu entwickelnde Zertifikatsangebote mit den Schwerpunkten:

- Innovation & Business Expansion (teils englisch) (HSMW)
- Nachhaltigkeit in der Wirtschaft (HSMW)
- Produktions-/ Technologiemanagement (HSMW)
- Vertriebs-Management (HSMW)
- Innovationsmanagement (TUC).

Den Abschluss des Studiums bildet eine Abschlussarbeit als Masterprojekt im Leistungsumfang von 30 ECTS/ Leistungspunkten.

Das zu entwickelnde Modell mit geeigneten Definitionen der Schnittstellen und Übergänge der Zielgruppen zwischen den Zertifikaten zum Abschluss eines Masters ermöglicht somit die Erreichung von 60 – 120 ECTS/ Leistungspunkten, je nach Zielstellung, Interesse und Möglichkeiten des beruflich Studierenden.

3. Entwicklung eines geeigneten Matrixangebotes von Modulen mit Entwicklungsoptionen auf Basis eines flexiblen Modulbaukastens als Pool von Lernmodulen für Vertiefungsmodule.

### 3. Ergebnisse der Konzeptentwicklung in der 1. Förderphase

Neben der grundlegenden Konzeptentwicklung des Modells der flexiblen Weiterbildung am Beispiel des Master Applied Engineering konnten von beiden Verbundpartnern Bildungsangebote eruiert und entwickelt werden, die die Ausgestaltung des Konzeptes ermöglichen (Tabelle 1).

Die Lehr-Lernangebote der TU Chemnitz schließen mit einer Teilnahmebescheinigung der Professur Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement ab. Teilweise sind die Teilnahmen auf den Master Innovation Engineering anrechenbar. Die entwickelten Weiterbildungsmodule der Hochschule Mittweida schließen jeweils mit 5 ECTS/ Leistungspunkten ab. Eine erprobungsreife Version unter Anwendung von Blended Learning Ansätzen liegt vor.

Tabelle 1: Entwicklungsstand 1. Förderphase: Pool von Lernmodulen als Matrixangebot für Vertiefungsmodule (Wahlpflichtmodule)

Angebote TU Chemnitz	
Vorlesung   Übung   Seminar	Arbeits- und Gesundheitsschutz »Spezieller AuGS« Arbeitsanalyse und Zeitwirtschaft Arbeitswissenschaft Gestaltung der Arbeitsumwelt Innovation & Value Creation Methoden zur Arbeitsgestaltung Arbeits- und Gesundheitsschutz Erfolgsfaktor Mensch Gestaltung der Arbeitsumwelt Produkt- und Produktionsergonomie Produktergonomie Produktionsergonomie
Zusatzqualifikationen	Fachkraft für Arbeitssicherheit: Grundausbildung Stufe I und Vertiefende Ausbildung Stufe II MTM-Basic-Kompaktseminar MTM-Basic-Organisator-Lehrgang REFA-Grundausbildung 2.0
Angebote Hochschule Mittweida	
Weiterbildungsmodule	Optimierung von Geschäftsprozessen Entwicklung von Geschäftsmodellen unter Aspekten der Digitalisierung Digitale Wirtschaft in der Praxis Ergonomie

<sup>144</sup> Drechsler, N.; Zimmermann, U.; Israel, D.: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (2016); Schlegel, M.: Erfassung von Weiterbildungsbedarfen in ingenieurwissenschaftlichen Berufen im Kontext der Digitalisierung der Wirtschaft - Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (Durchführungszeitraum Juli – August 2017)

#### **4. Aufgaben des Projektes „Open Engineering“ zur Erprobung des Ansatzes in der 2. Förderphase**

Die Entwicklung und Erprobung des Modells der flexiblen Weiterbildung am Beispiel des Master Applied Engineering erfolgt in Weiterführung der dargestellten Forschungsansätze in der 2. Förderphase.

Schwerpunkte der Arbeiten liegen auf:

- Definition möglicher Zertifikatsangebote in Berufsfeldern
- Erstellung des Pools von Lernmodulen als Matrixangebot für Basis- und Vertiefungsmodule durch Auswahl bzw. Entwicklung geeigneter Studienangebote nach den definierten Prinzipien der Lehrprozessgestaltung
- Entwicklung der Verfahren zur Anerkennung von Studieneingangsleistungen durch Einstiegsprüfungstest/-verfahren
- Entwicklung der Lernmodule in der Weiterbildung zur Erfüllung der Anforderungen der Internationalisierung von Lehrangeboten
- Erarbeitung der Kurse zur Vorbereitung an der Hochschule (1-2 Tage): Lernmodule als Einstiegsmodule
- Entwicklung und Erprobung des Konzeptes der Begleitforschung: Gruppe Studierende – Gruppe Unternehmen
- Definition der Schnittstellen der Zielgruppen und Übergänge zwischen den Zertifikatsangeboten bis zum kumulativen Masterabschluss
- Erfüllung der weiterführenden Forschungsfrage: Welche Zertifikate erwartet die „Digitale Wirtschaft“?

Im Rahmen der Verankerung der Ergebnisse aus dem Projekt in die Hochschule sind die Aufgaben im Kooperationsprozess des Studiums in eine zu schaffende „Servicestelle Unternehmenskontakte“ zu überführen. Notwendige Arbeitsaufgaben dafür wären:

1. Anpassung der Studieninhalte an die Bedarfe der Unternehmen und kontinuierliche Abstimmung zwischen Unternehmen – Studierenden - Hochschule
2. Kontinuierliche Erweiterung der Unternehmenskontakte und Neugewinnung von Unternehmen für den Pilotstudiengang Master Applied Engineering
3. Übertragung des Modells "Servicestelle Unternehmenskontakte auf weiterbildende Studiengänge: Modifikation Aufgaben, Organisationsstruktur, Umsetzungskonzept.

Weitere Überlegungen bestehen in der Einbindung einer Summer School „Digitale Wirtschaft“. Zielgruppe bilden internationale Studierende und Doktoranden. Ausgestaltet nach einem Workshop-Charakter werden über die Dauer von 2 Wochen Impuls-Vorträge zum jeweiligen Thema kombiniert mit Gruppenarbeit zu einem vorgegebenen Thema, Projektarbeiten und Unternehmensbesuche durchgeführt.

#### **Literatur**

Drechsler, N.; Zimmermann, U.; Israel, D.: Aus- und Weiterbildungsbedarfe in ingenieurwissenschaftlichen Berufen, Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (2016).

Israel, D.: Ansätze einer innovativen Lehrgestaltung in den zu entwickelnden Studienangeboten der Studienplattform „Open Engineering“.

Klaus, A.: Konzeption berufsbegleitender wissenschaftlicher Weiterbildungsangebote im Projekt „Open Engineering“.

Klaus, A.: Verfahren der Anerkennung und Anrechnung im Kontext des Projektes „Open Engineering“.

Klaus, A.: Ergebnisbericht zur Befragung von Absolventen des berufsbegleitenden Masterstudienganges „Nachhaltigkeit in gesamtwirtschaftlichen Kreisläufen“ (M. Eng.).

Schlegel, M.: Erfassung von Weiterbildungsbedarfen in ingenieurwissenschaftlichen Berufen im Kontext der Digitalisierung der Wirtschaft - Ergebnisse der Befragung von sächsischen Unternehmen (Durchführungszeitraum Juli – August 2017).

# GESCHÄFTSMODELLE FÜR DIE IMPLEMENTIERUNG AKADEMISCHER WEITERBILDUNGSANGEBOTE

Michael Brucksch  
DHI Deutsches Hochschul-Institut

Eine Vorbereitung der Implementierung der im Projekt „Open Engineering“ entwickelten Angebote akademischer Weiterbildung durch Schaffung neuer Organisationseinheiten, die Installation von Gremien und die Vorbereitung des Preis- und Finanzmanagements wurde im Rahmen einer Fachexpertise<sup>145</sup> zur Entwicklung und Gestaltung von Geschäftsmodellen der akademischen Weiterbildung unter der Spezifik der Einbindung digitalisierter Bildungsangebote vorgenommen. Im Beitrag werden zentrale Anknüpfungspunkte für das zu entwickelnde Geschäftsmodell in der 2. Förderphase zusammengefasst.

## 1. Geschäftsmodelle in der akademischen Weiterbildung

Ein Geschäftsmodell beschreibt das Grundprinzip, nach dem eine Organisation Werte schafft, vermittelt und erfasst.<sup>146</sup> Grundsätzlich findet der Begriff im hochschulischen Umfeld noch keine direkte und verbreitete Verwendung. Eine angenommene mangelnde Nähe des Begriffs zur Wissenschaftlichkeit ist hierfür die Ursache. Dennoch kann der Begriff Geschäftsmodell bestens für die Beschreibung der Grundprinzipien verwendet werden, nach dem Hochschulorganisationen im Bereich der Weiterbildung Mehrwert und Nutzen schaffen und vermitteln. Analysiert man die Hochschullandschaft entsprechend, so lassen sich verschiedene Geschäftsmodell-Typen im hochschulischen Umfeld identifizieren und deutlich voneinander abgrenzen.<sup>147</sup>

Alle Geschäftsmodelle, auch hochschulische Geschäftsmodelle, lassen sich anhand von Elementen oder Bausteinen beschreiben. Um die Beschreibung der Elemente für das jeweils angestrebte Geschäftsmodell zu entwickeln, werden diese Elemente in einem strategischen Prozess betrachtet und in diesen eingebunden. Dies bedeutet, dass für jedes Element eines Geschäftsmodells strategische Aspekte zu berücksichtigen sind. Für die Entwicklung und den Aufbau von hochschulischen Weiterbildungsorganisationen lassen sich durch die systematische Bearbeitung einer Business Model Canvas alle erforderlichen Aspekte umfassend auf das angestrebte Weiterbildungs-Geschäftsmodell projizieren. Geschäftsmodelle der hochschulischen Weiterbildung, die für die Zukunft vorgedacht und entwickelt werden, benötigen einen Entwicklungsrahmen und Vorgaben an Strukturelementen, aus denen ablauf- und aufbauorganisatorische Strukturen hervorgehen.

Die erarbeitete Fachexpertise als Grundlage der Entwicklung des Geschäftsmodells in „Open Engineering“ stellt unterschiedliche *Best-Practice*-Modelle der hochschulischen Weiterbildung dar und diskutiert Zukunftstrends der hochschulischen Weiterbildung im Kontext der Geschäftsmodellentwicklung.

Das in „Open Engineering“ verfolgte Geschäftsmodell orientiert sich an einer Kombination aus Fakultätsmodell, In-Institutmodell und externen Dienstleistern für den Weiterbildungsbetrieb.

Als *Fakultätsmodell* bezeichnet man Geschäftsmodelle der Weiterbildung, die im Rahmen des Lehrangebots von Fakultäten oder deren zugehörigen Organisationseinheiten (Institute, Center of Competences u. a.) eigenständig im Weiterbildungsmarkt aktiv werden. Fakultäten oder deren Institute bieten die Weiterbildungsleistung eigenständig und direkt im Markt an. Teilnahmegebühren werden entweder von den anbietenden Einheiten (Fakultäten, Institute), der Hochschule oder einer Servicegesellschaft der Hochschule direkt eingenommen. Fakultätsmodelle sind Übergangslösungen einer Hochschule auf dem Weg zur professionellen Ausgestaltung eines Weiterbildungsangebots. Sie werden relativ häufig genutzt, um Weiterbildungsangebote fakultäts- oder institutseigenständig zu vermarkten und auszubringen.

In-Institute verkörpern Hochschul-Institute, die als direkter Teil einer Hochschule rechtlich unselbständige Einheiten bilden.<sup>148</sup> Sie dienen dem Zweck der organisierten Durchführung von Funktionen der Hochschule (Lehre, Forschung, Weiterbildung). Das *In-Instituts-Modell* für Weiterbildung ist das derzeit am häufigsten genutzte Geschäftsmodell, wenn eine institutionalisierte und professionalisierte Form der Weiterbildung an Hochschulen gewählt wird. Als eigenständige Einheit, wenn auch rechtlich unselbständig, kann es Weiterbildungsangebote marktkonform gestalten, den Markt professionell bearbeiten und Lehrende nach Bedarf und Qualifikation innerhalb, aber auch außerhalb der Hochschule

<sup>145</sup> Brucksch, Michael: Geschäftsmodelle in der akademischen Weiterbildung. Entwicklung und Gestaltung von Geschäftsmodellen der akademischen Weiterbildung unter der Spezifik der Einbindung digitalisierter Bildungsangebote, Dezember 2017

<sup>146</sup> Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; et al.: Business Model Generation, 2010, 2011

<sup>147</sup> Eine ausführliche Darstellung findet sich in Brucksch, 2017 unter:

<https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/endergebnisse/interdisziplinaere-studienplattform.html>

<sup>148</sup> Brucksch, M.; Hanika, H.: Strukturen für erfolgreiche und nachhaltige F&E-Leistungen in Hochschulen mit Mittelstandsausrichtung, Positionspapier, DHI Deutsches Hochschul-Institut, Köln, Juni 2017

auswählen. Solche In-Institute haben, wenn sie erfolgreich agieren, immer einen gewissen Abstand zum allgemeinen hochschulischen Alltag. Sie können sich, in Abhängigkeit von der Qualifikation und der Kompetenz des Personals, verstärkt am Marktgeschehen und am Marktbedarf und weniger am Hochschulgeschehen orientieren. Grundsätzlich ist es von Vorteil, die personelle Ausstattung solcher In-Institute marktnah und marktbedarfsgerecht vorzunehmen. Eine personelle Ausstattung, die zu stark hochschulisch orientiert ist, kann sich u. U. als kontraproduktiv erweisen.

Das Weiterbildungsangebot des ITWM Institut für Technologie- und Wissenstransfer als In-Institut der Hochschule Mittweida gilt als zielkundenorientiert und gut am aktuellen Marktbedarf ausgerichtet. Es wird übersichtlich und zugänglich vermarktet. Alle Angebote verfügen über eine curricular festgelegte Struktur. Zentrales Element der Angebote ist die umfassende Verortung der Inhalte in der E-Learning-Plattform OPAL und das Management der E-Learning-Umgebung durch die Studiengangbetreuer des Institutes. Beides kann als *best practice* bezeichnet werden. Als beispielhaft gilt die kontinuierliche Evaluation der E-Learning-Inhalte und der Plattform einschließlich der Umsetzung von Verbesserungserfordernissen. Als vorbildlich gilt auch die Ressourcenbindung (Lehrpersonal, Lehraufwand) und die Organisationsform als Kombination aus Fakultätsmodell, In-Institutsmodell und externen Dienstleistern für den Weiterbildungsbetrieb.

## 2. Digitalisierung der Weiterbildung

Die Digitalisierung von bestehenden Geschäftsmodellen oder die Realisierung von neuen digitalen Geschäftsmodellen im disruptiven Modus stehen im Zentrum der Bemühungen um die Realisierung zukünftiger Arbeits-, Bildungs- und Lebenswelten, auch im hochschulischen Bildungs- und Forschungssektor. Grundsätzlich ist Digitale Lehre ein zeitgemäßer Bestandteil des Hochschulwesens. Digitale Lehre kann sich so durchaus zu einem unter mehreren prägenden Elementen der Hochschule entwickeln. Ob sie eine solche Rolle auch tatsächlich einnimmt, ist in erster Linie von hochschulindividuellen Faktoren abhängig. Lehre hat vielfältige Aufgaben und beschränkt sich nicht nur auf die alleinige Vermittlung von Inhalten. Gute hochschulische Lehre benötigt Präsenz, haptische Elemente und einen „haptischen Lehrdialog“! In welchem Umfang dies geschieht und ob, wie und wie viele digitale Elemente dies ergänzen, liegt im Ermessensspielraum des jeweiligen Lehrenden. Digitalisierungsvorhaben über den gesamten Lehrbereich zu ziehen ist damit nicht oder nur eingeschränkt möglich und auch nicht sinnvoll. Zum einen gilt es, die Diversität der Lehre und der Lehrelemente zu bewahren, ein Umstand, dem Digitalisierungsinstrumente heute noch nicht gerecht werden. Zum anderen ist es aus Lehrendensicht auch nicht sinnvoll, jedes Lehrelement und jeden Bestandteil der Lehre zu digitalisieren.

Vor diesem Hintergrund ist zu überlegen, welche Elemente der Lehre (Abbildung 1) digitalisiert werden können. Hierbei ist vor allem der vermutete Grad der digitalen Handlungskompetenz der möglichen Studierenden mit einzubeziehen. Ausschlaggebend ist jedoch die digitale Handlungskompetenz der Lehrenden.

Stufen der Digitalisierung der Lehre

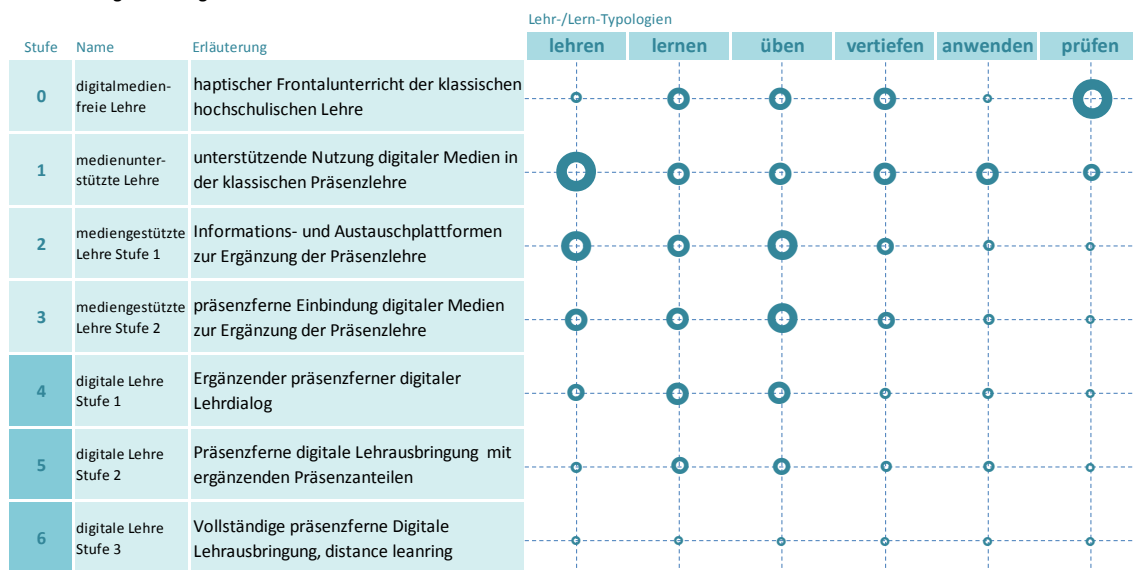


Abbildung 1: Nutzung und Durchdringung der Digitalisierung der Lehre nach Stufen und Lehrtypologien. Beispielhafte Darstellung der *Digitalen Landschaft Lehre* einer Hochschule.

Erläuterungen: ○○○○ Umfang des Nutzungsgrades in der gesamten Hochschule. Quelle: DHI Brucksch et al., 2016

### 3. Kompetenzfelder für eine erfolgreiche Verwertung

Mit der Darstellung der erforderlichen Kompetenzfelder für eine erfolgreiche Verwertung hochschulischer Weiterbildungsangebote im wettbewerblichen Bildungsmarkt werden zugleich für die folgende Förderphase notwendig zu betrachtende Gestaltungsfelder im Prozess der Implementierung der Bildungsangebote aufgezeigt (Abbildung 2):

**Kompetenzfeld Management:** Eine hochschulische Weiterbildungseinheit wird, unabhängig von der Institutsform, durch eine professionelle Leitung geführt, die sowohl den freien Weiterbildungsmarkt kennt und versteht und mit dem hochschulischen Umfeld bestens vertraut ist bzw. in diesem entsprechend akzeptiert ist.

**Kompetenzfeld Markt und Produkt:** Weiterbildungsmärkte sind wettbewerbliche Käufermärkte, die anderen Gesetzmäßigkeiten folgen als die Märkte der hochschulischen Primärstudiengänge. Entsprechend sind diese Märkte mit ihren Zielkunden auch grundlegend anders zu bedienen. Hier ist vor allem operatives marktwirtschaftliches Verständnis unter starker Einbeziehung digitaler Vermarktungsinstrumente gefordert. Ebenso nimmt die marktwirtschaftliche Sicht auf das Weiterbildungsangebot per se eine wichtige Rolle ein. Weiterbildungsangebote sind als Produkte anzusehen, die mit einer entsprechenden Produktmanagement-Kompetenz zu handhaben sind.

**Kompetenzfeld Content:** Lehrinhalte, insbesondere in digitaler Form (=Content), bilden die elementare Grundlage eines jeden Weiterbildungsangebots. Mit Zunahme digitaler Inhalte müssen diese auch entsprechend gehandhabt werden. Inhalte sind neu zu entwickeln, weiter zu entwickeln, zu ersetzen oder zu verändern. Hierzu muss der Zugriff auf die Autoren der Inhalte gewährleistet sein. Ebenso ist der Zukauf, die Ein- oder Auslizenzierung von Content entsprechend zu managen.

**Kompetenzfeld Hochschuldidaktik:** Eine hochschulische Weiterbildungseinheit verfügt entweder über eigene hochschuldidaktische Kompetenz oder hat direkt Zugriff auf eine zentrale hochschuldidaktische Kompetenz. Dieses Kompetenzfeld muss insbesondere auf die lebenslange berufsbegleitende Weiterbildung und die daraus erwachsenden Anforderungen ausgerichtet sein. Besonderes Augenmerk muss zukünftig der didaktischen Aufbereitung und Unterstützung der digitalen Lehre gewidmet werden.

**Kompetenzfeld Digitale Lehre, Lehr- und Lerntechnologie:** Eine hochschulische Weiterbildungseinheit verfügt entweder über eigene Kompetenzen im Bereich der digitalen Lehre und der Lehr- und Lerntechnologien oder hat direkten Zugriff auf ein zentral geführtes Kompetenzzentrum für digitale Lehre. Mit den im Projekt „Open Engineering“ begonnenen Transferaktivitäten aus dem Projekt heraus in die Hochschule werden erste Grundlagen zum Aufbau dieses Kompetenzfeldes gelegt.



Abbildung 2: Zusammenwirkung der Kompetenzfelder zur Ausgestaltung des Angebotsportfolios im hochschulischen Weiterbildungsbereich. Quelle: DH Brucksch, 2017

### Literatur

Brucksch, Michael: Geschäftsmodelle in der akademischen Weiterbildung. Entwicklung und Gestaltung von Geschäftsmodellen der akademischen Weiterbildung unter der Spezifik der Einbindung digitalisierter Bildungsangebote, Dezember 2017

Brucksch, M.; Hanika, H.: Strukturen für erfolgreiche und nachhaltige F&E-Leistungen in Hochschulen mit Mittelstandsausrichtung, Positionspapier, DHI Deutsches Hochschul-Institut, Köln, Juni 2017

Osterwalder, A.; Pigneur, Y.; et al.: Business Model Generation, 2010, 2011

## KONTAKT

Hochschule Mittweida  
University of Applied Sciences  
Referat Forschung  
Postfach 1457  
D-09644 Mittweida

Tel.: +49 (0) 3727 / 58-1264  
Fax: +49 (0) 3727 / 58-21264

[www.forschung.hs-mittweida.de](http://www.forschung.hs-mittweida.de)

## SCIENTIFIC REPORTS | WISSENSCHAFTLICHE BERICHTE

The main aspect of the Scientific Reports is to promote the discussion of modern developments in research and production and to stimulate the interdisciplinary cooperation by information about conferences, workshops, promotion of partnerships and statistical information on annual work of the Hochschule Mittweida (FH) University of Applied Sciences. This issue will be published sporadically. Contributors are requested to present results of current research, transfer activities in the field of technology and applied modern techniques to support the discussion among engineers, mathematicians, experts in material science and technology, business and economy and social work.