

optes

Optimierung
der Selbststudiumsphase



Blended Learning 2017

Bericht zum E-Kurs im Rahmen des Projekts ‚optes‘,
Standort DHBW-Mannheim,
im September 2017

Dr. Tatyana Podgayetskaya

Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

2018



Dieses Werk steht unter der [Creative Commons-Lizenz](#) ‚Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported‘.

Das Projekt ‚optes‘ wird im Rahmen des Qualitätspakts Lehre aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL12012 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Tabellen-und Abbildungsverzeichnis.....	2
Vorwort	3
Teil I: Vorbereitung und Durchführung.....	4
1. Organisatorische Rahmenbedingungen	4
2. Kursteilnehmer	4
3. Gruppenbildung (Kursbildung)	5
3.1 Inhaltliche Gruppenbildung (Kursbildung)	6
4. eKurs-Gestaltung	6
5. Didaktische Auslegung der eKurse	8
5.1 Fachdidaktische Überlegungen für Online-Kurse.....	8
5.2 Fachübergreifende Ansätze.....	11
Teil II. Evaluation des eKurses	12
6. eMentoren	12
7. Teilnehmer	12
8. Support-Team.....	13
9. Fazit und Ausblick.....	14
10. Literatur	15
Anhang	16
Regeln für beide Kurse 2016	16
Unterrichtsplan zum Präsenz-Teil des ‚Blended Learning‘-Kurses	16
Methodisch-didaktischer Ansatz.....	19
Thema: Arithmetik	22
Thema: Gleichungen	
Thema: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen (PWL)	27
Thema: Funktionen	32

Vorwort

Im September 2017 hat der Kurs ‚Blended-Learning‘ zum zweiten Mal im Rahmen des optes Projekts, Teilprojekt 3 (Formatives eAssessment & Propädeutika, Standort DHBW-Mannheim) stattgefunden.

Die Lerninhalte basieren auf den mathematischen Grundlagenthemen der Mittel- und Oberstufe weiterführender Schulen.

Das **Ziel dieser Kurse** ist die Beseitigung bestehender Wissenslücken in den grundlegenden Themen aus der Schulmathematik zur besseren Anpassung an die Anforderungen des Hochschulstoffes der MINT-Fächer.

Zielgruppe sind zukünftige Studierende der DHBW-Mannheim, Fakultät ‚Technik‘, die zur schwächeren Hälfte im Fach ‚Mathematik‘ gehören.

Teilnahmebedingung für den eKurs war ein abgeschlossener diagnostischer Einstiegstest. Testteilnehmer/-innen, deren Testergebnisse in der unteren Hälfte der erzielbaren Punktzahl lagen, erhielten eine Empfehlung, am eKurs teilzunehmen. Die Teilnahme an den Vorkursangeboten war freiwillig.

Besonderer Dank haben die Dozentinnen Frau Mechelke-Schwede und Frau Weigel verdient, die intensiv mit vorbereitungsunterlagen ausgesetzt haben und viel Engagement während des Kurses mitgebracht haben.

Teil I: Vorbereitung und Durchführung

1. Organisatorische Rahmenbedingungen

An der Organisation und bei der Unterstützung des Kurses haben die Projektmitarbeiter des TP3 und das Zemath¹-Team teilgenommen.

Technische Voraussetzungen

Der Kurs des ‚Blended Learning‘ (Online-Teil) wurden auf der Lernplattform ‚Moodle‘ erstellt. Die technische Voraussetzung zur Nutzung der eKurse ist eine stabile Internet-Verbindung zur Moodle-Seite der DHBW Mannheim.

Alle Teilnehmenden des Kurses erhielten ihre Zugangsdaten per E-Mail. Der Zugang zum Kursraum erfolgte über den Kursteilnehmer-Login und das entsprechende Passwort.

Zeitraumen

Der Kurs ‚Blended Learning‘ wurde vom 01.09. - 1.10.2017 mit fünf Präsenzterminen (jeweils Freitag) angeboten. Für die Erarbeitung des angebotenen Lernstoffes waren vier Wochen vorgesehen; die qualifizierte Rückmeldung und Betreuung des gelernten Stoffes wurde auch hier bis in den Oktober hinein angeboten. Der erste Präsenztermin wurde für das Kennenlernen allen Teilnehmenden im Kurs, Einführung in den online-Kurs (Plattform Moodle) und Thematisierung der überfachlichen Kompetenz.

Zeitlicher Aufwand

Für die Studienanwärter des eKurses(online-Teil) waren während der vier Wochen ca. **10 - 15 Stunden pro Woche** zur Erarbeitung der Lerninhalte und die Einreichung der Aufgaben vorgesehen. Als Arbeitsaufwand für die Betreuer/-innen (für Schulungen und Workshops sowie für die Betreuung des eKurses) wurden insgesamt 30 Stunden veranschlagt.

2. Kursteilnehmer

Im Kurs waren drei große Teilnehmergruppen zu unterscheiden:

- Studienanwärter der DHBW-MA = **(Kurs-)Teilnehmer**
- Fachdozenten = **eMentoren**
- **Support-Team** (eine Managerin **und** zwei Administratoren für die fachliche, fachübergreifende und technisch-administrative Unterstützung).

In der Tabelle ist die Anzahl der angemeldeten Kursteilnehmer und Teilnehmerarten zusammengefasst.

eKurs	Teilnehmer	eMentor	Support-Team
‚Blended Learning‘	26	2	3

Tabelle 1. eKurs-Teilnehmer

Die Aufgaben der Teilnehmer und eMentoren wurden in dem Dokument ‚Regeln für den eKurs2017‘ erklärt.

¹ ZeMath: Zentrum für mathematisch-naturwissenschaftliches Basiswissen, DHBW-Mannheim.

Aufgaben der Teilnehmer

- Erarbeitung der zugewiesenen vier Online-Lernmodule (ein Modul pro Woche)
- Selbstkontrolle durch den Online-Test
- Lösung der Einreichaufgaben jeder Woche (sechs Aufgaben pro Lernmodul) sowie
- Nacharbeit der Rückmeldung durch den betreuenden eMentor.
- Teilnahme an Präsenzteil und Erarbeitung der Aufgaben während des Präsenzteil

Aufgaben der eMentoren

- fachliche Hilfestellung für die betreuten Teilnehmer nach dem Prinzip ‚minimale Hilfe‘
- Fachforums-Betreuung
- individuelle Betreuung per eMail und während des Präsenzteil
- Korrektur und Rückmeldung der Einreichaufgaben (innerhalb 24 - 48 Stunden)
- Führung des eigenen Kurses und Motivierung der Teilnehmer
- Teilnahme an den Schulungen und Workshops, die für den eKurs vom Support-Team angeboten wurden (freiwillig)

Aufgaben des Support-Teams

Für das Support-Team waren die folgenden Aufgaben vorgesehen:

- Bekanntgabe der eKurs-Termine an die Studienanwärter der DHBW-Mannheim
- Werbung für die Kurse
- Erstellung der mathematischen Aufgaben und Lerninhalte
- Qualitätssicherung der erstellten Lerninhalte
- Darstellung in elektronischer Form auf der Lernplattform Moodle
- Unterstützung bei der Umsetzung der technischen Anforderungen der fachlichen Inhalte
- Gestaltung und Betreuung des eKurses auf der Lernplattform Moodle
- Vorbereitung und Durchführung der Schulungen und Workshops für die eMentoren
- Erstellung der kursbegleitenden Dokumente
- Aufteilung der Teilnehmer in die Kurse und Zuweisung an die betreuenden eMentoren
- Technische Organisation und Verwaltung (Administration) aller Teilnehmenden auf der Lernplattform
- Fachliche und fachübergreifende Unterstützung der Teilnehmer und eMentoren bei der Betreuung des eKurses
- Erstellung der Fragebögen zur Rückmeldung des Kurses
- Dokumentation und Evaluation des eKurses

3. Gruppenbildung (Kursbildung)

Die Gruppen wurden als Kurs nach den ersten Buchstaben des Alphabets benannt. Die Aufteilung wurde nach Studiengang durchgeführt, weil für allen Studierende gleiche Lernplan angeboten wurde. In diesem Jahr hat den Kurs ‚Blended Learning‘ nun eine Gruppen A unter Betreuung von zwei Dozentinnen organisiert. Grund dafür war unterschiedliche Studiengänge der Teilnehmenden, die keine einheitliche Gruppe bilden konnten.

Im ‚Blended Learning‘-Kurs wurden die Gruppen (in Moodle-Notation: „Kurse“) nach dem Prinzip des ‚Betreuten E-Learning‘ organisiert. Ein eMentor sollte nur eine Gruppe betreuen

3.1 Inhaltliche Gruppenbildung (Kursbildung)

Für jeden Kurs wurden vier Lernmodule (mathematische Themen in Online-Form) aus sechs grundlegenden mathematischen Kategorien (Arithmetik, Gleichungen, ...) angeboten.

Blended Learning								
Kurs	Arithmetik	Gleichung	PWL ²	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	Logik	S-Gang ³
A	x	x	x	x				gemischt

Tabelle 2. Zuordnung Lernmodul - Kurs

4. eKurs-Gestaltung

Die Gestaltung des ‚Blended Learning‘ –Kurs wurde auf der Lernplattform ‚Moodle‘ erstellt
In diesem Jahr wurde die Hauptseite in drei logische Blöcke aufgeteilt.

- Links: Dokumente zur Hilfestellung für die Teilnehmenden des Kurses sowie ein Kalender
 - Kalender
 - Der Block ‚Mathematische Grundlagen‘ bietet einen kleinen Exkurs in mathematischer Notation und Beweistechnik
- Mitte: hier befindet sich der Hauptteil des Kurses mit zwölf Einheiten. Elf davon sind Gruppenräume, und ein Block ist für jene Einreichaufgaben vorgesehen, die für alle Teilnehmer des Kurses relevant sind. Im ersten Abschnitt befindet sich der Ordner ‚Einreichaufgaben‘. Diese Ordner bzw. die darin befindlichen Dokumente waren für jede Gruppe zur Bearbeitung freigeschaltet.
- Rechts: der sogenannte ‚Kommunikationsteil‘ des Kurses:
 - Block ‚Ihre Rückmeldung‘
 - Neu im Kurs
 - Block ‚Allgemeines Forum (neue Nachrichten)‘
 - Nachrichten (Mitteilungen)

² PWL: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen

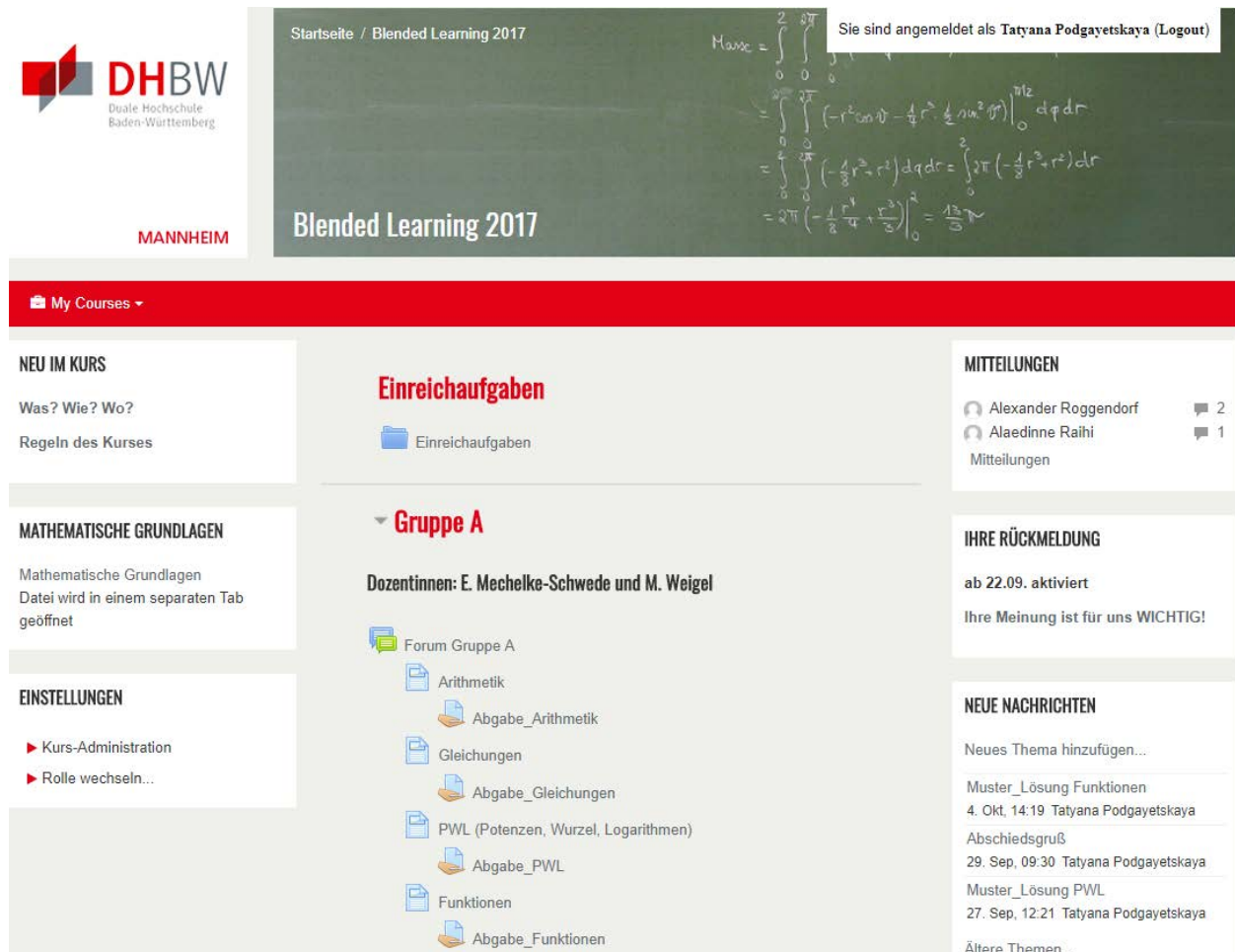


Abbildung 1. Hauptfenster d. Kurses 'Blended Learning'

Alle diese Moodle-Objekte(Blocks) wurden entsprechend der Moodle-Vorgaben eingerichtet. Der Gruppenraum in ‚Blended Learning‘ wurde nach dem Prinzip eines Klassenraums erstellt.

Im ‚Klassenraum‘ war ein Fachforum, vier behandelte Lernmodule und die Abgabe der Einreichaufgaben entsprechend der Lernthemen (Lernmodule) aufgelistet und entsprechend des Moodle-Standards organisiert.

Jedes Lernmodul im Kurs bot drei Möglichkeiten, das Thema als Online-Lernmodul, als PDF-Skript oder als Online-Test zu erarbeiten. Jeder Link wurde in einem separaten Tab geöffnet, damit die Übersicht und die Struktur des Kurses erhalten blieb.

Zu jedem Lernmodul war ein Vorwort gegeben, das in einer knappen Übersicht das Thema schildert. Als ‚wichtig‘ waren vier Punkte zu Bearbeitungstipps des Moduls gekennzeichnet, in denen Hinweise zur Bearbeitungszeit und zur Durchführung beschrieben wurden. Die Strukturierung der Online-Lernmodule und -Tests ist im Konzept von TP3 beschrieben: <http://www.optes.de/goto/wiki117>

Der Einreichaufgabe-Abschnitt wurde analog zum Vorjahr organisiert: es wurden vier Ordner ‚Woche_1‘, ‚Woche_2‘, ‚Woche_3‘ und ‚Woche_4‘ bereitgestellt, die nach Themen der Module untergeteilt waren. Die Einreichaufgaben wurden den Wochen und Themen zugeordnet.

5. Didaktische Auslegung des Kurses

In Rahmen der Vorbereitung des ‚Blended Learning 2016‘ wurden einige fachdidaktische und fachübergreifende Ansätze entwickelt und während der Durchführung umgesetzt. Im Kurs2017 wurden Umstieg auf ‚inverted Classroom‘-Methode für den Präsenzteil beschlossen, vorbereitet und durchgeführt. Das Konzept der Online-Teil wurde im Jahr 2017 entsprechend verfeinert, welches im Grunde auf dem Konzept des eKurs ‚Betreutes E-Learning‘ beruht.

Das fachdidaktische Konzept beiden Teilen des Kurses basiert auf zwei Grundsteinen: zum einen fachdidaktische, zum anderen fachübergreifende Ansätze.

5.1 Fachdidaktische Überlegungen für den Online-Teil des Kurses ‚Blended Learning 2017‘

Die fachdidaktischen Vorbereitungen für den Online-Teil des Kurses basierten auf mehrjährigen Erfahrungen des Zemath-Teams und den führenden (fach-)didaktischen Konzepten von Bloom, Baumgarten, Mayer, der KMK 2012 und dem ‚Mindestanforderungskatalog Mathematik (Version 2, 2014)‘ der cosh-Arbeitsgruppe sowie auf praktischen Erkenntnissen aus der Durchführung der Online-Kurse im Jahr 2016.

Das Kompetenzmodell der ‚Bildungsstandards 2012‘ im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife stellte die didaktische Basis für die Vorbereitung insbesondere des theoretischen Teils der Lernmaterialien dar. Diese Lernmaterialien bildeten ein ausführliches Nachschlagewerk für die Studienanwärter und Studierenden der DHBW Mannheim zur freiwilligen selbständigen Bearbeitung der mathematischen Themen aus der Mittel- und Oberstufe.

Die Vorbereitung der Lernmaterialien war von zwei Aspekten (Inhalt und Medien) durch die Projektanforderungen geprägt. Alle Lernmaterialien sollten die grundlegenden mathematischen Themen aus der Mittel- und Oberstufe (Arithmetik, Gleichungen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Funktionen) beinhalten. Die Inhalte sollten präzise und überschaubar in elektronischer Form dargestellt werden. Darüber hinaus sollte es einen kontrollierten Lernzuwachs durch Beispiele und Übungen mit ausführlicher Rückmeldung zum Lösungsweg geben (sogenannte Einreichaufgaben).

Die Beispiele und Übungen wurden entsprechend der thematischen Aufteilung in die Lernmaterialien integriert:

The screenshot shows a web interface for an online learning module. At the top, there is a red navigation bar with 'My Courses' and a dropdown arrow. Below this, the page is divided into two main sections. On the left, there is a 'INHALTSVERZEICHNIS' (Table of Contents) with a tree structure of topics: 'Inhalt', '1 Zahlen und Grundoperationen', '1.1 Natürliche Zahlen', '1.2 Ganze Zahlen', '1.3 Teilbarkeit und Primzahlen', '1.3.1 Teilbarkeit', '1.3.1.1 Übungen', '1.3.2 Primzahlen', '1.4 Rationale Zahlen', and '1.5 Zusammenfassung'. On the right, the main content area is titled 'Online-Lernmodul Arithmetik' and '1.3.1.1 Übungen'. The text describes 'ÜBUNG 1: Drei Kollegen A, B und C wechseln sich mit dem Bereitschaftsdienst für ein IT-Unternehmen täglich ab (auch an Wochenenden und Feiertagen). Am 1.1. eines Jahres übernimmt A die Bereitschaft, am 2.1. dann B, am 3.1. Kollege C, und am 4.1. ist wieder A dran usw. Wer hat am 1.2. dieses Jahres Bereitschaft?'.

Abbildung 2. Übung aus dem Online-Lernmodul

Für die Selbstkontrolle und Sicherung des Lernerfolgs wurde im eKurs für jedes Lernmodul ein Online-Test vorgeschlagen. Die Übungen und die Aufgaben im Online-Test wurden auf Grund des medialen Aspekts als geschlossene und halbgeschlossene Aufgabentypen angeboten (s. TP 3.2 Formatives eAssessment: Allgemeine Konzeption).

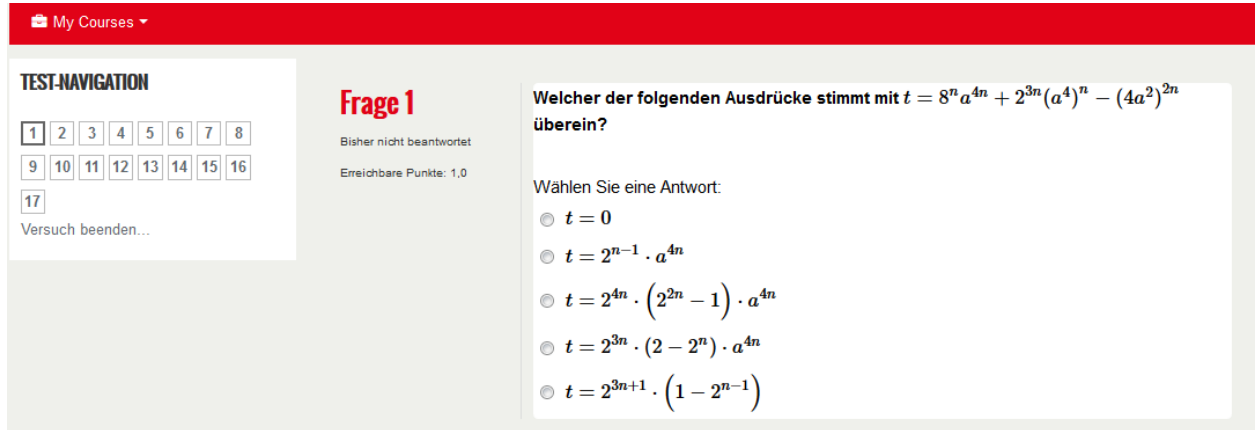


Abbildung 3. Ausgangstest aus dem Online-Lernmodul

Solche Aufgaben sicherten den Lernzuwachs auf relativ niedriger taxonomischer Stufe (Bloom, Baumgartner), was der Mindestanforderung an ein selbständiges Studium entspricht.

Für das Ziel des intensiv betreuten eKurses waren diese Aufgabentypen für die Gewährleistung des Lernzuwachses nicht ausreichend, weshalb auch komplexere Aufgaben entwickelt wurden, meistens als offener Aufgabentyp in der Form von Einreichaufgaben (PDF-Datei).



Abbildung 4. Darstellung der Einreichaufgaben

Die Erarbeitung der Einreichaufgaben wurde als Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme am eKurs definiert.

Für Ausnahmesituationen bei der verspäteten Abgabe der Einreichaufgaben, z. B. wie Krankheit, Betriebsangelegenheiten oder ähnliches, wurden Zusatz-Aufgaben vorgeschlagen. Die Veröffentlichung der Einreichaufgaben im eKurs bzw. der Zugang zu den Aufgaben wurde erst am dritten Tag (Mittwoch) der Bearbeitungswoche freigegeben.

Diese Zusatzaufgaben wurden nach Absprache mit den zuständigen eMentoren an die Teilnehmer des Kurses verschickt. Die Musterlösungen hierfür wurden den Teilnehmern individuell von ihren eMentoren bekannt gegeben.

Diese Terminierung konnte einerseits zur Aktivierung der Kommunikation zwischen den eMentoren und den Teilnehmenden in den Kursen führen und erleichterte andererseits die zeitliche Einplanung für die Erarbeitung des Lernstoffes im Lernmodul. Die Abgabe der Lösungen der Einreichaufgaben sollte bis zum Ende der jeweiligen Woche (am Sonntag gegen 23:55 Uhr) stattfinden. Der Kurs ‚Blended Learning‘ hat mit dem Lernmodul ‚Arithmetik‘ begonnen und sich in den weiteren Wochen mit unterschiedlichen Themen befasst.

Die didaktischen Überlegungen für die Erstellung der Einreichaufgaben basierten auf der Mischung des Schwierigkeitsgrades der Aufgaben. Für jedes Thema und jede Woche wurden sechs Aufgaben mit unterschiedlichen taxonomischen Stufen (Kenntnis, Verständnis, Anwendung) und entsprechender Komplexität (leicht, mittel, schwer) erstellt.

Während der Bearbeitung der Einreichaufgaben wurde den Teilnehmern im Kurs von den eMentoren nach dem Prinzip der ‚minimalen Hilfe‘ die Korrektur der vorgeschlagenen Lösungen angeboten. Die Musterlösung der Einreichaufgaben wurde jeweils am Mittwoch der darauf folgenden Woche freigeschaltet. Diese späte Freigabe der Musterlösung ermöglichte den eMentoren die ausführliche Rückmeldung über die korrekten Lösungen an die Kursteilnehmer.

Über den Block ‚Mathematische Grundlagen‘ wurden mathematische Notationen sowie Hinweise und Erläuterungen zu den mathematischen Beweistechniken bereitgestellt (s. Kap. 4). Dieser Block wurde auf Grund zahlreicher Äußerungen der Teilnehmer der Kursevaluation 2014 eingeführt.

5.2 Methodisch-didaktische Vorbereitung für den Präsenzteil des Kurses ‚Blended Learning‘

Im Kurs ‚Blended Learning 2017‘ wurde **Mehrdimensionales Lernen**⁴ als eine Methode eingesetzt. Diese Methode des Lernens verknüpft eine Reihe verschiedener Fähigkeiten für den Aneignungsprozess miteinander und kombiniert in unterschiedlichen Lernformen.

Diese Methode eignet sich gut für beide Teile (Präsenz und Online) im ‚Blended Learning‘-Kurs. Im Online-Teil des Kurses ist das sozial-affektive Lernen mit bestimmten medialen Lösungen (Chat, Forum, eMail etc.) verbunden; in unserem Kurs waren das Fachforum und eMail dafür eingerichtet. Das eidetische Lernen sowie die ersten beiden Aspekte des mehrdimensionalen Lernens konnten mit jedem Teilnehmer individuell oder in einer Lerngruppe unabhängig von den Kurselementen. Dieses mentale Lernen ist für die Vertiefung des Lernprozesses unvermeidlich.

⁴ Lernmethoden sind Werkzeuge bzw. Hilfsmittel, die das Lernen effizienter gestalten:
https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrdimensionales_Lernen#Charakteristik

Bei der Nacharbeit des Kurses ‚Blended Learning2016‘ wurde diese Methode nun für den Online-Teil anzuwenden. Für den Präsenzteil wurde Methode ‚inverted Classroom‘ gewählt.

Die Methode ‚inverted Classroom‘ basiert auf Überlegungen zur Entwicklung aktive Teilnahme der Studierenden im Unterricht, bzw. in der Veranstaltung. Die Studierende sollen zuerst die Materialien online ausarbeiten, die Fragen in online-Forum klären und die Einreichaufgaben sichten.

Am Ende der Woche (freitags) kamen die Studierende zum Präsenzteil mit vorbereiteten Fragen zum online-Modul und Einreichaufgaben, die sie nicht ins Forum gestellt haben.

Präsenzteil war als Workshop vorgesehen. Hier wurden zuerst von Dozenten die Fragen zum Thema gesammelt und gleichzeitig Arbeit in den Stationen entsprechend vorgearbeiteten Themen im mathematischen Modul angeboten. Damit wurde klare Trennung zwischen vorbereiteten Studierenden und unvorbereiteten Studierenden zum mathematischen Modul gesichtet. Die Vorbereitete Studierende hatten Fragen mitgebracht und konnten aktiv anfangen mit mathematischen Aufgaben in der Station arbeiten. Die unvorbereitete Studierende konnten nun mit großen Schwierigkeit anzufangen die Aufgaben zu lösen. Hier sollte für diese Studierenden einen sogenannten ‚sozialen Druck‘ ausüben. Damit die unvorbereiteten Teilnehmer nicht vollständig allein gestellt sind, wurde die Arbeit in den Stationen als Partnerarbeit auf freiwilligen Basis angeboten.

Die Lernerfolgskontrolle wurde durch

- die Dozenten-Rückmeldung zur wöchentlichen Abgabe der Einreichaufgaben,
- Befragung und Zusammenfassung im Präsenzteil des Kurses und
- Online-Test (Selbstkontrolle)

gewährleistet.

5.3 Fachübergreifende Ansätze. Kikk Off Veranstaltung.

Die fachübergreifenden Ansätze wurden auf Grundlage von ‚best practices‘ des Zemath-Teams sowie der Spannagel-ansatz zur Methode ‚Invertet Classroom als Unterrichtsform an der Hochschule‘ erarbeitet und angewendet.

Im Frühjahr 2017 wurde der eMentor/-innen Workshop ‚Blended-Learning-Kurs 2017. Vorbereitung‘ durchgeführt. Hier wurde über die Unterrichtsmethoden für den Kurs gesprochen sowie über die Unterschiede zwischen Präsenz-Vorbereitungskurs und Präsenzteil im ‚Blended Learning‘-Kurs.

Kikk Off –Veranstaltung für den Kurs ‚Blended Learning‘ spielte sehr große Rolle gespielt. Dafür wurde ein Workshop für die Dozentinnen angeboten. Ziel des ersten Treffens der Teilnehmenden ist, wie oben gesprochen wurde, Kennenlernen mit Dozentinnen und Kollegen im Kurs, Lernplattform Moodle, bzw. Online-Kurs-Seite und Erläuterung der ‚inverted Classroom‘-Methode für die zukünftigen Fachtreffen im Kurs. Für diese Veranstaltung wurde viel Vorarbeit durchgeführt. Kleine Präsentation des optes-Teams mit Zielen und Zwecken für den Kurs; zwei Kennenlern-Spiele; Landkarte als Vorlage für das Kennenlern-Spiel; Steckbrief-Vorlage (online, präsent); Erwartungspolster, den die Kurs-Teilnehmende ausfüllen sollten und in der letzten Veranstaltung reflektiert haben.

Für den online-Teil des Kurses wurde ein allgemeines Forum in Form des ‚Neue Nachrichten‘-Blocks angelegt, das von der Managerin des Kurses gepflegt wurde. Für jeden Kurs wurde ein Fachforum erstellt, in dem für die jeweiligen Kursteilnehmer und Betreuer die fachübergreifenden Themen behandelt wurden. Im Kurs war auch die geschlossene Kommunikation in Form von Nachrichten (eMails) an die eMentoren möglich.

Teil II. Evaluation des eKurses

Für die Evaluation des eKurses2017 wurden wie im letzten Jahr drei Sichten der eKurs- Akteure ausgewählt: eMentoren, Support-Team sowie die Teilnehmenden (Studienanwärter der DHBW-MA).

6. eMentoren (eDozentinnen)

Für den Kurs 2017 für den ‚Blended Learning‘ –Kurs zwei eMentoren rekrutiert. Die sind zwei Mitarbeiterinnen des Projekts optes.

Nach dem Ende des eKurses wurde für die eMentoren im November ein Workshop zum ‚Rückblick. eKurse 2017‘ angeboten. In der Diskussion zwei eMentoren des ‚Blended-Learning‘- Kurses wurden zu fachübergreifenden Themen und zur Durchführung der Kurse folgende Aspekte beleuchtet:

- Vermittlungsaufwand der motivierenden Ansätze (z.B. kurze Zusammenfassung der vorherigen Woche) für den Teilnehmer
- Aufwand bei der Bewertung als Feedback in Moodle
- Betreuungsaufwand in den stark leistungsheterogenen Gruppen

Aus den Rückmeldungen der eMentoren wurde folgendes zusammengefasst:

- Feedback über das Niveau des Gelernten und Tipps für die Fehlervermeidung in verbaler Form ohne Benotung, aber mit Punktevergabe geben.
- Stärkere Kontrolle –Maßnahmen für den Präsenzteil wie z. B. ‚5-Aufgaben-Test‘
- regelmäßige Motivationsmaßnahmen strukturieren die Wochen-Organisation; allerdings werden diese von den Teilnehmern kaum angenommen
- Tutoren-Einsatz bei der Stationen Arbeit in den leistungsheterogenen Gruppen im Präsenzteil.

7. Teilnehmer

Die Teilnehmer des eKurses haben anonymes Feedback zu ‚Blended Learning‘ abgegeben; es haben 7 von den bis zum Ende verbliebenen 20 Teilnehmern einen Fragenbogen elektronisch ausgefüllt und 19 Teilnehmern in der letzten Präsenzveranstaltung ihre Meinung geäußert. Dies war im Form ‚Erwartungsposter‘-Feedback. Hier haben die Teilnehmende ihre Erwartungen reflektiert, die sie in der Kikk-off Veranstaltung ausgefüllt haben (S. Anhang). Innerhalb des Fragebogens wurde eine offene Frage über den Kurs 2017 gestellt, die eine entsprechend ausführliche Antwort verlangte.

Lob/Kritik/Verbesserungsvorschläge?

Antworten

Betreuung von den Dozentinnen war wirklich super,

schnelle und klare Antworten und mehrfaches Abgeben haben es auf jedenfall möglich gemacht, verschiedene Inhalte deutlicher zu verstehen und außerdem die Aufgaben lösen zu können.

Ich fand es beeindruckend, wie schnell man Antworten und Rückmeldungen auf Fragen im Forum bekommen hat. Die Antworten waren auch immer hilfreich, das war sehr gut.

Die Herleitungen diverser Formeln waren meistens sehr hilfreich und die Angabe von Rechenwegen bei den Lösungen, war beim Finden von Fehlern sehr sehr hilfreich.

Abbildung 1. Feedback von TN zu ‚Blended Learning Kurs 2017‘.

In der nächsten Tabelle ist die Auswertung über die Betreuung der eDozentinnen dargestellt.

Wie würden Sie die Betreuung durch Ihre/n Dozent/in beurteilen?

(1 stimme überhaupt nicht zu bis 5 stimme völlig zu)

	1	2	3	4	5		
... hat zeitnah auf Fragen geantwortet.					■	5.0	0
... hat Fragen verständlich erklärt.					■	4.7	0
... hat nachvollziehbares Feedback auf meine Einreichaufgaben gegeben.					■	5.0	0
... konnte mir bei organisatorischen Fragen helfen.					■	4.7	4
... hat mir geholfen den Lernprozess zu strukturieren.				■		3.8	3
... hat mich zur aktiven Teilnahme an der Studienvorbereitung motiviert					■	4.8	2

Abbildung 2. eDozentinnen-Beurteilung

Insgesamt wurde die Arbeit der eDozentinnen sehr gut bewertet

Bei der Analyse der Lernaktivität der Teilnehmer wurde festgestellt, dass die zeitlichen Aktivitäten ebenso wie in den letzten Jahren stark mit ihrem Alltag verbunden sind. Die häufigsten Log-in-Zeiten in Moodle waren täglich zwischen 6:30 - 8:30 Uhr und 17:00 - 24:00 Uhr sowie ab Freitagabend mit Spitzen am Sonntagnachmittag.

8. Support-Team

Das Support-Team hat beide eKurse 2017 unter drei Aspekten evaluiert:

- eMentoren sowie eMentoren-Rückmeldung zur Support-Team-Arbeit
- Teilnehmerergebnisse und ihre Rückmeldung zu den angebotenen Maßnahmen
- Vorbereitungsmaßnahmen und erstellte Dokumente für die eKurse 2017 des Support-Teams

8.1 Betreuer

Die folgenden Evaluationsanforderungen wurden an die eMentoren des eKurses2017 gestellt:

- Betreuung des eigenen Kurses
 - regelmäßige Präsenz im Fachforum

- regelmäßige Erinnerung an den Einreichaufgaben
- zeitnahe Rückmeldung und ‚minimale‘ Hilfestellung an die Kursteilnehmer
- Anwendung der Inverted Classroom-Methode (Präsenz-Teil)
- Stationen-Betreuung (Präsenz-Teil)

Gruppe	Zertifikat	Abbruch	nie gewesen	Anmeldung
A	19	6	1	26
Summe	19	6	1	26
%	76%	24%		

Tabelle 3: Teilnehmerergebnisse

Die Abbruchquote im ‚Blended Learning‘-Kurs 2017 betrug demnach **24 %**, ein Zertifikat erhielten **76 %**. Im Vergleich mit letztem Jahr sind die Ergebnisse etwas schlechter geworden (Abbruch ci. 16%, Zertifizierung ci. 84%), obwohl die Akzeptanz des Kurses ist gleich sehr gut geblieben.

9. Fazit und Ausblick

Der eKurs ‚Betreutes e-Learning‘ 2017 sowie der ‚Blended Learning‘-Kurs wurden von allen Teilnehmenden (Teilnehmer (Studienanwärter), eMentoren und Support-Team) als erfolgreich bezeichnet sehr gut bewertet (aus der eMentoren-Rückmeldung und Teilnehmer-Evaluation).

Der Kurs fand eine hohe Akzeptanz bei Studienanwärtern und Mitarbeiterinnen des Projekt optes. Die Teilnehmenden des ‚Blended-Learning‘-Kurses haben sich leider nicht so stark verbessert. Dieses Ergebnis ist wenig aussagekräftig, da die Anzahl der Teilnehmenden relativ gering war. Auch waren die Eingangsvoraussetzungen dieser Gruppe im Verhältnis zu den Teilnehmer/-innen des Betreuten eLearning problematischer (sehr schwaches Eingangstestergebnis, größerer Abstand zwischen Schule und Hochschule). Trotzdem ist der Lernerfolg dieser Gruppe etwas enttäuschend, so dass für den Jahrgang 2018 eine Überarbeitung des Konzepts geplant ist.

Für die Vorbereitung für den nächsten eKurs wurden im Rahmen internen des Dozentinnen Workshops im Februar 2018 folgende Maßnahmen beschlossen:

- Überarbeitung (Anpassung an die neue Moodle-Version) der
 - Dozenten-Mappe für die eMentoren
 - Studienanwärter-Mappe für die Teilnehmer
 - Skript ‚Blended-Learning‘-Kurs 2018
 - Dokumente für die Auftaktveranstaltung für alle eMentoren der eKurse 2018
 - Anpassung der Inverted-Classroom –Methode mit dem Kontrollmechanismus für den Präsenzteil
- Überarbeitung die Stationen-Aufgaben (Präsenzteil)
- Erstellung des ‚5-Aufgaben-Test‘ für jeder Präsenzveranstaltung.
- Erstellung neuer und Überarbeitung alter Einreichaufgaben für die vier Lernmodule (Arithmetik, Gleichungen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Funktionen)
- Vorbereitung und Durchführung von Schulungen zu fachübergreifenden Themen
- Vorbereitung und Durchführung von Schulungen zu fachdidaktischen Themen.

10. Literatur

- Aebli, H. (1961). Grundformen des Lehrens. Ein Beitrag zur psychologischen Grundlegung der Unterrichtsmethode (9. erweiterte und umgearbeitete Aufl. 1976). Stuttgart: Klett.
- Baumgartner, P. (2011) Taxonomie von. Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt. Münster / New York / München / Berlin: Waxmann 2011.
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P., Hochmuth, R., Koepf, W., Schreiber, S. & Wassong, T. (Hrsg.) (2014). Mathematische Vor und Brückenkurse. Konzepte und Studien zur Hochschuldidaktik und Lehrerbildung Mathematik Wiesbaden: Springer
- Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012)
http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf
- Bloom, B. Engelhart, M. (1976) Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich. („Taxonomy of educational objectives“, 1974). 5. Auflage. , Weinheim, Basel: Beltz Verlag
- cosh cooperation schule:hochschule (2014). Mindestanforderungskatalog Mathematik (2.0) der Hochschulen Baden-Württembergs für ein Studium von WiMINT-Fächern
- Derr, K.; Hübl, R.; Podgayetskaya, T. (2015). Betreuungsangebote in einem Online Vorkurs Mathematik: Modularisierung als Antwort auf heterogene Studierendenschaft? Beiträge zum Mathematikunterricht, WTM Verlag, Münster. 49. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik GDM, 9.-13.02. 2015, Basel
- Mayer, R. E. (2005). Introduction to Multimedia Learning. In: R. E. Mayer (Hrsg.), The Cambridge handbook of multimedia learning (S. 1–16). New York: Cambridge University Press
- Podgayetskaya, T., Derr, K.; Hübl, R.; Mechelke-Schwede, E., Weigel, M. (2018) Konzeptuelle Entscheidung für die eLearning-Szenarien in der Studieneingangsphase im Rahmen des Projektes optes Beiträge zum Mathematikunterricht, WTM Verlag, Münster. 52. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik GDMV, Paderborn (im Druck)
- Salmon, G. (2004). *E-tivities. Der Schlüssel zu aktivem Online-Lernen*. Orell Fuessli.
- Spannagel, C. & Bescherer, C. (2009). Didaktische Entwurfsmuster für technologieunterstützte Mathematikübungen. Online verfügbar unter: http://www.mathematik.uni-dortmund.de/ieem/BzMU/BzMU2009/Beitraege/SPANNAGEL_Christian_2009_Entwurfsmuster.pdf
- Wilkens, U. (2014). Eine Handreichung für die didaktische Begleitung von Off-Campus-Lernphasen. Zeitmodell und Leitfaden für Blended-Learning-Module. Online verfügbar unter: http://ceur-ws.org/Vol-1227/delfi14ws_proceedings.pdf
- Würffel, N. (2014). Auf dem Weg zu einer Theorie des Blended Learning: Kritische Einschätzung von Modellen. In: Rummler, Klaus (Hrsg.) Lernräume gestalten - Bildungskontexte vielfältig denken. Reihe „Medien in der Wissenschaft“, Band 67. Münster et al.: Waxmann, 150-162. Online: www.waxmann.com/fileadmin/media/zusatztexte/3142Volltext.pdf.
- Zech, F. (1977). Grundkurs Mathematikdidaktik: theoretische und praktische Anleitungen für das Lehren und Lernen im Fach Mathematik. Weinheim: Beltz

Anhang

1. Regeln für beide Kurse 2017
2. Unterrichtsplan zum Präsenz-Teil des ‚Blended Learning‘-Kurses
 - a. Kikk Off
 - b. Fach-Unterricht ()
3. Erwartungsposter
4. Landkarte

Regeln eKurses2017 ‚Blended Learning‘

Seien Sie im eKurs (pro)aktiv! Haben Sie nie Hemmungen, Probleme mitzuteilen!

Kommunikation

Die Kommunikation für alle Teilnehmer des eKurses findet elektronisch statt:

- per **Forum** mit den Gruppenmitgliedern und dem Dozenten
 - hier wird über fachliche und fachübergreifende Themen diskutiert.
- per **Block ‚Neue Nachrichten‘** mit allen Teilnehmern des Kurses (**allg. Forum**)
 - hier werden alle organisatorischen und technischen Themen sowie Neuigkeiten besprochen.
 - im **Block ‚Mitteilungen‘** können Sie Ihre Kontaktpersonen im Kurs (Managerin, Dozent/in, Studierende) gezielt anschreiben (**eMail**).

Termine

Alle Termine müssen eingehalten werden!

Wenn Ausnahmen unvermeidbar sind, lesen Sie den Absatz ‚**Ausnahmen**‘

- Wenn Sie **am Ende der ersten Woche** keine Aufgaben einreichen und sich unter der Woche nicht bei der Managerin oder Ihrem/r Dozent/in gemeldet haben, so gelten Sie als ‚im Kurs nicht eingetreten‘.
- Erarbeitung und qualifizierte Betreuung eines Moduls dauert in etwa **eine Woche**.
- Die **Einreichaufgaben** sind **jeden Montag** freigeschaltet.
- Reguläre Abgabe der Einreichaufgaben ist jeden **Sonntag bis 23:55**. (Studierende).
- Veröffentlichung der Muster-Lösung ist **am Mittwoch der folgenden Woche** (ab 9:00 Uhr).
- **Dozenten-Feedback** für die endgültige Abgabe wird innerhalb **der Folgewoche** gegeben.
- Teilnahme an der Befragung ‚Spiegel der Woche‘ **gilt jede Woche**. Ab Montag der folgenden Woche sind neue Fragen freigeschaltet.

Ausnahmen sind Krankheit (gilt für alle Teilnehmer) oder betriebliche (individuelle) organisatorische Angelegenheiten. Für diese Ausnahmen sind die Terminverschiebung und folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Für die verspätete Erarbeitung und Abgabe der Einreichaufgabe (**bis Mittwoch**) melden Sie sich bei Ihrem/r Dozent/in vor regulärem Abgabeschluss.
- Im Falle einer weiteren Verzögerung der Abgabe der Einreichaufgaben (**ab Mittwoch der Folgewoche**) melden Sie sich bei Managerin des Kurses und bei Ihrem/r Dozent/in. Sie erhalten von uns Zusatz-Aufgaben für das versäumte Thema. Die Abgabe der Zusatzaufgaben sprechen Sie mit Ihrem/r Dozent/in persönlich ab.

Bearbeitung der Lernmodule und der Einreichaufgaben

Jedes Lernmodul **ist einem mathematischen Thema** gewidmet und für **eine Woche** gedacht. Sie sollten etwa **10 bis 15** Stunden für jedes Lernmodul und die Einreichaufgaben vorsehen.

Vorgehen:

- Kapitelweise lernen und parallel die Einreichaufgaben zu lösen versuchen.
- Ihren Lernerfolg sollten Sie durch die Teilnahme **am Online-Test** (Abschlusstest) in jedem Lernmodul kontrollieren.
- Bei **Schwierigkeiten im Lernstoff** immer an den Dozenten wenden, um Missverständnisse zu vermeiden.
- Während der Woche kann man die Einreichaufgaben dem Betreuer **mehrmals** abgeben, um Kommentare und Hinweise zu bekommen sowie Hilfe anzufordern.
- Über **Probleme** kann man z. B. im Dozenten-Forum sprechen (schreiben).

Die Abgabe der Einreichaufgaben soll *in einer einzigen Datei* (gescannt oder getippt) erscheinen!

Betreuung

- Dozenten bewerten nur die **endgültig abgegebene Aufgabe** sowie auch die **Mitarbeit** bei der Problemlösung in den Einreichaufgaben.
- Die letzte Abgabe der Einreichaufgabe (vierte Woche des eKurses) findet am **1.10. um 23:55** Uhr statt. Die Lösung für diese abgegebenen Aufgaben können Sie **ab 4.10.** einsehen und **bis 11.10.** mit Ihrem/r Dozent/in darüber diskutieren.

Zertifikat

Für die erfolgreiche Teilnahme am eKurs sind **Zertifikate** vorgesehen. Dafür müssen Sie **alle Module** bearbeiten und die Einreichaufgaben für die Bewertung an den/die Dozent/in schicken. Die **endgültigen** Lösungen oder Lösungswege sollen **die überwiegende Hälfte richtige Antworten** für jedes Thema beinhalten.

Methodisch-didaktischer Ansatz

Ziel des Kurses (global)

Ziel des Kurses ‚Blended Learning‘ ist Erwerb der Fertigkeiten

- **im selbständigen Lernen der Fachthemen**
- **in notwendigen mathematischen Themen (Basisthemen)** für das Studium an der DHBW-Mannheim.

Mathematische Themen

- Arithmetik
- Gleichungen
- Potenzen, Wurzeln, Logarithmen (PWL)
- Funktionen

Lernmethode

Inverted Classroom Methode

Unterrichtsmethode, -technik und Sozialform

- Frontal- und Handlungsorientierter Unterricht mit starkem Ansatz eines Programmierten Unterrichts.
- Unterrichtstechnik ist nach Wahl des/r Dozent/in ausgesucht⁵.
- Sozialform: Einzelarbeit und Großgruppen-Moderation

Lernform

Die Lernform jedes Moduls hat den Namen des Kurses definiert. Es handelt sich um s.g. ‚Blended Learning‘ – eine gemischte Form des

- Präsenzunterrichts (jeden Freitag)
- selbständigen Lernens mit Online-Betreuung der/s Dozent/in.

Lernerfolgskontrolle

Lernerfolg wird durch

- die Dozenten-Rückmeldung zur wöchentlichen Abgabe der Einreichaufgaben,
- Befragung und Zusammenfassung im Präsenzteil des Kurses und
- Online-Test (Selbstkontrolle)

gewährleistet.

Medien

- Lernplattform ‚Moodle‘ und Digitale Präsentation (Whiteboard)
- Rechner
- Schultafel
- Notizheft

Organisation des betreuten (selbständigen) Lernens

Das selbständige Lernen der Teilnehmer des Kurses wird durch

- intensive Online-Betreuung durch den/die Dozenten/in
- online und in PDF-Form verfügbare Lernmaterialien
- verwaltungstechnische Betreuung des Zemath-Teams

unterstützt.

Organisation des Präsenzunterrichts

Der Präsenzteil des Kurses findet am **29.08.** im Computer-Raum **137B** des Gebäudes **B** Coblitzallee 1-9 DHBW-Mannheim statt.

Die Teilnehmer des Kurses werden durch

- intensive Präsenz-Betreuung der online gestellten Lernmaterialien durch den/die Dozenten/in
- sowie Tafelübungen zu mathematischen Themen und
- einem zusammenfassenden Tafelbild

unterrichtet.

Der empfohlene Entwurf zum Präsenzteil wird in Form des Unterrichtsplans für jedes mathematische Thema und die Feinlernziele für jedes Modul (mathematisches Thema) in diesem Dokument angeboten. Die Tafelübungen und die Lösungen zu Themen werden in separaten Dokumenten erstellt.

Ziele der Veranstaltung sind

- Sozialisierung den Teilnehmenden durch
 - Kennenlernen-Spiel
 - Steckbrief
 - Erwartungsposter
- Kennenlernen LMS, bzw. Kursseite
- Aufklärung der Zeitmanagement-Prinzipien
- Einführung der Inverted Classroom Methode

Kennenlernen-Spiel

Wann einsetzen: Wenn die Gruppe die Namen noch nicht oder kaum kennt.

Mirko Mondsüchtig - Alias: Alliterationen, Adjektiv-Name

Art: ruhiges, sehr lustiges Namenslernspiel

Ziel: Namen hören und durch Assoziation mit Worten einprägen

Dauer: bei n Spielerinnen etwa $(n^2) / 10$ Minuten

Wir brauchen dazu: Platz für einen Stehkreis; 5-15 Spielerinnen

So geht es: Einen Kreis bilden. Reihum nennt jede einen Spruch wie

„Ich bin der jubelnde Julian“ oder „Ich bin die singende Sabine“

Das Adjektiv soll also mit dem gleichen Buchstaben (oder Laut) beginnen wie der eigene Vorname.

Varianten: Wenn ihr einen besonders guten Lerneffekt habt, dann spielt zwei Runden, und verändert zwischen beiden Runden die Reihenfolge – zum Beispiel, indem ihr sie sich nach Matrikelnummern sortieren lasst.

Unterrichtsplan (01.09.17) – Kikk Off

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Bemerkungen
Begrüßung	10:00-10:05	Blended Learning Kick-off	PPT-Folie Nr. 1 und 2, Organisatorisches, Vorstellen	Raum 238 B; PPT, Folie Nr. 3
Erwartungs- poster erstellen	10:05-10:45	Erwartungsposter (positive, neutrale und negative)	PPT-Folie Nr. 4 Teilnehmer notieren auf Kärtchen ihre Erwartungen an den Kurs; Dozentinnen sortieren die Kärtchen und thematisieren	Moderationskoffer bereit stellen; Posterwand mit Kärtchen fotografieren; anonym
Kennenlern- spiel	10:45-11:30 (+ 10 min)	a) Zemath und optes – Team-Vorstellung b) Teilnehmer-Runde c) Landkarte - DE	a) PPT-Folie Nr. 5-7 (Spiel-Einleitung) b) Adjektive wählen c) sich nach Abi d) Poster Deutschland aufhängen	Folie Nr. 8: mögliche Adjektive als Hilfestellung fürs Spiel; Landkarten-Poster Standort markieren
Pause	11:30-12:15	Mittagessen	Mensa und Bib zeigen	Anschließend Treffpunkt: Foyer Geb.D
Online-Teil	12:15-13:00 (+ 5)	a) Gebäude D kennenlernen b) Zugangsdaten: Internet, Kurs-Seite	a) Wege zum Gebäude B, Mensa, Bibliothek und Raum 214 zeigen b) Aufbau der Kurs-Seite erklären; Studenten-Mappe durchgehen	Namenskärtchen verteilen; Unterschied zwischen Rechner-Zugänge (Präsenztag und Rest der Woche) erklären
Forum	13:00-13:30 (+5)	Forum – Kommunikation; Steckbrief	Dozentinnen zeigen wie im Forum kommuniziert wird (Bsp. Steckbrief); Teilnehmer schreiben eigene Begrüßungen	
Lernplan	13:30-14:00	Module durchgehen; Zweck d. Abschlusstests thematisieren; Einreichaufgaben als Ziel und ergebnisorientierte Handlung	Flexibilität beim Lernen ansprechen (Forum, Modulen als PDF/Online-Form, Lerngruppen, Präsenzteil); Abgabetermine	Lernen nicht nur zur Zertifizierung, sondern auch zum Verständnis und zur Erhöhung der math. Fertigkeit
Pause	14:00-14:15	Pause		
Fachüber- greifendes	14:15-14: 45	Zeitmanagement; Inverted Classroom	Teilnehmer sollen ein ideales Zeitmanagement für sich erstellen; Dozenten erklären Prinzip des Inverted Classroom und Erwartungen an Teilnehmer (PPT –Folie Nr. 9)	Im Verzeichnis ‚Einreichaufgaben‘ ist ein Ordner ‚Woche_0 (Kick-off)‘ erstellt. Da ist die Datei ‚Zeitmanagement‘ zum Lesen angeboten.
Ausklang	14:45-15:00	Ausklang		

Thema: Arithmetik

Groblernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls sollen

- **die Lernplattform ‚Moodle‘ am Bsp. der ‚Blended-Learning‘-Seite kennenlernen**
- sich frei und zielorientiert im ‚Blended-Learning‘-Kurs orientieren
- **elementare Fertigkeiten zum selbständigen Lernen erwerben**
- Wissenslücken im Thema ‚Arithmetik‘ erkennen und schließen
- Einreichaufgaben fürs Thema erfolgreich bearbeiten

Feinlernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls ‚Arithmetik‘ sollen

- die elementaren mathematischen Ausdrücke, Formeln und Begriffe zum Thema ‚Arithmetik‘ beherrschen
- Teilbarkeitsprinzipien und Primzahlfaktorzerlegung erklären und anwenden
- den Unterschied zwischen reellen, rationalen, ganzen und natürlichen Zahlen erkennen und wiedergeben
- Bruchrechnen beherrschen
- Distributivgesetze wiedererkennen, verstehen und anwenden
- Binomische Formeln kennen und anwenden
- Faktorisieren und Ausklammern verstehen und anwenden
- Prozentrechnen anwenden und analysieren

Annahme

- **die Tafelübung (Skript)** wird immer durch die Dozentin gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder von Dozentin am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

Unterrichtsplan (08.09.17) – Fachunterricht (MW)

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Bemerkungen
Begrüßung	10:00-10:10	Präsenztermin-1 Ablauf (Stationenlernen)	Ablauf erklären (selbstständiges Lernen), Prinzip des Inverted Classroom wiederholen	Raum 238 B; Folien zeigen, Selbst-Check verteilen
Fragen sammeln	10:10-10:30	Verständnisfragen sammeln und aufschreiben	Studenten sollen in Partnerarbeit ihre vorbereiteten Fragen diskutieren und auf Kärtchen aufschreiben; die Fragen werden an die Pinnwand gepinnt und am Ende des Tages von der Dozentin beantwortet	Materialien: Motivationskoffer, Pinnwand/Flipchart, Übungsblätter, PDF-Skript, Laptops, Anleitungen;
Stationenlernen I	10:30-11:30	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teilbarkeit und Bruchrechnung 2. Ausklammern und Faktorisieren 3. Prozentrechnung und binomische Formeln 4. Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten teilen sich auf Stationen auf	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Stationenlernen II	11:30-12:30	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teilbarkeit und Bruchrechnung 2. Ausklammern und Faktorisieren 3. Prozentrechnung und binomische Formeln 4. Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	12:30-13:00	Mittagessen		
Stationenlernen III	13:00-14:00	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teilbarkeit und Bruchrechnung 2. Ausklammern und Faktorisieren 3. Prozentrechnung und binomische Formeln 4. Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	14:00-14:10	Pause		

Fragen	14:10- 14:55	Fragen von Pinnwand werden beantwortet	Dozentin beantwortet Fragen der Studenten und wiederholt die dazu benötigten Inhalte, Polynomdivision wird an Beispiel erklärt	Zeitmanagement und Selbst-Check ansprechen
Ausklang	14:55- 15:00	Verabschiedung	Dozentin erinnert an Abgabe der Einreichaufgaben (als 1 PDF) und Arbeitsauftrag für nächsten Präsenztermin	Letzte Folie zeigen

Tabelle 4: Unterrichtsplan- Arithmetik

Thema: Gleichungen

Groblernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls sollen

- sich fehlerfrei und zielorientiert im ‚Blended-Learning‘-Kurs orientieren.
- **die Fertigkeit zum selbständigen Lernen und zur Selbstkontrolle vertiefen**
- die Geschwindigkeit bei der Lernkontrolle regulieren lernen
- Wissenslücken im Thema ‚Gleichungen‘ erkennen und schließen
- Einreichaufgaben fürs Thema erfolgreich bearbeiten

Feinlernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls ‚Gleichungen‘ sollen

- die mathematischen Begriffe zum Thema ‚Gleichungen‘ beherrschen
- Definitionsbereiche und Lösungsmengen erkennen und definieren
- Äquivalenzumformungen durchführen
- Lineare und quadratische Gleichungen sowie Gleichungen höheren Grades unterscheiden und sofort wiedererkennen
- P-Q-Formel, ABC-Formel, quadratische Ergänzung wiedererkennen und anwenden
- den Satz von Vieta kennen und anwenden
- Vier Schritte für die Lösung der Bruchgleichungen kennen und anwenden
- Gleichungen ohne konstanten Term lösen
- Verfahren: Substitution und Polynomdivision durchführen
- Linearfaktorzerlegung beherrschen
- Betragsgleichungen nach Definitionsbereichen zerlegen können (Fälle)
- Lösungsverfahren der Wurzelgleichungen beherrschen
- Lösungsmenge von Ungleichungen definieren können

Annahme

- **die Tafelübung (Skript)** wird immer durch die Dozentin gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder von Dozentin am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

Unterrichtsplan (15.09.17) – Fachunterricht (E.M-S)

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Bemerkungen
Begrüßung	10:00-10:10	Präsenztermin 2 Ablauf (Stationenlernen)	Ablauf erklären (selbstständiges Lernen), Prinzip des Inverted Classroom wiederholen	Raum 238 B; Folien zeigen, Selbst-Check verteilen
Fragen sammeln	10:10-10:30	Verständnisfragen sammeln und aufschreiben	Studenten sollen in Partnerarbeit ihre vorbereiteten Fragen diskutieren und auf Kärtchen aufschreiben; die Fragen werden an die Pinnwand gepinnt und am Ende des Tages von der Dozentin beantwortet	Materialien: Motivationskoffer, Pinnwand/Flipchart, Übungsblätter , PDF-Skript, Laptop, Anleitungen
Stationenlernen I	10:30-11:30	<ol style="list-style-type: none"> Lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen und Bruchgleichungen Algebraische Gleichungen höheren Grades Wurzelgleichungen, Betragsgleichungen und Ungleichungen Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten teilen sich auf Stationen auf	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Stationenlernen II	11:30-12:30	<ol style="list-style-type: none"> Lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen und Bruchgleichungen Algebraische Gleichungen höheren Grades Wurzelgleichungen, Betragsgleichungen und Ungleichungen Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	12:30-13:00	Mittagessen		
Stationenlernen III	13:00-14:00	<ol style="list-style-type: none"> Lineare Gleichungen, quadratische Gleichungen und Bruchgleichungen 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert

		<ul style="list-style-type: none"> 2. Algebraische Gleichungen höheren Grades 3. Wurzelgleichungen, Betragsgleichungen und Ungleichungen 4. Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 		
Pause	14:00-14:10	Pause		
Fragen	14:10-14:55	Fragen von Pinnwand werden beantwortet	Dozentin beantwortet Fragen der Studenten und wiederholt die dazu benötigten Inhalte	Zeitmanagement und Selbst-Check ansprechen
Ausklang	14:55-15:00	Verabschiedung	Dozentin erinnert an Abgabe der Einreichaufgaben (als 1 PDF mit Namen versehen) und Arbeitsauftrag für nächsten Präsenztermin	Letzte Folie zeigen

Thema: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen (PWL)

Groblernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls sollen

- **die Fertigkeit zum selbständigen Lernen und zur Selbstkontrolle befestigen**
- die Geschwindigkeit bei der Lernkontrolle regulieren
- Wissenslücken im Thema ‚PWL‘ erkennen und schließen
- Einrechaufgaben fürs Thema erfolgreich bearbeiten

Feinlernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls ‚PWL‘ sollen

- die mathematischen Begriffe zum Thema ‚Potenzen‘ beherrschen
- ‚Rechnen mit Potenzen‘ –Regeln erkennen und anwenden
- die mathematischen Begriffe zum Thema ‚Wurzeln und Exponenten‘ beherrschen
- ‚Rechnen mit Wurzeln und rationalen Exponenten‘ beherrschen und anwenden
- Anwendungsbeispiele wie Wachstum und/ oder Zerfall richtig interpretieren können
- ‚Rechnen mit irrationalen Exponenten‘ beherrschen und anwenden
- die mathematischen Begriffe zum Thema ‚Logarithmen‘ beherrschen
- ‚Rechnen mit Logarithmen‘ erkennen und anwenden
- Grafische Darstellung der Logarithmen(Natürliche) erkennen und interpretieren können
- Zusammenhang zwischen Logarithmen mit unterschiedlichen Basis zum einem mit gleichem durchführen können.
- Lösungsverfahren der Wurzelgleichungen beherrschen
- Lösbarkeit bei der Polynomgleichungen definieren können

Annahme

- **die Tafelübung (Skript)** wird immer durch die Dozentin gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder von Dozentin am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

Unterrichtsplan (22.09.17) – Musterentwurf(MW)

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Bemerkungen
Begrüßung	10:00-10:10	Präsenztermin-3 Ablauf	Stationen vorstellen	Raum 238 B; Folien zeigen, Selbst-Check verteilen
Fragen sammeln	10:10-10:30	Verständnisfragen sammeln und aufschreiben	Studenten sollen in Partnerarbeit ihre vorbereiteten Fragen diskutieren und auf Kärtchen aufschreiben; die Fragen werden an die Pinnwand gepinnt und am Ende des Tages von der Dozentin beantwortet	Materialien: Motivationskoffer, Pinnwand/Flipchart, Übungsblätter, PDF-Skripte , Laptop
Stationenlernen I	10:30-11:30	1. Potenzen 2. Wurzeln 3. Logarithmen 4. Knobelaufgaben	Studenten teilen sich auf Stationen auf	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Stationenlernen II	11:30-12:30	1. Potenzen 2. Wurzeln 3. Logarithmen 4. Knobelaufgaben	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	12:30-13:00	Mittagessen		
Stationenlernen III	13:00-14:00	1. Potenzen 2. Wurzeln 3. Logarithmen 4. Knobelaufgaben	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	14:00-14:10	Pause		
Fragen	14:10-14:55	Fragen von Pinnwand werden beantwortet	Dozentin beantwortet Fragen der Studenten und wiederholt die dazu benötigten Inhalte	Selbst-Check ansprechen
Ausklang	14:55-15:00	Verabschiedung	Dozentin erinnert an Abgabe der Einreichaufgaben (als 1 PDF mit Name) und Arbeitsauftrag für nächsten Präsenztermin	Letzte Folie zeigen

Tabelle 5: Unterrichtentwurf. PWL

Thema: Funktionen

Groblernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls sollen

- **die Fertigkeit zum selbständigen Lernen und zur Selbstkontrolle verinnerlichen**
- die Geschwindigkeit bei der Lernkontrolle regulieren.
- Wissenslücken im Thema ‚Funktionen‘ erkennen und schließen
- Einrechaufgaben fürs Thema erfolgreich bearbeiten

Feinlernziele des Moduls

Die Teilnehmer des Moduls ‚Funktionen‘ sollen

- die mathematischen Begriffe zum Thema ‚Funktionen‘ beherrschen
- Definitionsbereiche erkennen und formal (math. Notation) definieren
- Umkehrung der Funk-Def. durchführen
- Arbeit mit Funktionen (mit math. Notation vertrauen) beherrschen
- Konstante, lineare und quadratische Funktionen sowie die Polynome, rationale Funktionen und Wurzeln unterscheiden und sofort wiedererkennen
- Exponential- und Logarithmusfunktionen wiedererkennen und anwenden
- Surjektivität, Bijektivität und Injektivität kennen und anwenden
- Umkehrbarkeit kennen und als Fall Funktion anwenden
- Monotonie, Periodizität und Symmetrie beherrschen

Annahme

- **die Tafelübung (Skript)** wird immer durch die Dozentin gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder von Dozentin am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

Unterrichtsplan (29.09.17) – Musterentwurf(E.M-S)

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Bemerkungen
Begrüßung	10:00 - 10:05	Präsenztermin 4 Ablauf (Stationenlernen)	Ablauf erklären (selbstständiges Lernen), Prinzip des Inverted Classroom wiederholen	Raum 238 B; Folien zeigen, Selbst-Check verteilen
Fragen sammeln	10:05 - 10:15	Verständnisfragen sammeln und aufschreiben	Studenten sollen in Partnerarbeit ihre vorbereiteten Fragen diskutieren und auf Kärtchen aufschreiben; die Fragen werden an die Pinnwand gepinnt und am Ende des Tages von der Dozentin beantwortet	Materialien: Motivationskoffer, Pinnwand/Flipchart, Übungsblätter, PDF-Skripte , Laptop, Anleitungen
Stationenlernen I	10:15 - 11:10	<ol style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Funktionen Ganzrationale, gebrochen-rationale + Potenzfunktionen Exponential- + Logarithmusfunktionen Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten teilen sich auf Stationen auf	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Stationenlernen II	11:10 - 12:00	<ol style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Funktionen Ganzrationale, gebrochen-rationale + Potenzfunktionen Exponential- + Logarithmusfunktionen Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert
Pause	12:00 - 12:30	Mittagessen	Folien erstellen zu Fragen	
Stationenlernen III	12:30 - 13:20	<ol style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Funktionen Ganzrationale, gebrochen-rationale + Potenzfunktionen Exponential- + Logarithmusfunktionen Zeitmanagement, Fragen und Knobelaufgaben 	Studenten wechseln die Station	inhaltliche Fragen werden gesammelt und am Ende diskutiert

Pause	13:20 - 13:30	Pause		
Fragen	13:30 - 14:20	Fragen von Pinnwand werden beantwortet	Dozentin beantwortet Fragen der Studenten und wiederholt die dazu benötigten Inhalte; Dozentin stellt selbst Fragen und Studenten antworten	Zeitmanagement und Selbst-Check ansprechen Folien
Erwartungs- poster	14:20 - 14:50	Erwartungsposter vom Kick Off-Tag	Dozentin fragt, welche Erwartungen erfüllt wurden, welche nicht	Folie Erwartungen
Ausklang	14:50 - 15:00	Verabschiedung	Dozentin erinnert an Abgabe der Einreichaufgaben und wünscht viel Erfolg fürs Studium	letzte Folie

Tabelle 6: Unterrichtentwurf. Funktionen