

**optes**

Optimierung  
der Selbststudiumsphase



## Online-Kurse 2016

### Blended Learning und Betreutes E-Learning 2016

Bericht zum E-Kurs im Rahmen des Projekts ‚optes‘,  
Standort DHBW-Mannheim,  
im September 2016

Dr. Tatyana Podgayetskaya

Duale Hochschule Baden-Württemberg Mannheim

2017



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 .....	4
<b>Teil I: Vorbereitung und Durchführung.....</b>	<b>5</b>
1. Organisatorische Rahmenbedingungen .....	5
2. Kursteilnehmer .....	5
3. Gruppenbildung (Kursbildung) .....	7
3.1 Inhaltliche Gruppenbildung (Kursbildung) .....	7
4. eKurs-Gestaltung.....	8
5. Didaktische Auslegung der eKurse .....	11
5.1 Fachdidaktische Überlegungen für Online-Kurse.....	11
5.3 Fachübergreifende Ansätze.....	16
<b>Teil II. Evaluation des eKurses.....</b>	<b>17</b>
6. eMentoren .....	17
7. Teilnehmer .....	18
8. Support-Team.....	21
9. Fazit und Ausblick.....	23
10. Literatur.....	25
<b>Anhang.....</b>	<b>26</b>
Regeln für beide Kurse 2016 .....	26
Unterrichtsplan zum Präsenz-Teil des ‚Blended Learning‘-Kurses.....	26
Methodisch-didaktischer Ansatz.....	29
Thema: Arithmetik .....	31
Thema: Gleichungen .....	36
Thema: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen (PWL) .....	41
Thema: Funktionen .....	45
<b>Tabellen-und Abbildungsverzeichnis</b>	
Tabelle 1. eKurs-Teilnehmer .....	6
Tabelle 2. Zuordnung Lernmodul - Kurs .....	8
Tabelle 3. Lernmodule - Woche - Kurse. Lehrplan .....	14
Tabelle 4. Rückmeldung zu eKurse2016.....	17
Tabelle 5: Teilnehmerergebnisse .....	22
Tabelle 6. Unterrichtsentwurf. ‚Arithmetik‘.....	35

Tabelle 7: Unterrichtsplan- Gleichungen .....	40
Tabelle 8: Unterrichtentwurf. PWL .....	44
Tabelle 9: Unterrichtentwurf. Funktionen .....	49
Abbildung 1. Hauptfenster d. Kurses ‚Betreutes e-Learning‘ .....	9
Abbildung 2. Hauptfenster d. Kurses ‚Blended Learning‘ .....	9
Abbildung 3. Kurs-Gestaltung: Gruppenraum.....	10
Abbildung 4. Organisation der Woche-Lernmodul im Ordner ‚Einreichaufgaben‘ .....	10
Abbildung 5. Übung aus dem Online-Lernmodul.....	12
Abbildung 6. Ausgangstest aus dem Online-Lernmodul.....	12
Abbildung 7. Darstellung der Einreichaufgaben.....	13
Abbildung 8. Feedback von TN zu Kurse 2016. eLearning-Angebot .....	18
Abbildung 9. eMentoren-Beurteilung .....	19
Abbildung 10: TN-Feedback zu beide Kurse2016 in d. offenen Form.....	20

## Vorwort

Im September 2016 hat der eKurs ‚Betreutes E-Learning‘ zum dritten Mal im Rahmen des optes Teilprojekts 3 (Formatives eAssessment & Propädeutika, Standort DHBW-Mannheim) stattgefunden. Gleichzeitig wurde zum ersten Mal der Kurs ‚Blended Learning‘ im angeboten.

Die Lerninhalte basieren auf den mathematischen Grundlagenthemen der Mittel- und Oberstufe weiterführender Schulen. Folgende Module werden angeboten:

- Ein reiner eLearning Kurs (Selbststudium ohne Präsenzphase vor, während und nach dem Kurs)
- ‚Betreutes eLearning‘ (kostenlose Teilnahme für die Studienanwärter/-innen der DHBW Mannheim)
- ‚Blended Learning‘ (kostenpflichtige Teilnahme für die Studienanwärter/-innen der DHBW Mannheim)

Das **Ziel dieser Kurse** ist die Beseitigung bestehender Wissenslücken im Fach Mathematik sowie die Wiederholung und Auffrischung einiger 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 erzielten Punktzahl lagen, erhielten eine Empfehlung, am eKurs teilzunehmen. Die Teilnahme an allen Vorkursangeboten war freiwillig.

Eine **Besonderheit** bei der Durchführung des betreuten e-Kurses war die parallele Veranstaltung des ‚Betreuten E-Learning‘ mit dem Präsenzteil, der als ‚Blended Learning‘-Kurs bezeichnet wurde. Ein kurzer Bericht darüber wird in diesem Dokument vorgestellt.

# Teil I: Vorbereitung und Durchführung

## 1. Organisatorische Rahmenbedingungen

An der Organisation und bei der Unterstützung des Kurses haben die Projektmitarbeiter des TP3 und das Zemath<sup>1</sup>-Team teilgenommen.

### Technische Voraussetzungen

Der Kurs ‚Betreutes eLearning‘ sowie der Online-Teil des ‚Blended Learning‘-Kurses 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 der eKurse erhielten ihre Zugangsdaten per E-Mail. Der Zugang zum Kursraum erfolgt über den Kursteilnehmer-Login und das entsprechende Passwort.

### Zeitraumen

Der Kurs ‚Betreutes eLearning‘ wurde vom 29.08. - 25.09.2016 angeboten. Für die Erarbeitung des angebotenen Lernstoffes waren vier Wochen vorgesehen. Die qualifizierte Rückmeldung und Betreuung des gelernten Stoffes wurde über fünf Wochen (26.09. - 2.10.) angeboten. Wegen betrieblicher Gründe fand außerdem vom 4.09.-2.10. ein zeitlich um eine Woche verschobener Kurs statt.

Der Kurs ‚Blended Learning‘ wurde vom 29.08. - 25.09.2016 mit vier Präsenzterminen (jeden Montag) 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.

### Zeitlicher Aufwand

Für die Studienanwärter des eKurses 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 (Lehrbeauftragte im DHBW-MA) = **eMentoren**

**Support-Team** (eine Managerin **und** zwei Administratoren für die fachliche, fachübergreifende und technisch-administrative Unterstützung).

---

<sup>1</sup> ZeMath: Zentrum für mathematisch-naturwissenschaftliches Basiswissen, DHBW-Mannheim.

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

eKurs	Teilnehmer	eMentor	Support-Team
„Betreutes E-Learning“	139	10	4
„Blended Learning“	18	2	

**Tabelle 1. eKurs-Teilnehmer**

Die Aufgaben der Teilnehmer und eMentoren wurden in dem Dokument „Regeln für den eKurs2016“ erklärt.

### **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.

### **Aufgaben der eMentoren**

- fachliche Hilfestellung für die betreuten Teilnehmer nach dem Prinzip „minimale Hilfe“
- Fachforums-Betreuung
- individuelle Betreuung per eMail
- 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
- Unterstützung bei der Anstellung der eMentoren
- 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 Kursteilnehmer wurden auf Grund ihrer diagnostischen Einstiegstest-Ergebnisse auf unterschiedliche Lerngruppen (Kurs A, Kurs B, ...) aufgeteilt. Die Aufteilung wurde nach zwei Kriterien durchgeführt:

- Leistung pro mathematischer Kategorie (ausgewählte Themen aus der Mathematik) im diagnostischen Einstiegstest
- Studiengang (Fachrichtung)

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, weshalb im ‚Betreuten E-Learning‘ **zehn** Gruppen (Kurse) und im ‚Blended Learning‘-Kurs **zwei** Gruppen gebildet wurden. Jeder Gruppe wurden nach der Anmeldung 13-14 Teilnehmer zugewiesen; Ausnahme war Kurs D, der achtzehn Teilnehmer hatte.

#### 3.1 Inhaltliche Gruppenbildung (Kursbildung)

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

- Die ersten sieben mathematischen Kategorien aus zehn grundlegenden Themen.
- Beliebige vier Themen aus o. g. Kategorien, die am schlechtesten bei den Kursteilnehmern ausgefallen waren.

Betreutes E-Learning								
Kurs	Arithmetik	Gleichung	PWL <sup>2</sup>	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	Logik	S-Gang <sup>3</sup>
A			x	X	X	x		ET
B	x	X	x	X				gemischt
C			x	X	X	x		MB

<sup>2</sup> PWL: Potenzen, Wurzel, Logarithmen

<sup>3</sup> Studiengänge: MT = Mechatronik; WIW = Wirtschaftsingenieurwesen; ET = Elektrotechnik; MB = Maschinenbau

Kurs	Arithmetik	Gleichung	PWL	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	Logik	S-Gang
D	x	X		X			X	IT
E		X	x	X	X			WIW, ET
F		X	x	X	X			IT
G			x	X	X	x		MT, IT
H		X		X	X	x		WIW, MB
I			x	X	X	x		MT
J	x	X		X	X			gemischt
<b>Blended Learning</b>								
Kurs	Arithmetik	Gleichung	PWL <sup>4</sup>	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	Logik	S-Gang <sup>5</sup>
A	x	X	x	X				gemischt
B	x	X	x	X				MB

Tabelle 2. Zuordnung Lernmodul - Kurs

## 4. eKurs-Gestaltung

Die Gestaltung der eKurse ‚Betreutes E-Learning‘ und ‚Blended Learning‘ wurden auf der Lernplattform ‚Moodle‘ erstellt; sie befanden sich in einem Kursraum pro Kurs.

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)‘

<sup>4</sup> PWL: Potenzen, Wurzel, Logarithmen

<sup>5</sup> Studiengänge: MT = Mechatronik; WIW = Wirtschaftsingenieurwesen; ET = Elektrotechnik; MB = Maschinenbau



o Nachrichten (Mitteilungen)

Startseite / Meine Kurse / eLearning 2016

Sie sind angemeldet als Tatyana Podgayetskaya (Logout)

**Betreutes eLearning 2016**

My Courses ▾

**MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN**  
Mathematische Grundlagen  
Datei wird in einem separaten Tab geöffnet

**KALENDER**  
Februar 2017

So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				

**TERMINE**

- Globale Termine
- Kurstermine
- Gruppentermine
- Persönliche Termine

**Einreichaufgaben**  
Einreichaufgaben

Alle aufklappen ▾ Alle schließen

**Gruppe A**

Dozent Gerhards, H.

**Gruppe B**

Dozent Grudszus, A.

**Gruppe C**

Dozent Haag, S.

**Gruppe D**

**IHRE RÜCKMELDUNG**  
Ihre Meinung ist für uns WICHTIG!

**NEU IM KURS**  
Was? Wie? Wo? (Handout)  
Regeln des Kurses

**NEUE NACHRICHTEN**  
Neues Thema hinzufügen...

Zertifikat  
6. Okt, 10:46 Tatyana Podgayetskaya  
Musterlösung . Woche IV  
29. Sep, 14:10 Tatyana Podgayetskaya  
Woche\_5  
26. Sep, 06:50 Tatyana Podgayetskaya  
Abschiedsgruß  
23. Sep, 17:32 Tatyana Podgayetskaya  
Musterlösung Woche\_3  
21. Sep, 13:00 Tatyana Podgayetskaya

Abbildung 1. Hauptfenster d. Kurses ‚Betreutes e-Learning‘

Startseite / Blended Learning 2016

Sie sind angemeldet als Tatyana Podgayetskaya (Logout)

**Blended Learning 2016**

My Courses ▾

**NEU IM KURS**  
Was? Wie? Wo?  
Regeln des Kurses

**MATHEMATISCHE GRUNDLAGEN**  
Mathematische Grundlagen  
Datei wird in einem separaten Tab geöffnet

**EINSTELLUNGEN**

- Kurs-Administration
- Rolle wechseln...

**Einreichaufgaben**  
Einreichaufgaben

Alle aufklappen ▾ Alle schließen

**Gruppe A**

Dozent M. Holzer

**Gruppe B**

Dozentin E. Mechelke-Schwede

**MITTEILUNGEN**  
Es liegen keine neuen Mitteilungen vor Mitteilungen

**IHRE RÜCKMELDUNG**  
Ihre Meinung ist für uns WICHTIG!

**NEUE NACHRICHTEN**  
Neues Thema hinzufügen...

Musterlösung Woche IV  
29. Sep, 14:07 Tatyana Podgayetskaya  
Abschiedsgruß  
23. Sep, 17:27 Tatyana Podgayetskaya

Abbildung 2. Hauptfenster d. Kurses ‚Blended Learning‘

Alle diese Moodle-Objekte(Blocks) wurden entsprechend der Moodle-Vorgaben eingerichtet.

Die **zehn** Gruppenräume in ‚Betreutes E-Learning‘ und **zwei** in ‚Blended Learning‘ wurden nach dem Prinzip eines Klassenraums aufgesetzt: Hier waren die Kurse (nach Buchstaben benannt) und der sogenannte ‚eMentor‘ (Dozent) eingerichtet.

In jedem ‚Klassenraum‘ bzw. Kurs waren ein Fachforum, vier behandelte Lernmodule und die Abgabe der Einreichaufgaben entsprechend der Lernthemen (Lernmodule) aufgelistet und entsprechend des

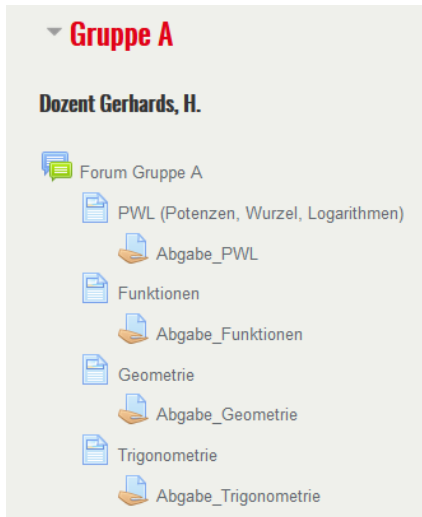


Abbildung 3. Kurs-Gestaltung: Gruppenraum

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 bleiben.

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 TP3.2 beschrieben:

<http://www.optes.de/goto/wiki117>

Der Einreichaufgabe-Abschnitt wurde analog zum Vorjahr organisiert (s. Abbildung4): 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.

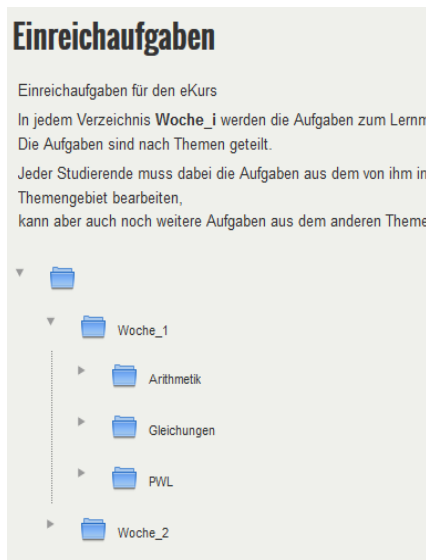


Abbildung 4.Organisation der Woche-Lernmodul im Ordner 'Einreichaufgaben'

Im Kurs ‚Blended Learning‘ wurden die gleiche Einreichaufgaben benutzt und ein entsprechender Abschnitt ähnlich wie im Kurs ‚Betreutes E-Learning‘ organisiert.

## 5. Didaktische Auslegung der eKurse

In Rahmen der Vorbereitung des eKurses 2014 wurden einige fachdidaktische und fachübergreifende Ansätze entwickelt und während der Durchführung umgesetzt. Im eKurs 2015 wurden im Jahr 2014 eingesetzte Konzepte der Vorbereitung und Durchführung geprüft und verfeinert. Daraus wurde ein didaktisches Konzept für die Vorbereitung und Durchführung des betreuten eLearning-Kurses entwickelt. Das Konzept der Online-Kurse wurde 2016 durch den Kurs ‚Blended Learning‘ erweitert, der sich an angehende Studierende richtet, die zusätzlich zum Betreuten eLearning den persönlichen Kontakt vor Ort wünschen. Der methodisch-didaktische Ansatz für das ‚Blended Learning‘ wird im Kapitel 5.2 dargestellt.

Das fachdidaktische Konzept beider eKurse basiert auf zwei Grundsteinen: zum einen fachdidaktische, zum anderen fachübergreifende Ansätze.

### 5.1 Fachdidaktische Überlegungen für Online-Kurse

Die fachdidaktischen Vorbereitungen für den eKurs 2016 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 2014 und 2015.

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.

Der entscheidende Unterschied zwischen den eKursen (‚Blended Learning‘ und ‚Betreutes E-Learning‘) und dem selbständigen Lernen ist der gesteuerte und kontrollierte Lernzuwachs der Lernenden durch die permanente fachliche Betreuung. In Anlehnung an das Kategorialmodell von Baumgartner (s. Anhang) und der vordefinierten medialen Darstellung in Moodle wurde die Lernumgebung in unseren eKursen ‚Betreutes E-Learning‘ und ‚Blended Learning‘ entworfen.

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, Geometrie, Trigonometrie, Kombinatorik) und ausgewählte Kapitel aus der Hochschulmathematik (Logik) 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 header 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: 'Inhalt' (expanded), '1 Zahlen und Grundoperationen' (expanded), '1.1 Natürliche Zahlen', '1.2 Ganze Zahlen', '1.3 Teilbarkeit und Primzahlen' (expanded), '1.3.1 Teilbarkeit' (expanded), '1.3.1.1 Übungen' (selected), '1.3.2 Primzahlen', '1.4 Rationale Zahlen', '1.5 Zusammenfassung', '2 Rechnen mit Klammern', and '3 Rechnen mit Brüchen'. 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?'. At the bottom of the content area, there are three buttons: 'zurück', 'zur Auflösung', and 'weiter'.

Abbildung 5. 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).

The screenshot shows a web interface for an online test. At the top, there is a red header with 'My Courses' and a dropdown arrow. Below this, the page is divided into three main sections. On the left, there is a 'TEST-NAVIGATION' section with a grid of buttons numbered 1 to 17. Button 17 is highlighted, and below it is the text 'Versuch beenden...'. In the middle, there is a 'Frage 1' section with the text 'Bisher nicht beantwortet' and 'Erreichbare Punkte: 1,0'. On the right, there is a question box with the text 'Welcher der folgenden Ausdrücke stimmt mit  $t = 8^n a^{4n} + 2^{3n}(a^4)^n - (4a^2)^{2n}$  überein?'. Below the question, it says 'Wählen Sie eine Antwort:' and there are five radio button options:  $t = 0$ ,  $t = 2^{n-1} \cdot a^{4n}$ ,  $t = 2^{4n} \cdot (2^{2n} - 1) \cdot a^{4n}$ ,  $t = 2^{3n} \cdot (2 - 2^n) \cdot a^{4n}$ , and  $t = 2^{3n+1} \cdot (1 - 2^{n-1})$ .

Abbildung 6. 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 7. 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.

In der Tabelle 3 sind die bearbeiteten Themen der Einreichaufgaben im Lernmodul wochenweise für die Gruppen dargestellt. Wie bereits dargelegt, wurden die Gruppen in den Kursen ‚Betreutes E-Learning‘ und ‚Blended Learning‘ möglichst nach Studiengängen und den Einstiegstest-Ergebnissen gebildet (s. Tabelle 2).

Die Lehrpläne wurden weitgehend an die Bedarfe der künftigen Studiengänge angepasst. Im ‚Blended Learning‘-Kurs wurden beispielsweise für Studierende im Studiengang Informatik eigene Gruppen gebildet. Diese insgesamt drei Gruppen haben in den Kursen den Lehrplan LP2 erarbeitet.

### „Betreutes E-Learning“-Kurs

Kurs	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Lernplan
Gruppe A	PWL	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	LP1
Gruppe B	Arithmetik	Gleichungen	PWL	Funktionen	LP2
Gruppe C	PWL	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	LP1
Gruppe D	Arithmetik	Gleichungen	Funktionen	Logik	LP3
Gruppe E	Gleichungen	PWL	Funktionen	Geometrie	LP4
Gruppe F	Gleichungen	PWL	Funktionen	Geometrie	LP4
Gruppe G	PWL	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	LP1
Gruppe H	Gleichungen	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	LP5
Gruppe I	PWL	Funktionen	Geometrie	Trigonometrie	LP1
Gruppe J	Arithmetik	Gleichungen	Funktionen	Geometrie	LP6

### „Blended Learning“-Kurs

Kurs	Woche 1	Woche 2	Woche 3	Woche 4	Lernplan
Gruppe A	Arithmetik	Gleichungen	PWL	Funktionen	LP2
Gruppe B	Arithmetik	Gleichungen	PWL	Funktionen	LP2

Tabelle 3. Lernmodule - Woche - Kurse. Lehrplan

Für jede Woche wurden drei Lernmodule zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt. Vier Gruppen haben demnach mit PWL (Potenzen, Wurzel, Logarithmen) begonnen; diese vier Gruppen absolvierten das gleiche Programm für alle vier Wochen.

Die restlichen sechs Gruppen haben mit anderen Lernplänen (Zusammenstellung der Themen) gearbeitet. Fünf Gruppen (drei aus dem Kurs „Betreutes E-Learning“ und zwei aus dem Kurs „Blended Learning“) haben mit dem Lernmodul „Arithmetik“ begonnen und sich in den weiteren Wochen mit unterschiedlichen Themen befasst; die anderen drei Gruppen haben in der ersten Woche Gleichungen bearbeitet und wurden danach weiteren Lernmodulen zugeordnet. Insgesamt wurden **sechs** unterschiedliche Lernpläne zur Verfügung gestellt.

Die didaktischen Überlegungen für die Erstellung der Einrechaufgaben 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 der eKurse 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 Kurs ‚Blended Learning‘

Im Kurs ‚Blended Learning‘ wurde **Mehrdimensionales Lernen**<sup>6</sup> als eine Methode eingesetzt. Diese Methode des Lernens verknüpft eine Reihe verschiedener Fähigkeiten für den Aneignungsprozess miteinander und kombiniert in unterschiedlichen Lernformen.

- zuschauen, beobachten (= Observatives Lernen)
- fragen, erläutern, vergleichen, untersuchen, zerlegen
- vorstellen, nachdenken, erläutern, beschreiben (= Eidetisches, Mentales Lernen)
- Gemeinsames Handeln, reflektieren, diskutieren, erleben (= Sozial-affektives Lernen)

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.

Als Unterrichtsmethode im Präsenzteil wurde Frontal- und Handlungsorientierter Unterricht mit starkem Ansatz eines Programmierter Unterricht<sup>7</sup> gewählt. Die Lernenden sollen im Präsenzteil mathematische Themen in Online-Modulen und an der Tafel bearbeiten; die Unterrichtstechniken wurden von Dozenten bestimmt. Als Unterrichtstechniken wurden z. B. ‚Aktives Zuhören (AZ)‘, ‚Learning by Doing (LbD)‘ oder ‚Lernen aus Lösungsbeispielen (LL)‘ angewendet.

Die Lernerfolgskontrolle wurde durch

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

gewährleistet.

---

<sup>6</sup> Lernmethoden sind Werkzeuge bzw. Hilfsmittel, die das Lernen effizienter gestalten:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrdimensionales\\_Lernen#Charakteristik](https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrdimensionales_Lernen#Charakteristik)

<sup>7</sup> Beim Programmierter Unterricht handelt es sich um ein individuelles Lernen, bei dem sich der Schüler mit Hilfe eines Lernprogramms ein Thema im Rahmen der sogenannten programmierten Unterweisung möglichst selbständig erarbeitet. [https://de.wikipedia.org/wiki/Programmierter\\_Unterricht](https://de.wikipedia.org/wiki/Programmierter_Unterricht)

### 5.3 Fachübergreifende Ansätze

Die fachübergreifenden Ansätze wurden auf Grundlage von ‚best practices‘ des Zemath-Teams sowie Handreichungen von TP4 (eMentoring) und teilweise mit Dokumenten von TP2 (ePortfolio) sowie den Ergebnissen der Evaluation der Kurse 2014 und 2015 analysiert und zusammen mit freigegebenen Dokumenten anderer Teilprojekte erarbeitet und angewendet.

Im Frühjahr 2016 wurde der eMentor/-innen Workshop ‚Blended-Learning-Kurs 2016. Vorbereitung‘ durchgeführt. Hier wurde über die Unterrichtsmethoden für den Kurs gesprochen sowie über die Unterschiede zwischen Präsenz-Vorbereitungskurs und Präsenzteil im ‚Blended Learning‘-Kurs.

Im Sommer 2016 wurde für die eMentoren ein Workshop ‚Einheitliche Bewertung der erbrachten Leistungen im eKurs2016‘ angeboten. Hier wurden die Maßnahmen und Richtlinien für den kommenden Kurs in Bezug auf die fachübergreifende Betreuung wiederholt. Darüber hinaus wurden Dokumente wie Checklisten, Handouts sowie die Regeln des Kurses (Verhaltensvertrag) vorgestellt. Der Schwerpunkt des Workshops lag auf Bewertungen der Einreichaufgaben ohne Punkten/Noten-Vergabe. Das Feedback zu Einreichaufgaben soll in verbaler Form von eMentoren vermittelt werden. Dies soll motivierend und präzise (fachspezifisch) sein.

Für den gesamten eKurs 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. In diesen eKursen war auch die geschlossene Kommunikation in Form von Nachrichten (Emails) an die eMentoren möglich.

Für den ‚Blended Learning‘-Kurs wurden die fachübergreifenden Lösungen auf der Lernplattform wie im eKurs ‚Betreutes eLearning‘ organisiert.

Im Präsenzteil des Kurses wurde in den ersten zwei Einheiten über die Lernstrategien und das Zeitmanagement gesprochen.



## Teil II. Evaluation des eKurses

Für die Evaluation des eKurses2016 wurden wie im letzten Jahr drei Sichten der eKurs- Akteure ausgewählt: eMentoren, Support-Team sowie die Teilnehmenden (Studienanwärter der DHBW-MA).

### 6. eMentoren

Für den Kurs 2016 ‚Betreutes eLearning‘ wurden zehn eMentoren und für den ‚Blended Learning‘ –Kurs zwei eMentoren rekrutiert. Für der den Kurs ‚Blended Learning‘ wurden Dozenten ausgewählt, die bereits seit 2014 am Kurs ‚Betreutes eLearning‘ teilgenommen hatten und die als Lehrbeauftragte für Mathematik über Unterrichtserfahrung an der DHBW-Mannheim. Zusätzlich wurden drei neue Dozenten angeworben

Nach dem Ende des eKurses wurde für die eMentoren im November ein Workshop zum ‚Rückblick. eKurse 2016‘ angeboten. In der Diskussion mit den zehn Dozenten (acht eMentoren des ‚Betreuten eLearning‘-Kurses und 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 studiengangabhängigen Gruppen

In der folgenden Tabelle werden die Thesen, die auf die Merkmale abgestimmt sind, in Bezug auf die Kurse der Jahre 2014 und 2015 verglichen.

These/ Jahr	Motivierender Ansatz - Vermittlungsaufwand	Bewertung als Feedback in Moodle	Studiengangabhängige Betreuung
2014	mittelmäßig	mittelmäßig	mittelmäßig
2015	etwas größer	schwer	weniger als im Jahr davor
2016	wie 2015	mittelmäßig <sup>8</sup>	wie 2015

**Tabelle 4. Rückmeldung zu eKurse2016.**

Aus den Rückmeldungen der eMentoren in Plenum wurde folgendes zusammengefasst:

- Feedback über das Niveau des Gelernten und Tipps für die Fehlervermeidung in verbaler Form ohne Benotung, aber mit Punktevergabe geben
- regelmäßige Motivationsmaßnahmen strukturieren die Wochen-Organisation; allerdings werden diese von den Teilnehmern kaum angenommen

<sup>8</sup> Es wurde zur Bewertung der erbrachten Studienleistungen („Rubrik“) im 2016 verzichtet.

- Die studiengangsabhängige Gruppe ist etwas leichter zu betreuen.

## 7. Teilnehmer

Die Teilnehmer des eKurses haben anonymes Feedback zu beiden Veranstaltungen ‚Betreutes eLearning‘ und ‚Blended Learning‘ abgegeben; es haben 49 von den bis zum Ende verbliebenen 119 Teilnehmern einen Fragenbogen elektronisch ausgefüllt. In diesem Jahr war der Fragebogen zu den eKursen mit dem Fragebogen zur allgemeinen Meinung zu Zemath-Angeboten (Lernmodule für das selbstständige Lernen, Einstiegstest) gekoppelt. Nach der Frage über die Teilnahme an den Kursen 2016 wurden fünf Fragen über hilfreiche Angebote in den eLearning-Kursen 2016, die eMentoren, die Gestaltung der eKurs-Seite, über Aktivitäten, die Teilnehmer noch zusätzlich unternommen haben sowie über Verbesserungsvorschläge gestellt.

In den Tabellen (Abbildung unten) sind die Ergebnisse zusammengefasst. Die Antworten beruhen auf einer Skala von

1 = ‚sehr schlecht‘ bis 5 = ‚sehr gut‘. (k.A. = keine Antwort). Die Prozentangaben beziehen sich auf die Anzahl abgegebener Noten. Diejenigen, die (k. A.) geantwortet haben, wurden nicht berücksichtigt. Es wurde folgende Fragen gestellt:

### Welche Angebote waren für Sie hilfreich?

Antworten	1	2	3	4	5	Gesamt	k.A.
Eintrag im Forum lesen	7 (16%)	6 (14%)	9 (20%)	13 (30%)	9 (20%)	44	5
Eintrag im Forum erstellen	6 (19%)	5 (16%)	7 (23%)	5 (16%)	8 (26%)	31	19
Einreichaufgaben	1 (2%)	5 (11%)	7 (15%)	17 (36%)	17 (36%)	47	2
Dozenten-Feedback zu den Einreichaufgaben	4 (9%)	9 (20%)	3 (7%)	13 (29%)	16 (36%)	45	5
E-Mail an Dozent/-in	2 (6%)	3 (9%)	9 (27%)	8 (24%)	11 (33%)	33	17
Tipps von Dozent/-innen	1 (2%)	6 (14%)	6 (14%)	17 (40%)	13 (30%)	43	7
Tipps von anderen Studierenden	3 (8%)	2 (5%)	9 (24%)	18 (49%)	5 (14%)	37	13
Fachübergreifende Beratung durch die Dozenten zu Themen wie: Lernstrategien, Motivation, Zeitmanagement etc.	8 (25%)	8 (25%)	4 (13%)	10 (31%)	2 (6%)	32	19

Abbildung 8. Feedback von TN zu Kurse 2016. eLearning-Angebot

Aus der Tabelle folgt, dass ‚klassische‘ Kommunikation als ‚Eintrag im Forum‘ gut bis sehr gut angenommen und auch aktiv genutzt wurde. Wie in den letzten Jahren haben die Einreichaufgaben sowie das Feedback der Dozenten überwiegend positive Bewertungen erhalten.

In der nächsten Tabelle ist die Auswertung über die Betreuung der eMentoren/Innen dargestellt.

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

Antworten	1	2	3	4	5	Gesamt	k.A.
... hat zeitnah auf Fragen geantwortet.	2 (4%)	5 (11%)	8 (17%)	12 (26%)	20 (43%)	47	2
... hat Fragen verständlich erklärt.	1 (2%)	5 (11%)	12 (27%)	17 (39%)	9 (20%)	44	7
... hat nachvollziehbares Feedback auf meine Einreichaufgaben gegeben.	4 (9%)	3 (7%)	10 (22%)	12 (27%)	16 (36%)	45	6
... konnte mir bei organisatorischen Fragen helfen.	1 (4%)	4 (17%)	1 (4%)	10 (42%)	8 (33%)	24	28
... hat mir geholfen den Lernprozess zu strukturieren.	5 (20%)	6 (24%)	4 (16%)	3 (12%)	7 (28%)	25	27
... hat mich zur aktiven Teilnahme an der Studienvorbereitung motiviert	0	4 (11%)	10 (26%)	11 (29%)	13 (34%)	38	14

Abbildung 9. eMentoren-Beurteilung

Insgesamt wurde die Arbeit der eMentoren gut bis sehr gut bewertet. Das Ergebnis steht in gewissem Einklang mit der Auswertung der Abbildung 10.

Innerhalb des Fragebogens wurde eine offene Frage über den Kurs 2016 gestellt, die eine entsprechend ausführliche Antwort verlangte.

**Lob / Kritik / Verbesserungsvorschläge Betreutes eLearning?**

Antworten
Die Steigerung der Aufgabenschwierigkeit vom Lernmodul zu den Einreichaufgaben war sehr groß. Zudem war der angegebene Lernaufwand keinesfalls genügend für mich, 20-25 Stunden wären eher angebracht, wenn man alles ordentlich bearbeiten möchte.
Ebenso etwas unglücklich war der Zeitpunkt des Vorkurses ( betreutes eLearning), da schon zwei Wochen des Einführungslehrgangs in die Zeit desselben fielen.
Ansonsten eine super Vorbereitung mit anspruchsvollen Aufgaben sowie netten und sehr hilfsbereiten Dozenten.

Alles war ok.

hab an blended elerning teilgenommen. Verbesserungsvorschläge, 1-2 Präsenztermine mehr und dafür die Stundenzahl minimieren

Gut:

- einfaches Hochladen der wöchentlichen pdf-Datei, dabei ausreichend MB zur Verfügung

Gestört:

- Erhalt von E-Mail Nachrichten und Benachrichtigungen aller Dozenten aller Kursgruppen, welche teilweise für mich irrelevant waren

- zu Lernmodulen 7-10 keine Onlinefunktion und Onlinetests vorhanden

- Lösungen der pdf-Abschlusstests werden erst Ende Oktober hochgeladen

Änderungsvorschlag:

- Feedback der Dozenten zu den Einreichaufgaben standardisieren: anzeigen was richtig / falsch ist und auf korrekten Lösungsvorschlag (spezifisch zur eigenen Aufgabe) hinweisen

- Lösungen zu den pdf-Abschlusstest von Anfang an zur Verfügung stellen, um Aufgaben gleich kontrollieren zu können

Dei Betreuung war hervorragend.

Es war jedoch an manchen Montagen (erster und letzter), zu viel Stoff.

Auch die langen Montage waren eine große Herausforderung.

Es war leider kaum Zeit wirklich ins Gespräch mit dem Dozenten über die Aufgaben zu kommen. Oft war man am Donnerstag mit den Aufgaben fertig und hat dann Samstag Feedback bekommen und hatte wenig Zeit die Tipps umzusetzen, Rückfragen haben meist keine pünktliche Antwort mehr gebracht. Eine Idee wäre vielleicht zwei Wochen pro Lernmodul Zeit zu geben. In der ersten Woche werden die Aufgaben eigenständig, ohne Dozent bearbeitet und hochgeladen, in der zweiten Woche kann man korrigieren und diskutieren und gibt dann eine verbesserte Version ab. So hat man auch direkt den Vergleich und kann sehen was man allein geschafft hat und wo man Hilfe brauchte.

Außerdem war der Spam ziemlich nervig. Man hatte von Anfang an alle Foren abonniert und hat bis zu 5 irrelevante Mails am Tag bekommen. Die Motivationsanregungen der Dozenten waren zwar nett gemeint aber wirklich nicht nötig, sondern auch eher Spam. Der Vorschlag hier wäre zwar auf die Foren hinzuweisen, sie jedoch nicht zu abonnieren, sodass man keine ungewollten Mails bekommt.

Die Aufgaben hingegen waren echt super. Der Schwierigkeitsgrad war gut gewählt, sodass ich gefordert war, mich aber nicht vor eine unschaffbare Aufgabe gestellt fühlte. Das einzige was mich gestört hat war, dass man bei einigen Aufgaben ohne Praxisbezug viele Kenntnisse in der mathematischen Notation vorausgesetzt hat, die in der Schule einfach noch nicht erworben wurde. Ein Infoblatt oder sogar ein eigenes kleines Lernmodul wäre hilfreich gewesen.

Abbildung 10: TN-Feedback zu beide Kurse2016 in d. offenen Form

Im Fragebogen wurde auch eine offene Frage zum Thema e-Learning in Bezug auf die angebotenen Lernmodule gestellt. Die Teilnehmer haben aktiv und ausführlich ihre Meinungen angegeben, die gut bis sehr gut waren. Das spricht für das Gelingen und die höhere Akzeptanz beider Kurse 2016.

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 2016 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 2016 des Support-Teams

### 8.1 Betreuer

Nach der internen Evaluation der eMentoren-Teams wurden alle eMentoren gut bis sehr gut bewertet.

In diesem Jahr haben wir noch drei neue eMentoren gewonnen, die sich sehr motiviert und verantwortungsvoll gezeigt haben. Zwei eMentoren haben sich schnell in die Aufgaben eingearbeitet und souverän und fachlich ihre Gruppen geführt; hingegen hat ein eMentor, obwohl sehr motiviert, das Prinzip der fachlichen und überfachlichen Betreuung im eLearning-Kurs nicht richtig verstanden und entsprechend nicht angemessen die Gruppe betreut. Die Abbruchquote bei ihm ist über 58% gewesen.

Die folgenden Evaluationsanforderungen wurden an die eMentoren des eKurses 2016 gestellt:

- Teilnahme an vom Support-Team angebotenen Veranstaltungen
- Teilnahme an schriftlichen Rückmeldungen (Bewertungsrichtlinien)
- eMentoren-Verhalten im eigenen Kurs
- Betreuung des eigenen Kurses
  - regelmäßige Präsenz im Fachforum
  - regelmäßige Erinnerung an den Einreichaufgaben
  - zeitnahe Rückmeldung und ‚minimale‘ Hilfestellung an die Kursteilnehmer
  - rechtzeitige Korrektur der Einreichaufgaben
  - fachübergreifende Beratung bzw. Betreuung der Teilnehmenden (wenn angefragt wurde)
  - eigene Initiative bei der Betreuung des Kurses (Angebot der Knobelaufgaben)

Alle elf von uns angeworbenen eMentoren waren motiviert, verantwortungsvoll und eLearning-affin.

Die Rückmeldung über die Arbeit des Support-Teams war äußerst positiv und hilfreich in Hinblick auf konstruktive Vorschläge für die weitere Entwicklung des eKurses.

## 8.2 Teilnehmerergebnisse

Die Teilnehmerergebnisse wurden auf Grund der statistischen Daten bei der Durchführung der eKurse 2016 gewonnen und in der Tabelle unten zusammengefasst. Die Teilnehmenden der eKurse, die sich nur angemeldet oder nur in den ersten drei Tagen eingeloggt haben, wurden als ‚nie besucht‘ bezeichnet. Die Teilnehmenden, die keine Mindestanforderung zur Zertifizierung (vier Lernmodule mit erfolgreicher Rückmeldung (in etwa 70%) der Einreichaufgaben) erreicht haben, sind ohne Zertifizierung geblieben. Die Teilnehmer, die Kurse nach einer Woche ohne Abmeldung nicht mehr besucht haben, wurden als ‚Abbrecher‘ bezeichnet, und jene, die sich per eMail an die Kursmanagerin oder im ‚Blended Learning‘-Kurs bei Dozenten abgemeldet haben, wurden zur Abbrecherzahl hinzugerechnet.

Kurs	Zertifikat	Ohne Zertifikat	Abbruch/Abmeldung	Nie besucht	Gesamt
Gruppe A	12	1	0	1	14
Gruppe B	3	2	7	1	13
Gruppe C	10	1	1	2	14
Gruppe D	11	0	7	0	18
Gruppe E	8	1	4	0	13
Gruppe F	9	0	4	1	14
Gruppe G	13	0	1	0	14
Gruppe H	11	0	2	0	13
Gruppe I	11	1	1	0	13
Gruppe J	9	1	3	0	13
<b>Σ</b>	<b>97</b>	<b>7</b>	<b>30</b>	<b>5</b>	<b>139</b>
<b>‚Blended-Learning‘ – Kurs</b>					
Kurs	Zertifikat	Ohne Zertifikat	Abbruch/Abmeldung	Nie besucht	Gesamt
Gruppe A	8	0	1	0	9
Gruppe B	7	0	2	0	9
<b>Σ</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>18</b>

Tabelle 5: Teilnehmerergebnisse

Die Abbruchquote im ‚Blended Learning‘-Kurs 2016 betrug demnach **16,3 %**, ein Zertifikat erhielten **83,7%**.

Im Kurs ‚Betreutes eLearning‘ war die Abbruchquote mit 21,6% wesentlich größer als in den Vorjahren. Im Jahr 2014 betrug die Abbruchquote ca. **14,3%** und im Jahr 2015 ca. **12,3%**. Für den Anstieg der Abbruchquote lassen sich mehrere Gründe nennen. Eine Gruppe hat wegen betrieblicher Termine den Kurs ‚Betreutes eLearning‘ mit einer Woche Verspätung begonnen, weshalb das Kursende mit der ersten Semesterwoche zusammenfiel. Knapp die Hälfte der Gruppenteilnehmer hat darum den Kurs vorzeitig beendet. Eine andere Ursache liegt in der Betreuung der Gruppe B, die nicht den Richtlinien (Begleitung und Unterstützung anstatt Kontrolle und Bewertung) des Kurses entsprach. Im Kurs ‚Betreutes eLearning‘ haben 69,8% der Teilnehmer ein Zertifikat erhalten, **5%** der Teilnehmer haben zwar am Kurs teilgenommen, aber keine Einreichaufgaben abgegeben und dementsprechend auch kein Zertifikat erhalten.

In diesem Jahr wurde zum ersten Mal ein Täuschungsversuch bei der Abgabe der Einreichaufgaben unternommen. Die Teilnehmerin hat die Lösungen des vorigen Jahres an den Dozenten geschickt und die richtigen Lösungen nachgereicht. Die Kursmanagerin und der Dozent haben in diesem Fall entschieden, der Studierenden kein Zertifikat auszustellen.

## 9. Fazit und Ausblick

Der eKurs ‚Betreutes e-Learning‘ 2016 sowie der ‚Blended Learning‘-Kurs wurden von allen Teilnehmenden (Teilnehmer (Studienanwärter), eMentoren und Support-Team) als erfolgreich bezeichnet und mit gut bis sehr gut bewertet (aus der eMentoren-Rückmeldung und Teilnehmer-Evaluation).

Beide Kurse fanden eine hohe Akzeptanz bei Studienanwärtern und Lehrbeauftragten der DHBW Mannheim. Wie schon in den vorherigen Jahren haben die Teilnehmer des eKurses ‚Betreutes eLearning‘ wesentliche Lernzuwächse erzielt; dies wurde in den Ergebnissen der Kontrolltests im Vergleich mit den diagnostischen Einstiegstests nachgewiesen (durchschnittlich plus XY Punkte). Die Teilnehmenden des ‚Blended-Learning‘-Kurses haben sich um etwa fünf Punkte verbessert, was den Aufgaben des ‚Selbständigen Lernens‘ der Online- Module entspricht. 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 2017 eine Überarbeitung des Konzepts geplant ist.

Für die Vorbereitung für den nächsten eKurs wurden im Rahmen des Dozent/-innen Workshops im März 2017 folgende Maßnahmen beschlossen:

- Überarbeitung (Anpassung an die neue Moodle-Version) der
  - Dozenten-Mappe für die eMentoren
  - Studienanwärter-Mappe für die Teilnehmer
  - Schulungs-Mappen
  - Materialien des Workshops für neuen Dozenten
  - Skript ‚Blended-Learning‘-Kurs 2017

- Dokumente für die Auftaktveranstaltung für alle eMentoren der eKurse 2017
  - Erstellung neuer und Überarbeitung alter Einreichaufgaben für die sechs Lernmodule (Arithmetik, Gleichungen, Potenzen, Wurzeln, Logarithmen, Funktionen, Trigonometrie und Geometrie)
  - Überarbeitung des Lernmoduls: Logik für die Studiengänge Informationstechnik und angewandte Informatik
  - Vorbereitung und Durchführung von Schulungen zu fachübergreifenden Themen (in Zusammenarbeit mit Teilprojekt 4 (eMentoring))
  - 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](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, H., Hertnagel, J. & Weber, H. (Hrsg.) (2009). Lernzielüberprüfung im eLearning. München, Deutschland: Oldenbourg.
- 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
- 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](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](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](http://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 2016
2. Unterrichtsplan zum Präsenz-Teil des ‚Blended Learning‘-Kurses

## Regeln eKurses2016 ,Betreutes eLearning‘ und ,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.
- 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. 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 Einreichaufgabe 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 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 e-Kurses) findet am **25.09. um 23:55** Uhr statt. Die Lösung für diese abgegebenen Aufgaben können Sie **ab 28.09.** einsehen und **bis 5.10.** 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<sup>9</sup>

**Mehrdimensionales Lernen** ist eine Methode des Lernens, die eine Reihe verschiedener Fähigkeiten für den Aneignungsprozess miteinander verknüpft und in unterschiedlichen Lernformen kombiniert.

- Zuschauen, Beobachten (= Observatives Lernen)
- Fragen, Erläutern, Vergleichen, Untersuchen, Zerlegen
- Vorstellen, Nachdenken, Erläutern, Beschreiben (= Eidetisches, Mentales Lernen)
- Gemeinsames Handeln, Reflektieren, Diskutieren, Erleben (= Sozial-affektives Lernen)

## Unterrichtsmethode, -technik und Sozialform

- Frontal- und Handlungsorientierter Unterricht mit starkem Ansatz eines Programmierten Unterrichts<sup>10</sup>.
- Unterrichtstechnik ist nach Wahl des/r Dozent/in ausgesucht<sup>11</sup>.
- 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 Montag) und
- selbständigen Lernens mit Online-Betreuung der/s Dozent/in (Rest der Woche).

---

<sup>9</sup> Lernmethoden sind Werkzeuge bzw. Hilfsmittel, die das Lernen effizienter gestalten:

[https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrdimensionales\\_Lernen#Charakteristik](https://de.wikipedia.org/wiki/Mehrdimensionales_Lernen#Charakteristik)

<sup>10</sup> Beim Programmierten Unterricht handelt es sich um ein individuelles Lernen, bei dem sich der Schüler mit Hilfe eines Lernprogramms ein Thema im Rahmen der sogenannten programmierten Unterweisung möglichst selbstständig erarbeitet. [https://de.wikipedia.org/wiki/Programmierter\\_Unterricht](https://de.wikipedia.org/wiki/Programmierter_Unterricht)

<sup>11</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Liste\\_der\\_Unterrichtsmethoden](https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_der_Unterrichtsmethoden)

## 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
- verwaltungs-technische Betreuung des Zernath-Teams

unterstützt.

## Organisation des Präsenzunterrichts

Der Präsenzteil des Kurses findet am **29.08.** im Computer-Raum **116D** des Gebäudes **D** Coblitzallee 1-9 DHBW-Mannheim und im Computer-Raum **016D** des Gebäudes **D** (**am 5.09., 12.09, 19.09.**) 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.

# 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 den Dozenten gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder vom Dozenten am Rechner gezeigt oder selbständig von den Studenten bearbeitet.

## Unterrichtsplan (29.08.16) - Musterentwurf

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Medien	U- Technik <sup>12</sup>
<b>Einführung</b> (Zemath)	10:00- 10:50	Zemath-Vorstellung;  Organisation des Kurses; Lernplattform ,Moodle'	Studenten motivieren;  Kurs-Seiten erklären	Whiteboard;  evtl. Tafel	
<b>Kennenlernen des Prinzips</b> ,Blended Learning':  Einführung (Dozent)	10:50- 11:10	Das Thema als Online- Modul einführen:  Kap. 1 'Zahlen und Grundoperationen'  Kap. 1.1 ,Natürliche Zahlen';  Kap. 1.2 ,Ganzen Zahlen'	1. Studenten lernen (lesen) selbständig am Rechner;  2. Online-Übungen zum Kap.1.1 sind mit Dozent ,live' durchführen;  3. Zum Kap.1.2 selbständig üben.	Whiteboard;  Rechner;  evtl. Tafel	
Zusammen- fassung	11:10- 11:20	Selbständiges Lernen am Rechner (Thematisierung durch Dozent)	Fachforum-Fragen zur Theorie oder zu den Übungen stellen	Whiteboard;  Rechner;	
<b>Hauptteil:</b>  Kennenler- nen des Prinzips	11:20- 12:00	Kap.1.3 ,Teilbarkeit und Primzahlen'  Kap.1.3.1. ,Teilbarkeit';	1. Studenten lesen erste Seite und bearbeiten mit dem Dozenten das Bsp. (Rosen) ,live'; 2. Übung 1.3.1.1 3. <b>Tafelübung:</b> <b>Aufgabe I.1-Beweistechnik</b> üben	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	

<sup>12</sup> Hier werden die tatsächliche Zeit für die Unterrichtsphasen sowie d. Unterrichtstechnik ausgefüllt. Als Unterrichtstechnik wird z. B. ,Aktives Zuhören (AZ)', ,Learning by Doing (LbD)' oder 'Lernen aus Lösungsbeispielen (LL)' notiert.



„Aktive Teilnahme“		<b>Hinweis auf Einreichaufgabe: A 1.2</b> a), b) c) (Beweistechnik)	4. Übung 1.3.1.2 (Anwendung der Beweistechnik)		
<b>Pause</b>	12:00-12:30	Mensa ‚Metropol‘, etc.	Mittagessen		
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil I	12:30-13:00	Kap.1.3.2 ‚Primzahlen‘  Kap.1.3.2 (3) und (4) parallel an der Tafel erläutern (Vorschlag)	1. Eigenschaften und Definition ‚Primzahlen‘ klären (online zeigen, auf d. Tafel erläutern)  2. <b>Tafelübung: Aufgabe I.2</b>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil II	13:00-13:40  13:40-14:00	Kap.1.3.2.1 ‚GGT‘;  Kap.1.3.2.2 ‚KGV‘;  Kap. 1.3.2.3 ‚Primfaktorzerlegung‘  Textaufgaben zu GGT und KGV  <b>Hinweis zu Einreichaufgabe A1.3c)</b>	1. Studis lesen drei Kapitel (Dozent fasst durch Abfrage zusammen)  2. <b>Tafelübung: Aufgabe I.3, I.4</b>  3. Übung (online) selbständig bearbeiten  <b>Tafelübung: Aufgabe I.5 (a), (b)</b>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	
<b>Pause</b>	14:00-14:05	Pause			
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil III	14:05-14:20	Kap.1.4 ‚Rationale Zahlen‘;  Kap. 1.5 ‚Zusammenfassung‘;	Studis bearbeiten zwei Kapitel (Dozent fasst durch Abfrage zusammen;  Fokus: math. Sprache - <b>Hinweis</b> auf PDF ‚math. Grundlagen‘ auf d. Kursseite)	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	

		<b>Zeitmanagement</b> beim selbständigen Lernen	<b>Wichtig!</b> Dozent thematisiert das Thema ‚Zeitmanagement‘ durch eigene Erfahrung und unsere Angaben (10-15 St. pro Woche)		
	14:20-15:25	Kap. 2 ‚Rechnen mit Klammern‘:  Kap. 2.1 ‚Distributivgesetze‘  Kap.2.2 ‚Binomische Formeln‘;  <b>Hinweis auf d. Einreichaufgabe A1.1</b>  Kap2.3 ‚Ausklammern und Faktorisieren‘  <b>Hinweis auf Einreichaufgabe A1.4;</b>  Kap.2.4 ‚Mehrere Klammern...‘	1. Kurze Wiederholung der Regel (online oder auf d. Tafel) 2. <b>Tafelübung ‚Rechnen mit Klammern‘ Aufgabe I.6, I.7</b> 3. Übung (2.1.3 bis 2.1.6) 4. Tafel- / Online-Theorie (abwechselnd) 5. <b>Tafelübung: Aufgabe I.8, I.9</b> 6. Übung Online 7. Zusammenfassung		
<b>Pause</b>	15:25-15:35	Kaffee-Pause			
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil IV	15:35-17:00	Kap.3 ‚Rechnen mit Brüchen‘  Kap. 3.1 ‚Regeln für das Rechnen mit Brüchen‘  <b>Hinweis auf d. Einreichaufgabe A1.5</b>	1. Studis bearbeiten Kapitel (Dozent fasst durch Abfrage zusammen) 2. Tafel und Online - Aufgaben immer abwechselnd 3. <b>Tafelübung ‚Bruchrechnung und Termumformung‘</b> Aufgabe A1.10, I.11, I.12, I.13(optional), I.14; I.15	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	

<b>Pause</b>	17:00- 17:05	Pause			
<b>Optional</b>	17:05- 17:30	Kap.3.2 ,Prozentrechnen';  <b>Hinweis auf d. Einreichaufgabe A1.6</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Tafelübung: Aufgabe I.16</b></li> <li>2. Studis bearbeiten Kapitel (Dozent fasst durch Abfrage zusammen)</li> <li>3. Tafel und Online - Aufgaben immer abwechselnd</li> <li>4. <b>Tafelübung ,Prozentrechnung' A I.17</b></li> </ol>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	

Tabelle 6. Unterrichtentwurf. '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 den Dozenten gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder vom Dozenten am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

## Unterrichtsplan (05.09.16) - Musterentwurf

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Medien	U- Technik 13
<b>Rückblick der Woche I</b>	10:00- 10:30	Dozent kennenlernen; Besprechung über W1	Das Thema ‚Arithmetik‘ zusammenfassen;  Offene Fragen zum Thema und Kurs klären	evtl. Whiteboard;  Tafel	Plenum
<b>Prinzip ,Blended Learning:  thematisier en (Dozent)</b>	10:30- 11:15	Online-Lernen durch ,eigene Notizen & bekannte Lerntechniken‘ am Bsp. Online – Das Thema als Online- Modul einführen:  Kap.1 ‚Allgemeines zu Gleichungen‘ und  Kap. 2 ‚Lineare Gleichungen‘ bis zu Übungen 2.2 zeigen	1. Dozent zeigt auf der Tafel Notizen, die evtl. zur besseren Begriffsklärung und Verständnis führen können. Damit können beliebige Lerntechniken angewendet (z. B. Mind- Mapping) werden.  2. <b>Tafelübung: Aufgabe II.1</b>  3. Übung 2.2 lösen Studenten selbständig (lesen).  4. <b>Tafelübung: Aufgabe II.2.</b> Dozent zeigt an d. Tafel; für die Aufgabe c) wird das Thema ‚Zeitmanagement‘ thematisiert	Whiteboard;  Rechner; Tafel, evtl. Flipchart	
Zusammen- fassung	11:15- 11:30	Selbständige Abschlussübung zum Kap.2 am Rechner durchführen.  <b>Wichtig.</b> Selbstkontrolle und	1. Fachforum-Fragen zu Theorie oder zu den Übungen stellen; 2. Mehrmals Versuch möglich; 3. Zeit einplanen	Whiteboard;  Rechner; Notizheft	

<sup>13</sup> Hier werden die tatsächliche Zeit für die Unterrichtsphasen sowie d. Unterrichtstechnik ausgefüllt. Als Unterrichtstechnik wird z. B. ‚Aktives Zuhören (AZ)‘, ‚Learning by Doing (LbD)‘ oder ‚Lernen aus Lösungsbeispielen (LL)‘ notiert.

		Zeitmanagement (thematisiert durch Dozent)	4. Anwendungsfall für d. <b>Lernkontrolle<sup>14</sup></b>		
<b>Hauptteil:</b>  Kennenlernen des Prinzips ‚Aktive Teilnahme‘	11:30-11:45    11:45-12:30	Kap.2.3 ‚Quadratische Gleichungen‘  Kap.2.3.1. ‚ABC-Formel‘;  Kap.2.3.2 ‚PQ-Formel‘   Kap.2.3.3 ‚Quadratische Ergänzung‘ bis Bsp.4;	1. Studenten lesen die Seiten; Dozent fasst grundlegende Begriffe und Formel an der Tafel zusammen 2. <b>Tafelübung: Aufgabe II.3a)</b> (ABC- oder PQ-Formel) 3. Studenten lesen und die Bsp.1-3 bearbeiten 4. <b>Tafelübung: Aufgabe II.3b)</b> (entw. als Bsp.3 - Online-Video oder an der Tafel mit Dozent); <b>Aufgabe II.3 c)</b>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft	
<b>Pause</b>	12:30-13:00	Mensa ‚Metropol‘, etc.	Mittagessen		
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil I	13:00-13:30	Quadratische Substitution  Kap.3.3.3 ‚Quadratische Ergänzung‘;  Bsp. 1-3; Bsp4   Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 2.1</b>	1. <b>Tafelübung: Aufgabe II.4 d)</b> Quadratische Substitution; 2. Bsp.4 zusammen mit Studenten besprechen 3. <b>Tafelübung: Aufgabe II.4 (a; b)</b> nach Bsp. 4	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	

<sup>14</sup> Test ist **nicht bis zum Ende durchzuführen**; nur als ‚erste Probe‘ zur Selbstkontrolle unter Beobachtung d. Dozenten

<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil I	13:30- 13:50	Kap. 3.4 ‚Satz von Vieta‘;  Bsp 1-3	1. Stud. lesen selbständig Kap.3.4. (erste Seite) 2. Dozent fasst Anwendungssinn zusammen. 3. Bsp. kurz besprechen	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft	
	13:50- 14:00	Abschlussübung  Hinweis auf Einreichaufgabe <b>A2.2(b;c) und A2.3</b>	Abschlussübung durchschauen;  Einreichaufgaben bzgl. Quad. Gleichungen thematisieren		
<b>Pause</b>	<b>14:00- 14:05</b>	<b>Pause</b>			
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil II	14:05- 15:15	Kap. 4 ‚Bruchgleichungen‘  <b>Wichtig: ‚vier Schritte‘</b> thematisieren	1. Studenten lesen selbständig bis ‚Bruchgleichung (3)‘ 2. Dozent an der Tafel thematisiert Vorgang ‚4 Schritte‘; klärt math. Notationen (Folgepfeile, etc.) betont Definitionsbereich- Bestimmung 3. <b>Tafelübung: Aufgabe II.5(a)</b> 4. Bsp.(3) ‚Bruchgleichung selbständig) 5. Übung online immer abwechseln mit 6. <b>Tafelübung: Aufgabe II.5 (Rest) an der Tafel</b>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft;  evtl. Flipchart	
		Abschlussübung (Hinweis: von zu Hause erledigen);  Hinweis auf Einreichaufgabe <b>A.2.2(1), A2.4(a)</b>			
<b>Pause</b>	<b>15:15- 15:30</b>	<b>Pause</b>			

<p><b>Hauptteil:</b></p> <p>Aktive Mitarbeit</p> <p>Teil III</p>	<p>15:30-16:30</p>	<p>Kap.5 ‚Gleichungen dritten und höheren Grades‘</p> <p>Kap. 5.3 ‚Polynomdivision‘</p> <p>Kap5.4 ‚Linearfaktorzerlegung‘</p> <p>Abschlussübung (von zu Hause) durchführen</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dozent thematisiert Kap 5.1 und 5.2 kurz an der Tafel und schlägt von zu Hause bearbeiten;</li> <li>2. Studenten lesen selbständig erste Seite der Kap. 5.3</li> <li>3. Dozent fasst kurz d. ‚Technik‘ zusammen am Bsp. <b>Tafelübung: Aufgabe II.6(a)</b></li> <li>4. Studenten selbständig lösen <b>Tafelaufgabe II.6(b)</b> und/oder Online-Übung zur Kapitel</li> <li>5. Studenten lesen Kap.5.4; Dozent fast kurz zusammen als</li> <li>6. <b>Tafelaufgabe: Aufgabe II.7</b></li> </ol>	<p>Whiteboard;</p> <p>Rechner;</p> <p>Tafel;</p> <p>Notizheft</p>	
	<p>16:30-16:55</p>	<p>Kap 6 ‚Betragsgleichung‘</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studenten lesen bis Bsp. 6.2</li> <li>2. Dozent fast wichtige Punkte (Definitionsbereich, Fälle (Vorzeichen),etc.) zusammen</li> <li>3. <b>Tafelübung Aufgabe II.8 und II.9</b></li> </ol>		
<p><b>Pause</b></p>	<p>16:55-17:00</p>	<p><b>Pause</b></p>			
<p><b>Ausklang</b></p>	<p>17:00-17:30</p>	<p><b>Kap. 7</b> ‚Wurzelgleichung‘</p> <p>Hinweis auf Einreichaufgabe A2.6;</p> <p><b>Kap 8.</b> ‚Ungleichungen‘</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dozent schlägt vor, von zu Hause zu arbeiten;</li> <li>2. thematisiert auf Definitionsbereiche und Wurzeleigenschaft</li> <li>3. Dozent fast kurz das Thema ‚Ungleichungen‘ zusammen;</li> <li>4. <b>Tafelübung Aufgabe II.11(b) Aufgabe II.12(b)</b></li> </ol>		

Tabelle 7: Unterrichtsplan- Gleichungen



# 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
- Einreichaufgaben 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 den Dozenten gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder vom Dozenten am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

## Unterrichtsplan (12.09.16) - Musterentwurf

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Medien	U- Technik <small>15</small>
<b>Rückblick der Woche II</b>	10:00- 10:30	Dozent kennenlernen; Besprechung über W2	Das Thema ‚Gleichungen‘ zusammenfassen;  Offene Fragen zum Thema und Kurs klären	evtl. Whiteboard;  Tafel	Plenum
Pause	10:30- 10:40	Pause			
<b>Hauptteil I a)</b>	10:40- 11:30	Kap.1 ‚Potenzen‘  Kap. 1 ‚Potenzen (2) Dozent thematisiert die grafische Darstellung;  Evtl. kurze Besprechung über Bsp.	1. Dozent zeigt auf der Tafel formale Definition ‚Potenzen‘ und fokussiert sich auf korrekte mathematische Sprache. Schlägt vor, Kapitel (1) selbst zu bearbeiten. 2. <b>Tafelübung:</b>  <b>Aufgabe III.1;</b>  <b>Aufgabe III.2</b>  3. Bsp.1.1 lesen Studenten selbständig.	Whiteboard;  Rechner; Tafel, evtl. Flipchart	
<b>Hauptteil I b)</b>	11:30- 12:15	Kap. 1.2 ‚Rechnen mit Potenzen‘  <b>Wichtig.</b> Selbstkontrolle durch Online-Übung	1. Studierende lesen Kapitel selbständig 2. Dozent fasst die Potenzgesetze zusammen. 3. Selbstkontrolle durch Online-Übung 1.3 4. <b>Tafelübung:</b> Aufgabe III.4; Aufgabe III.3	Whiteboard;  Rechner; Notizheft	
optional	12:15- 12:30	Abschlusstest	Selbstkontrolle (online)		

<sup>15</sup> Hier werden die tatsächliche Zeit für die Unterrichtsphasen sowie d. Unterrichtstechnik ausgefüllt. Als Unterrichtstechnik wird z. B. ‚Aktives Zuhören (AZ)‘, ‚Learning by Doing (LbD)‘ oder ‚Lernen aus Lösungsbeispielen (LL)‘ notiert.

<b>Pause</b>	12:30-13:00	Mensa ‚Metropol‘ etc.	Mittagessen		
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil I	13:00-14:15	Kap. 2 ‚Wurzeln und rationale Exponenten‘  Kap. 2.1 ‚Wurzel‘  Kap.2.2 ‚rechnen mit Wurzeln‘  Kap.2.3 ‚Rechnen mit rationalen Exponenten‘  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 3.1</b>	1. Kleine Einführung durch Dozent: rationaler Exponent. (Def.) 2. Studierende lernen selbständig bis zu den Online-Übungen 3. Dozent fasst wieder Potenzgesetze mit Fokus auf rationale Potenzen (Fall ‚Wurzeln‘) zusammen (Wdh.) 4. Verweis auf Regeln für das Rechnen mit Potenzen  5. <b>Tafelübung: Aufgabe III.5-III.7</b>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft	
<b>Pause</b>	14:15-14:30	Pause			
Aktive Mitarbeit  Teil II	14:30-15:00	Bsp. 2.4 besprechen  Abschlusstest	1. <b>Tafelübung:</b> Aufgabe III.8-III.9 2. Bsp.2.4 3. Kurze Selbstkontrolle Abschlusstest;		
<b>Hauptteil:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil III	15:00-15:25	Kap.3 ‚Das Wachstum von Potenzen‘  Abschlussübung (von zu Hause) durchführen	1. Studenten lesen selbständig Kap.3, 3.1; 2. Dozent fasst kurz Bsp. zusammen; 3. Online-Übung zur Kapitel selbständig lösen	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft	
	15:25-16:10	Kap 4 ‚Potenzen mit irrationalen Potenzen‘	4. Studenten lesen bis Bsp. <b>Tafelübung Aufgabe III.10 und III.11</b> 5. Bsp4.	Whiteboard;  Rechner;	

		Eurelische Zahl wird durch Dozent erklärt;  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 3.1</b>	6. <b>Tafelübung:</b> Aufgabe III.17	Tafel; Notizheft	
<b>Pause</b>	16:10-16:20	<b>Pause</b>			
Aktive Mitarbeit  Teil IV	16:20-17:20	<b>Kap. 5 Logarithmen'</b>  <b>Kap 5.1 Bsp.</b>  <b>Kap. 5.2 ,Rechnen mit Logarithmen'</b>  <b>Hinweis auf Einreichaufgabe A3.6;</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende lesen selbständig</li> <li>2. Dozent fasst Regeln an der Tafel zusammen</li> <li>3. <b>Tafelübung Aufgabe III.12-III.14;</b></li> <li>4. Online-Übung wird von zu Hause bearbeitet</li> <li>5. Dozent fast kurz das Thema ,Natürliche Logarithmen' zusammen;</li> <li>6. <b>Tafelübung Aufgabe III.16</b></li> </ol>		

Tabelle 8: 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 den Dozenten gezeigt und erklärt.
- **Übungen (online)** werden entweder vom Dozenten am Rechner gezeigt oder selbständig von Studenten bearbeitet.

## Unterrichtsplan (19.09.16) - Musterentwurf

Phase	Zeit	Inhalt	Aufgabe	Medien	U- Technik <small>16</small>
<b>Rückblick der Woche III</b>	10:00- 10:30	Dozent kennenlernen; Besprechung über W3	Das Thema ‚PWL‘ zusammenfassen;  Offene Fragen zum Thema und Kurs klären	evtl. Whiteboard;  Tafel	Plenum
Pause	10:30- 10:40	Pause			
<b>Hauptteil I a)</b>	10:40- 11:10	<b>Kap.1</b> ‚Funktionsbegriff‘ Kap1.1 ‚Einleitung‘  Kap.1.2 ‚Definition‘  Kap.1.3 ‚Bsp‘  Kap1.4 ‚Bezeichnung/ Notation‘  Kap.1.5 ‚Umkehrung der Definition‘	1. Studierende lesen Kapitel 1.1 und Kap.1.2 selbständig 2. Kap.1.3 Plenum. Dozent thematisiert Funktion-Def. als Anwendungsfall 3. Dozent zeigt auf der Tafel formale Definition ‚Funktion‘ und fokussiert sich auf korrekte mathematische Sprache. (weist auf ‚Math. Grundlagen‘-Block oben links. Pfeile in Funktionen) 4. Kap.1.4. und Kap.1.5 wird online bearbeitet und von Dozenten an der Tafel zusammengefasst.	Whiteboard;  Rechner; Tafel, evtl. Flipchart	
<b>Hauptteil I b)</b>	11:10- 11:20	Kap. 1.6 ‚Übung‘  Kap.1.7 ‚Zusammenfassung‘  <b>Wichtig.</b> Selbstkontrolle durch Online-Übung	5. Studierende lesen Kapitel1.6 selbständig 6. Selbstkontrolle durch Kap. 1.7 7. Dozent fasst die alles zusammen.	Whiteboard;  Rechner; Notizheft	

<sup>16</sup> Hier werden die tatsächliche Zeit für die Unterrichtsphasen sowie d. Unterrichtstechnik ausgefüllt. Als Unterrichtstechnik wird z. B. ‚Aktives Zuhören (AZ)‘, ‚Learning by Doing (LbD)‘ oder ‚Lernen aus Lösungsbeispielen (LL)‘ notiert.

<p><b>Hauptteil I c)</b></p>	<p>11:20-12:30</p>	<p><b>Kap. 2.</b> ‚Beschreibung von Funktionen‘  Kap. 2.1 ‚Definitions- und Bilderbereich‘  Kap. 2.2 -... - Kap.2.7  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A.4.1</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende lesen Kapitel 2 und Kap.2.1 selbständig</li> <li>2. Dozent erklärt auf der Tafel formale Definition von Kap.</li> <li>3. <b>Tafelübung: Aufgabe IV.1</b></li> <li>4. Studierende lesen Kap. Selbständig und lösen die online Übung</li> <li>5. Dozent fasst an der Tafel nach d. Kap.2.5 Math. Notation zusammen (Wdh.)</li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner; Notizheft</p>	
<p><b>Pause</b></p>	<p>12:30-13:00</p>	<p>Mensa ‚Metropol‘ etc.</p>	<p>Mittagessen</p>		
<p><b>Hauptteil II:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil I</p>	<p>13:00-14:15</p>	<p><b>Kap. 3</b> ‚Arbeiten mit Funktionen‘  Kap. 3.1 ‚Applikation mit einer Zahl‘  Kap. 3.2 ‚Addition und Subtraktion‘  Kap3.3 ‚Multiplikation von Funktionen‘  Kap3.4 ‚Division‘  Kap. 3.5 ‚Komposition‘  Kap.3.6  Kap3.7 (optional)  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 4.2</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kleine Einführung durch Dozent: Def. Aus d. Kap.3.1</li> <li>2. Studierende lernen selbständig bis zu den Online-Übungen (Kap.3.6)</li> <li>3. Dozent fasst wieder d. Stoff zusammen (Wdh.)</li> <li>4. <b>Tafelübung: Aufgabe IV.2</b></li> <li>5. Online-Übung Kap.3.6</li> <li>6. <b>Tafelübung: Aufgabe IV.3-</b></li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft</p>	
<p><b>Pause</b></p>	<p>14:15-14:30</p>	<p>Pause</p>			

<p>Aktive Mitarbeit  Teil II</p>	<p>14:30- 15:15</p>	<p><b>Kap 4.</b> 'Konstante und Lineare Funktionen'  Kap4 .7 (optional)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende lernen selbständig bis zu den Online-Übungen (Kap.4.3)</li> <li>2. Dozent fasst an der Tafel d. Kap.4.2(4) zusammen.</li> <li>3. <b>Tafelübung:</b> Aufgabe IV.4-IV.5</li> <li>4. Online-Übung Kap. 4.3 (selbständig)</li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner;  Tafel; evtl. Notizheft</p>	
<p><b>Hauptteil III:</b>  Aktive Mitarbeit  Teil III</p>	<p>15:15- 15:45</p>	<p><b>Kap.5</b> ,Quadratische Funktionen'  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 4.3</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studenten lesen selbständig Kap.5, (bis 5.4)</li> <li>2. Dozent fasst kurz Bsp. zusammen (Wdh. Aus der Schule);</li> <li>3. <b>Tafelübung: Aufgabe IV.6- Aufgabe IV.7</b></li> <li>4. Online-Übung zur Kapitel 5.4 selbständig lösen</li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft</p>	
<p><b>Pause</b></p>	<p>15:45- 16:00</p>	<p>Pause</p>			
<p><b>Hauptteil IV:</b>  Aktive Mitarbeit</p>	<p>16:00- 16:30</p>	<p><b>Kap.6</b> ,Polynome, rat. Funktionen und Wurzel'  Kap.6.1;  Kap.6.2;  Kap.6.3;  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 4.4</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende lesen selbständig bis Kap.6.2</li> <li>2. Dozent fasst kurz Kap 6.1 an der Tafel zusammen</li> <li>3. Online-Übung (Kap.6.2)</li> <li>4. <b>Tafelübung: Aufgabe IV.8</b></li> <li>5. Studierende lesen selbständig bis Kap.6.3</li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft</p>	
<p>Teil IV</p>	<p>16:30- 16:50</p>	<p>Kap.6.4  Kap. 6.5  Kap 6.6</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. ,Online-Übung' (Kap.6.4)</li> <li>8. Studierende lesen selbständig</li> <li>9. Dozent thematisiert Definitionsbereich der Wurzelgleichung</li> </ol>	<p>Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft</p>	



		Kap.6.7(optional)			
	16:50-17:20	<b>Kap.7</b> ‚Exponentiell und Logarithmus Funktion‘  Hinweis auf <b>Einreichaufgabe A. 4.5</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende lesen selbständig bis Bsp.</li> <li>2. Dozent schlägt von zu Hause Bsp. zu bearbeiten.1</li> <li>3. <b>Tafelübung:</b> Aufgabe IV.9-IV.11</li> </ol>	Whiteboard;  Rechner;  Tafel; Notizheft	
<b>Ausklang</b>	17:20-17:30	<b>Hinweis auf Feedback zum Kurs</b>			

Tabelle 9: Unterrichtentwurf. Funktionen