

Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung

Sophie Melzer, Studentische Hilfskraft im Projekt „Open Engineering“

Prof. Dr. rer. nat. Regina Fischer, Hochschule Mittweida, Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften

Lisa Römer, Projektmitarbeiterin Open Engineering, Institut für Technologie- und Wissenstransfer

Abstract

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.

(<https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/itwm/forschungsprojekte-itwm/bmbf-projekt-open-engineering/projektergebnisse/elemente-der-lehrgestaltung.html>;
11.12.2017)

Jan-2018

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

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	II
1. Stand Konzeptentwicklung Januar 2017	1
1.1 Durchführung Tutorien in Präsenz an der Hochschule Mittweida	1
1.2 Tutorium als Bestandteil des Pilotstudienganges Industrial Management B. Eng... 1	
2. Erprobungskonzept des onlinegestützten Tutoriums.....	2
2.1 Einführung	2
2.2 Die Präsenzphase – Tutorium an der Hochschule Mittweida.....	2
2.3 Die Onlinephase – Tutorium via Selbststudium	3
3. Erkenntnisse aus der Erprobung des onlinegestützten Tutoriums Wirtschaftsmathematik	4
3.1 Erkenntnisse aus Sicht des Tutors.....	4
3.1.1 Erkenntnisse aus der Präsenzphase	4
3.1.2 Erkenntnisse aus der Onlinephase	4
3.2 Erkenntnisse aus Sicht der Studierenden – Evaluation des Tutoriums.....	5
3.2.1 Methodik der Evaluation	5
3.2.2 Ergebnisse der Befragung der Studierenden	6
3.2.3 Veränderungsvorschläge der Studierenden.....	9
3.3 Erkenntnisse zu Veränderungen Blended Learning Angebot im Ergebnis der Befragung der Studierenden	9
4. Ausblick und Schlussfolgerungen für weitere Arbeiten im Projekt Open Engineering.....	10
Literaturverzeichnis	13

Hinweis:

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

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ablauf einer Tutorien-Einheit	1
Abbildung 2: Kursmodul Tutorium Mathematik 2016	3
Abbildung 3: Hinweis auf die Aufgabensammlung "Klausurtraining"	5
Abbildung 4: Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung (n=10).....	6
Abbildung 5: Nutzung der Blended Learning Angebote (n=10).....	7
Abbildung 6: Einschätzung der Blended Learning Angebote (n=10).....	7
Abbildung 7: Gesamteinschätzung (n=10)	8
Abbildung 8: Anteil Veränderungswünsche zum Tutorium (n=10)	9
Abbildung 9: Ansatz zur Modifizierung des Vorgehens zwischen Online- und Präsenzphase durch Abonnieren eines Kursbausteines.....	12

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 regelmäßigem Arbeiten an Übungsaufgaben und dem eigenständigen Lösen durch die Studierenden, sollen mathematische Gesetze und Rechenregeln gefestigt sowie Ergebnisse interpretiert und Zusammenhänge mit Anwendungen im ingenieurtechnischen und wirtschaftlichen Bereichen hergestellt werden.¹

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.² Eine gekürzte Version des Ablaufs dieses Konzepts ist in Abbildung 1 dargestellt.

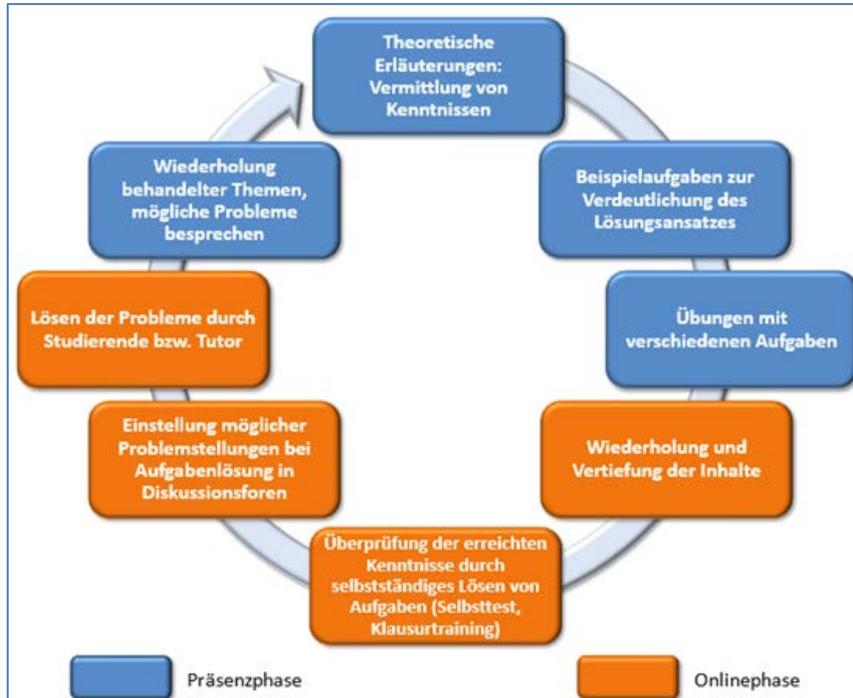


Abbildung 1: Ablauf einer Tutorien-Einheit

¹ 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)

² 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 Diplomstudiengangs 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.

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.

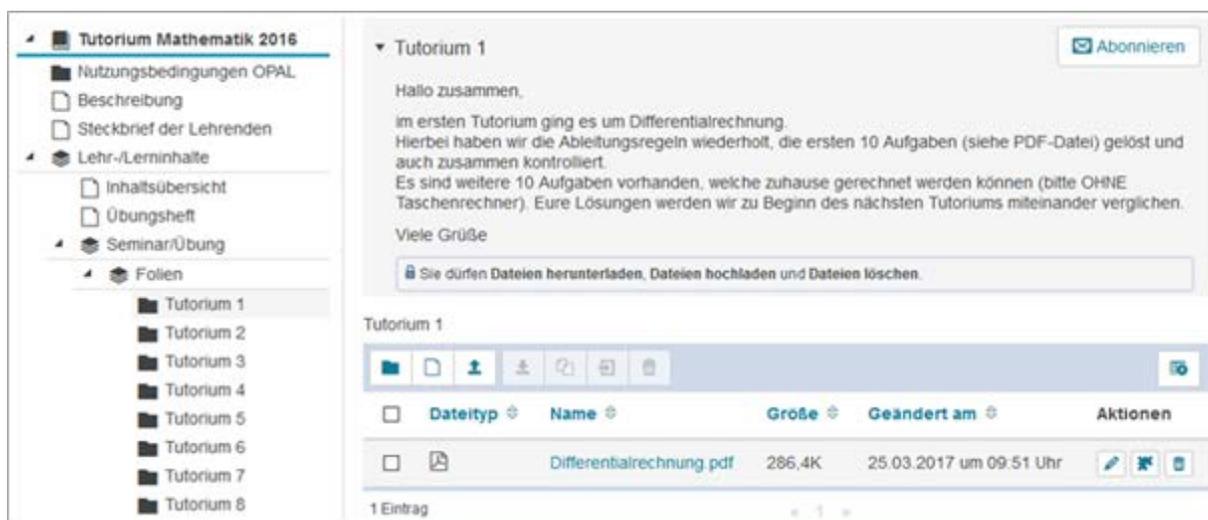


Abbildung 2: Kursmodul Tutorium Mathematik 2016

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 übergeben 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).

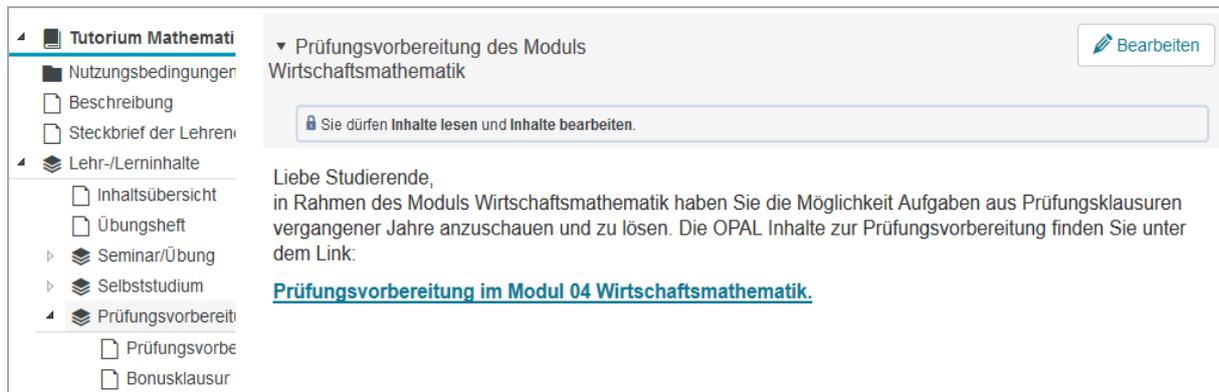


Abbildung 3: Hinweis auf die Aufgabensammlung "Klausurtraining"

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-Fragenbogen 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.

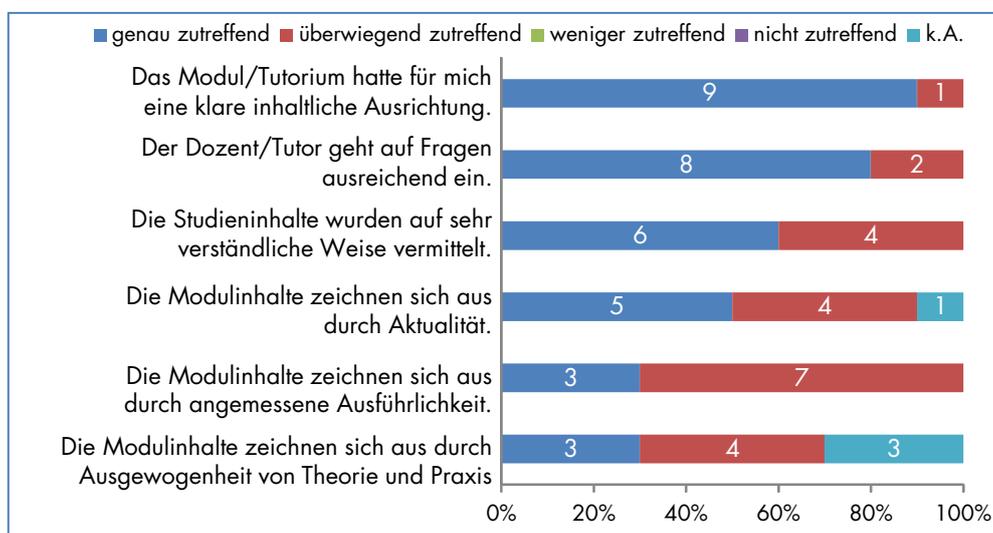


Abbildung 4: Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung (n=10)

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.

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 Modulinhalte 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 (Abbildung 5).

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.

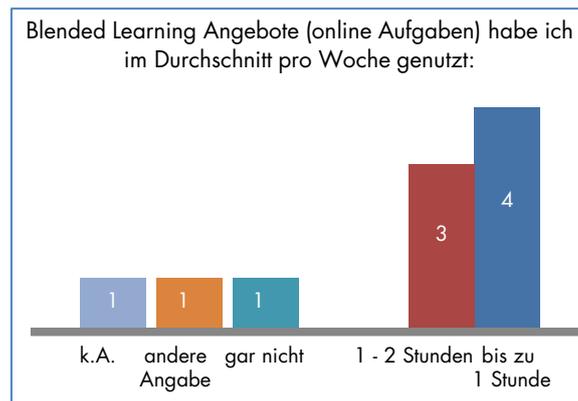


Abbildung 5: Nutzung der Blended Learning Angebote (n=10)

Bezogen auf die Einschätzung des Blended Learning Angebots durch die Studierenden ist zu erkennen, dass die Blended Learning Angebote insgesamt gut angenommen wurden (Abbildung 6).

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.

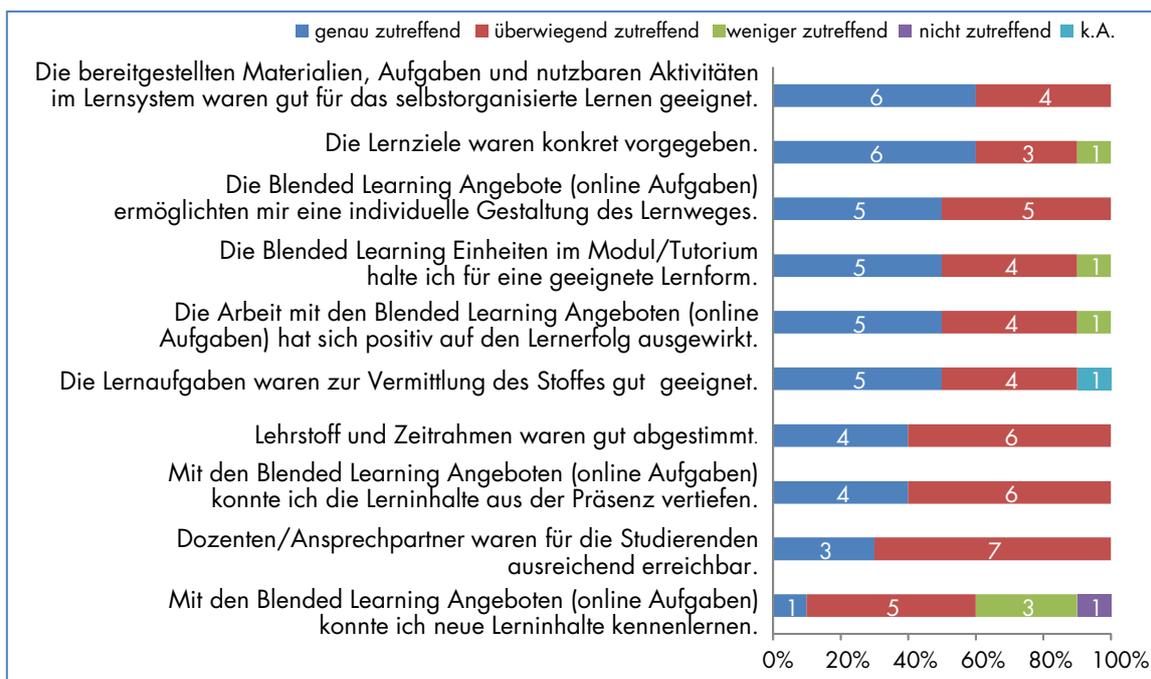


Abbildung 6: Einschätzung der Blended Learning Angebote (n=10)

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 7): 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.

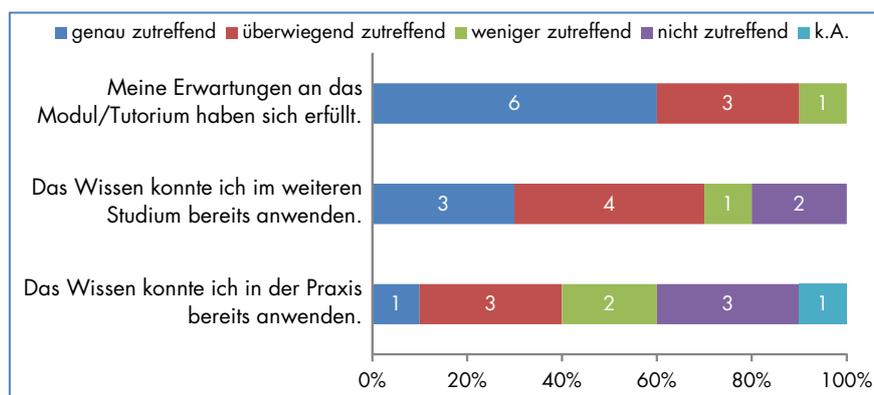


Abbildung 7: Gesamteinschätzung (n=10)

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 8).

Hinsichtlich der Inhalte des Tutoriums und der Art und Weise der Durchführung gibt es nach Aussagen von 6 Studierenden keinen Veränderungsbedarf.

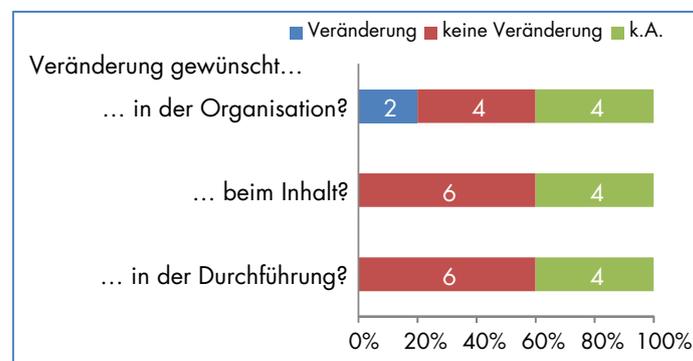


Abbildung 8: Anteil Veränderungswünsche zum Tutorium (n=10)

3.3 Erkenntnisse zu Veränderungen 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 „Tutori-

um 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 Problemklärung 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, 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 9). 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.

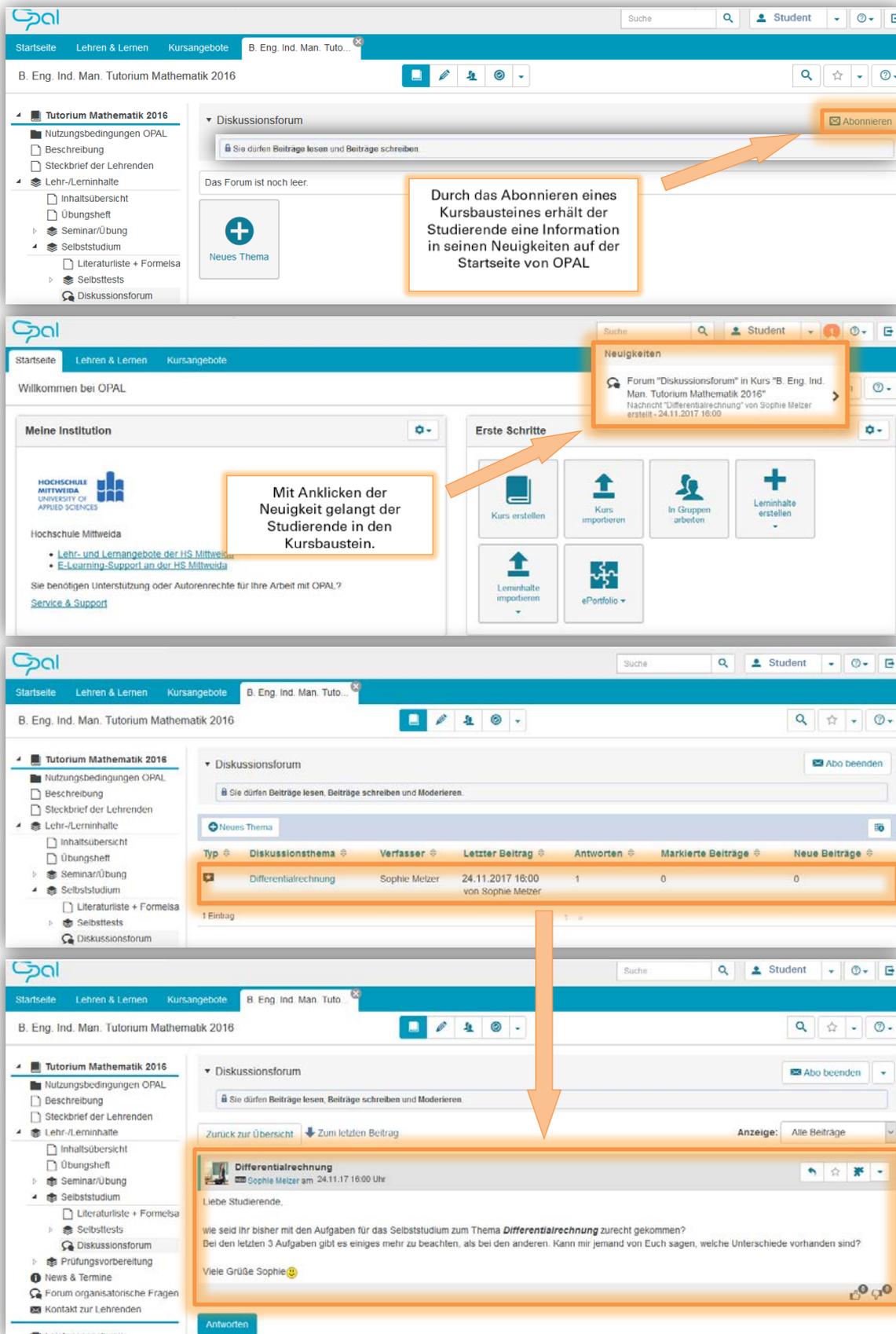


Abbildung 9: Ansatz zur Modifizierung des Vorgehens zwischen Online- und Präsenzphase durch Abonnieren eines Kursbausteines

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.

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