

## Bildungsangebote zur Vermeidung von Studienabbrüchen: „Studieneinstieg Mathematik“

---

Hochschule Mittweida

Dr.-Ing. Dagmar Israel, Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen

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

Sophie Melzer, Tutorin, Studentische Hilfskraft im Projekt Open Engineering 2

### **Abstract:**

Im Projekt Open Engineering steht die Entwicklung, Erprobung und Verwertung von Bildungsangeboten zur Vermeidung von Studienabbrüchen mit im Mittelpunkt der Arbeiten zur Sicherung der Durchlässigkeit von Bildung.

Im Rahmen einer innovativen Lehrprozessgestaltung wurde ein mehrstufiges Konzept entwickelt, welches Studierenden und Studienanfängern vor allem in technischen Studiengängen, den Start in das Studium erleichtern soll. Viele Studienanfänger haben Lücken im mathematischen Grundwissen. Oft fehlen auch die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Rechengesetze der Mathematik anzuwenden und grundlegende Aufgaben ohne Taschenrechner zu lösen.

Aufgrund dieser Tatsache wurde, basierend auf Blended Learning-Ansätzen, der Kurs „Studieneinstieg Mathematik“ in OPAL, der Online-Plattform für Akademisches Lehren und Lernen sächsischer Hochschulen und Universitäten, erstellt. Mit diesem Kurs sollen die Lücken geschlossen und die Kenntnisse sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Grundlagen der Mathematik als Basis für ein technisches oder wirtschaftswissenschaftliches Studium wiedererlangt, gefestigt und gestärkt werden.

Die pilothafte Erprobung in einem Studiengang der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen und weitere Nutzung für alle Studiengänge in der Hochschule ist gleichzeitig Bestandteil der Realisierung der Studienplattform Open Engineering. Diese bildet in einer Gesamtübersicht die Makrostruktur eines gesamten Studiengangs, über die Studienorganisation bis hin zur Mikrostruktur in Form von Modulen und des Lernens der Studierenden allein und in Gruppen im Lernmanagementsystem ab.

Im Mittelpunkt des Beitrages stehen die Beschreibung der Forschungsarbeiten zum Aufbau und zur Umsetzung des Konzeptes als Abbildung des Kurses „Studieneinstieg Mathematik“ in OPAL sowie die Beschreibung der Vorgehensweisen und Inhalte ausgewählter Lernszenarien. Ergebnisse der Erprobung im Zeitraum September/Oktober 2018 und deren Evaluation sowie erste geplante Verwertungsansätze in Kooperation mit der TU Dresden ermöglichen Schlussfolgerungen für weitere Arbeiten.

Dezember 2019

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

## Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangssituation .....	3
2. Konzept des Studieneinstiegs.....	4
3. Aufbau des Blended Learning Angebotes als online-Test .....	6
3.1 Startseite .....	6
3.2 Inhalte des Studieneinstieges Mathematik .....	7
3.2.1 Kursbausteine .....	7
3.2.2 Einschreibung.....	7
3.2.3 Warum bin ich hier?.....	8
3.2.4 Probier mal aus! .....	9
3.3 Feedback .....	10
3.4 Unterstützungsangebote .....	11
3.4.1 Literaturangebote .....	11
3.4.2 Internetangebote .....	12
3.4.3 Lernvideos.....	12
3.4.4 Angebote der Hochschule Mittweida .....	13
3.5 Bewertung und Einsicht des Tests .....	13
3.6 Leistungsnachweis .....	14
3.7 Hilfe bei technischen und fachlichen Fragen .....	15
4. Erfahrungen mit dem Studieneinstieg Mathematik im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018	16
4.1. Beschreibung der Piloterprobung im Vorbereitungslehrgang unter Einbindung der E-Learning-Elemente.....	16
4.2 Beschreibung der Stichprobe der Beteiligung .....	17
4.3 Ergebnisse der Durchführung .....	17
5. Auswertung der Evaluation der Piloterprobung im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018	18
5.2 Beschreibung des Evaluationsansatzes .....	18
5.3 Beschreibung der Stichprobe der Evaluation.....	19
5.4 Auswertung Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung .....	21
5.5 Auswertung der E-Learning Angebote .....	21
5.6 Gesamteinschätzung des Vorbereitungslehrganges.....	23
5.7 Hinweise zu Verbesserungen im Vorbereitungslehrgang und im online-Studieneinstieg Mathematik.....	23
5.8 Erfahrungen mit der Erprobung im Vorbereitungslehrgang Mathematik aus Sicht der Tutorin .....	24
6. Ausblick auf weitere Projektarbeiten.....	25
Abbildungen .....	27
Literatur .....	28

# 1. Ausgangssituation

An der Hochschule Mittweida gibt es seit mehreren Jahren einen Vorbereitungslehrgang in der Mathematik, der speziell an zukünftige Studierende der Hochschule Mittweida (HSMW) gerichtet ist. Er soll Studienanfängern, vor allem in technischen Studiengängen, den Start erleichtern. Er ist insbesondere geeignet für Bewerber, die die Hochschulzugangsberechtigung vor mindestens zwei Jahren erworben haben und seither kein Studium aufgenommen haben bzw. Bewerber, die die Fachhochschulreife an einer Fachoberschule mit nichttechnischem Profil oder nach einjähriger Ausbildung erworben haben.

Der Lehrgang umfasst einen Zeitraum von 3 Wochen und wurde bisher ausschließlich in Präsenz vor Ort durchgeführt.

Zu Beginn des Vorbereitungslehrgangs Mathematik wurde ein Eingangstest mit den Studierenden zur Überprüfung des mathematischen Grundwissens absolviert. Im Ergebnis der Auswertung zeigte sich, dass mangelnde mathematische Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten der Studierenden vorliegen. So zeigte sich im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 (Abbildung 1), dass in den wichtigsten Bereichen der Elementarmathematik maximal die Hälfte der erreichbaren Punktzahlen erreicht wurde. Während die Themen „Funktionen“, Rechnen mit reellen Zahlen“ und Gleichungen/ Ungleichungen“ noch mittlere Ergebniswerte vorwiesen, waren in den Themen „Potenzen, Wurzeln, Logarithmen“ nur geringe Kenntnisse nachweisbar. Am kritischsten erwiesen sich die Bereiche „Differentialrechnung“ und „Integralrechnung“, die unterdurchschnittliche Leistungsergebnisse bei den Studienanfängern erbrachten.

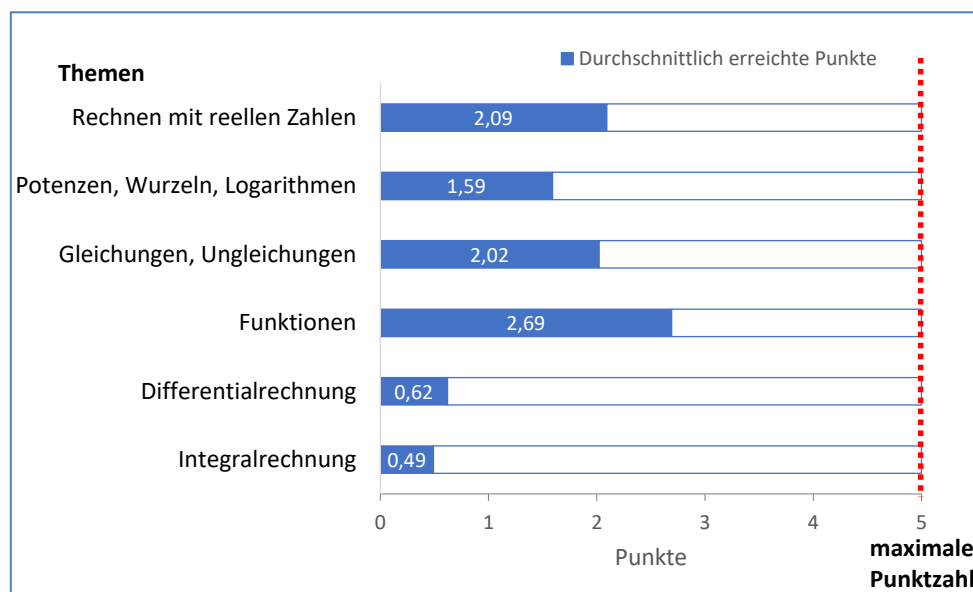


Abbildung 1: Durchschnittlich erreichte Punkte in der Testklausur im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

Dabei ist anzumerken, dass das Leistungsniveau der Aufgaben, dem normalen Aufgabenverständnis und Wissensumfang eines Abiturienten der 12. Klasse bzw. Klasse 13, für Absolventen mit einem Abitur an einem Beruflichen Schulzentrum, entspricht.

Mit den Überlegungen, den Studienanfängern

- erweiterte Möglichkeiten zur Unterstützung beim Einstieg ins Studium und der Begleitung im 1. Semester,
- zum Wiederholen und zum eigenständigen Lernen bei Problemen in Themen der Elementarmathematik und
- zum Auffrischen der Mathematikkennntnisse aus der Schulzeit zu bieten,

wurde der online-Studieneinstieg Mathematik entwickelt.

## 2. Konzept des Studieneinstiegs

Der Studieneinstieg Mathematik ist ein online-Angebot der HSMW zur Wiederholung mathematischer Grundkenntnisse aus der Schulzeit. Er bietet die Möglichkeit, diese anhand von Übungsaufgaben zu überprüfen und mit verschiedenen Lernangeboten zu stärken und zu erweitern.

Er wurde für zukünftige Studierende der HSMW entwickelt, die ihre mathematischen Grundkenntnisse sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten überprüfen, auffrischen und erweitern möchten. Die künftigen Studierenden werden dabei unterstützt, ihre Lücken im mathematischen Grundwissen zu schließen, Rechengesetze der Mathematik anzuwenden, fehlende Fähigkeiten und Fertigkeiten zu erlangen sowie grundlegende Aufgaben ohne Taschenrechner zu lösen.

Ein wichtiger Entwicklungsanspruch des Teams bestand in der Beachtung lernförderlicher und –motivierender Faktoren zur Unterstützung des Lernprozesses. Hohe Ansprüche wurden darangesetzt, ein lockeres und motivierendes „Lernklima“ beim selbstständigen Lernen am Bildschirm zu befördern, indem **didaktische Gestaltungsformen** bei der Aufbereitung der online-Lerninhalte beachtet wurden (Abbildung 2). Ansprechende Lernformen wurden durch vielfältige bildhafte Darstellung und Symbolik, die zugleich durch Farb- und Sprachwahl und einen Wiedererkennungseffekt zum Spaß am Lernen motivierend wirken sollen, eingebunden. Eine lockere und individuelle Ansprache mit dem persönlichen „DU“ und aufmunternden und erklärenden Hinweisen beim Lernen soll Vertrauen wecken. Ähnlich einem Gespräch von Student zu Student, wird Hilfe bei Problemen gegeben und eine Aufgeschlossenheit gegenüber den Lernenden erzeugt.

Motivation zum Lernen wird zudem über eine **abwechslungsreiche Aufgabengestaltung** erreicht. Durch die Gestaltung der Lerninhalte mittels dynamischer Aufgaben mit Variablen können verschiedene Aufgabentypen generiert werden, die eine große Vielfalt in den zu lösenden Aufgaben bei gleichzeitig veränderten Aufgabengrößen, aber Beibehaltung des Rechengrundmusters der Aufgabe erzeugt. Die Studierenden bekommen keine statischen, sondern dynamische Inhalte im Test. Es besteht ein Wiedererkennungswert der Aufgaben. Damit kann der Lernende sich auf das Verständnis des Berechnungsweges konzentrieren, nicht mehr nur auf bestimmte Vorgabewerte.

Abbildung 2: Didaktische Gestaltungsformen im online-Studieneinstieg Mathematik

Eine weitere Besonderheit bei der Entwicklung der Tests ist es, dass die Aufgaben in Form von Berechnungsaufgaben mit Variablen umgesetzt sind. Die Variablen definieren die Zufallsparameter in den Aufgaben. Variablen werden in ONYX für alle Aufgabentypen unterstützt und bieten insbesondere für Berechnungsaufgaben vielfältige Möglichkeiten.

Durch Variablen können Aufgabenschablonen erstellt werden, welche automatisch zur Testlaufzeit unbegrenzt viele Test- und Prüfungsdurchläufe ermöglichen. Die Lernobjekte sind wieder

verwendbar, so dass Zeitersparnis aufgrund des Wegfalls der Aufgabenvorbereitungsphase durch die dynamische Aufgabengestaltung entsteht. Mögliche realisierbare Arten von dynamischen Aufgaben sind

1. Berechnungsaufgaben
2. Berechnungsaufgaben mit grafischer Darstellung von Funktionen
3. Aufgabenpools als zufällige Wahl von Aufgaben aus einem Aufgabenpool innerhalb des Tests
4. Kombination aus Aufgabenpool und Berechnungsaufgaben.

Die Erzeugung einer Aufgabenvielfalt von mathematischen Aufgaben ist durch die Nutzung von MAXIMA-Variablen im ONYX-Editor und der Umsetzung in LaTeX-Formatierung unter Angabe der richtigen Lösung, der Zeitbegrenzung für die Tests und Wiederholungsmöglichkeiten gegeben.

Der realisierte **methodische Ansatz in der Gestaltung des Lernprozesses** setzt zum einen auf studienadäquate Bedingungen, zum anderen auf beteiligungsorientierte Formen des Lernens. Es wurden Aufgaben ausgewählt, die zugleich im Studieneinstieg während des 1. Semesters im Studium Basis für weitere Studieninhalte und -fächer sind. Zudem wurde für die Testdurchführung das in der Hochschule angewandte Zeitmodell in Tests, Prüfung und Klausuren mit vorgegebenem Zeitumfang von 45 Minuten Bearbeitungszeit pro Test integriert.

Die Vorgehensweise zum Arbeiten im online-Angebot (Abbildung 3) wird mit Zielen und Hinweisen zum Aufbau und der Arbeitsweise mit den online-Aufgaben sowie der Erläuterung der eingebundenen sechs Themen der Elementarmathematik bildhaft erläutert. Ein persönliches Feedback für den Lernenden wird durch die Auswertung der erbrachten Leistungen bezogen auf die erreichten Punkte und die benötigte Zeit im einzelnen Themenkomplex gegeben.

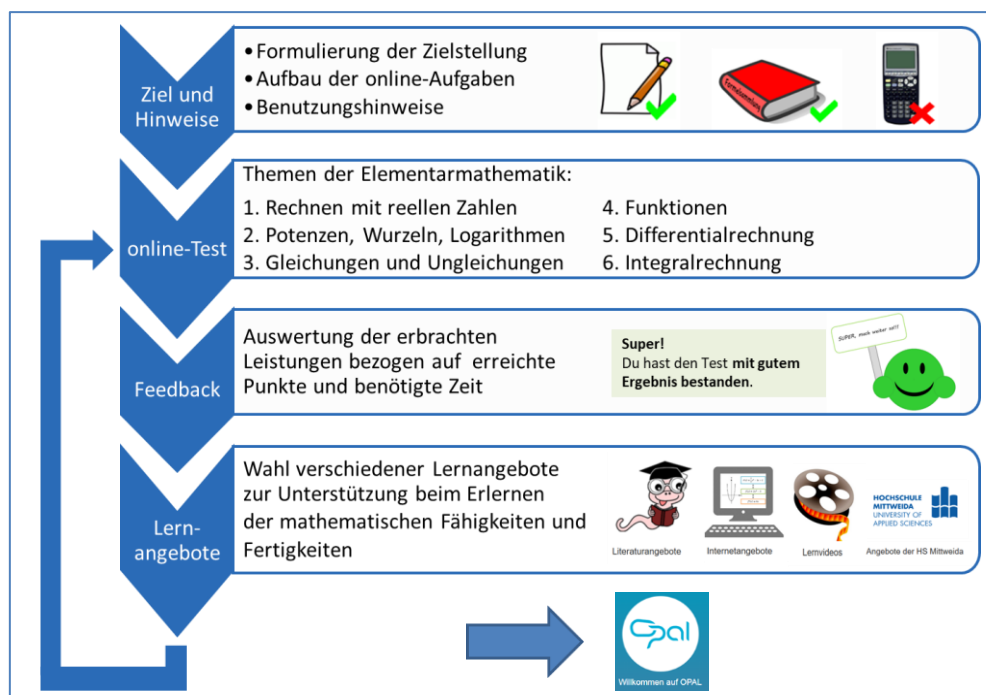


Abbildung 3: Vorgehensweise zum Arbeiten im online-Angebot

Dieser Auswertung schließen sich jeweils verschiedene Lernangebote in Abhängigkeit des erreichten Leistungsstandes an, die der Lernende entsprechend seines bevorzugten Lernstils wählen kann. Wahlmöglichkeiten bestehen im Lernen mit Literaturangeboten, Internetangeboten, Lernvideos oder Angeboten der Hochschule Mittweida.

## 3. Aufbau des Blended Learning Angebotes als online-Test

### 3.1 Startseite

Der Einstiegstest Mathematik wurde mit Hilfe der zentralen sächsischen Lehr-/ Lernplattform OPAL<sup>1</sup> realisiert. OPAL bietet die Möglichkeit der Abbildung von einfachen hin zu sehr komplexen Blended Learning-Szenarien im Rahmen der wissenschaftlichen Aus- und Weiterbildung. Das Lernmanagementsystem als ein Learning Management System (LMS) auf Open Source-Basis dient dabei der Bereitstellung von Lehrinhalten, der Unterstützung von Lernprozessen, einer umfassenden Kommunikation und Kollaboration zwischen Lehrenden und Studierenden sowie der Studierenden untereinander und gleichzeitig der Realisierung zahlreicher Verwaltungsaufgaben. Es trägt damit zur Entlastung des Lehrbetriebs wesentlich bei.

OPAL bietet eine Vielzahl von Kursbausteinen bzw. Kursbausteintypen zur

- Bereitstellung und Distribution von Lehr-/Lerninhalten (Kursbausteine: Ordner, interne und externe Seite, Linkliste, Literaturverzeichnis usw.),
- Kommunikation und Kollaboration (Kursbausteine: E-Mail, Mitteilungen, Forum, Dateidiskussion, Wiki, Virtuelles Klassenzimmer usw.),
- Unterstützung von Leistungskontrollen - Assessment (Kursbausteine: Aufgabe, Selbsttest, Test usw. einschließlich des integrierten Testeditors ONYX) sowie
- Organisation und Verwaltung (Kursbausteine: Struktur, Kurs, Einschreibung, Terminvergabe, Bewertungswerkzeug usw.).

Der Studieneinstieg Mathematik ist eingebunden in die Lernangebote der Hochschule Mittweida in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen. Auf der Startseite wird der Kurs mit einer kurzen Beschreibung und der Nennung der Verantwortlichen präsentiert (Abbildung 4). Die abgebildete organisatorische Struktur mit ihren Inhalten ist frei zugänglich für interessierte Nutzer. Ein Ausprobieren des Tests kann allerdings derzeit nur über Einschreibung erfolgen und ist für nichtregistrierte Benutzer gesperrt.

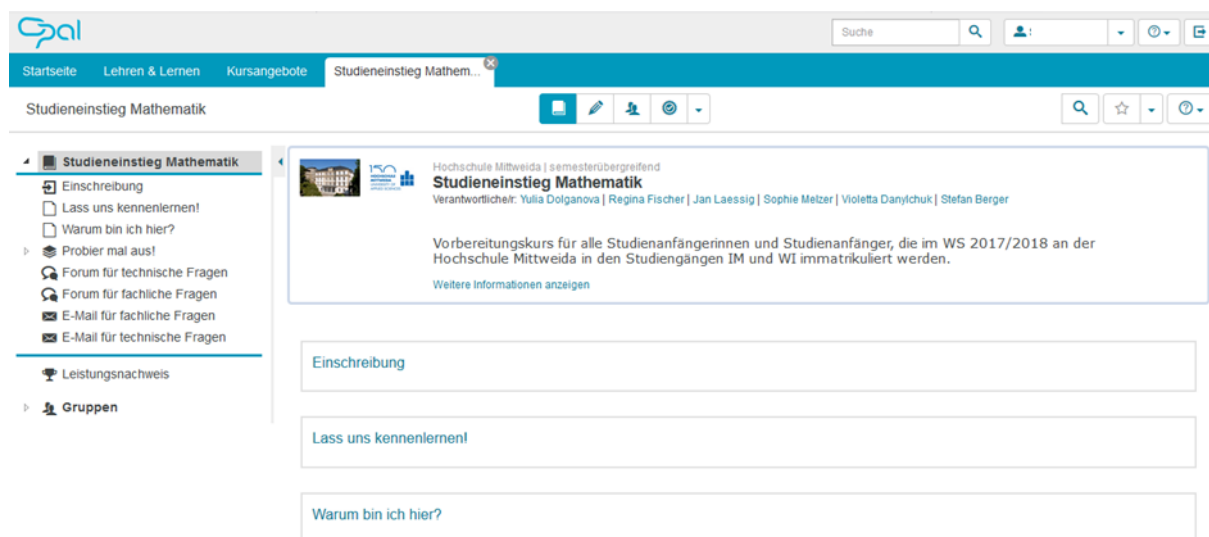


Abbildung 4: Startseite des Kurses Studieneinstieg Mathematik

<sup>1</sup> Der Kurs ist in OPAL verfügbar unter: <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/auth/RepositoryEntry/13998555139?7>, 19.03.2020

## 3.2 Inhalte des Studieneinstieges Mathematik

### 3.2.1 Kursbausteine

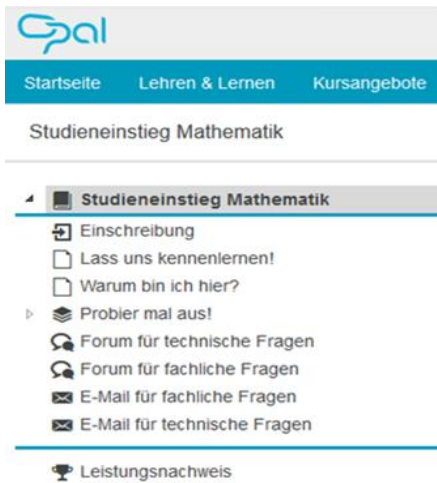


Abbildung 5: Kursbausteine

Der Studieneinstieg Mathematik gliedert sich in seiner Struktur in die in Abbildung 5 dargestellten Kursbausteine.

Sie umfassen eine Beschreibung des Anliegens des Kurses und seines Nutzens für die Studierenden, eine umfangreiche Aufgabenzusammenstellung aus verschiedenen Gebieten der Elementarmathematik sowie Möglichkeiten, Kontakt zu Kommilitonen und zu den Betreuern herzustellen.

Er unterteilt sich schwerpunktmäßig in die Hauptkategorien des Zugangs zum Kurs durch Einschreibung, die Kontaktmöglichkeiten (auch innerhalb der Themen) sowie die Motivation und Nutzung durch Vorstellung der Betreuenden und der Erläuterung zur Arbeitsweise im Kurs.

Im Folgenden werden alle Kursbausteine näher erläutert und bildhaft dargestellt.

### 3.2.2 Einschreibung

Jeder Studienanfänger, der ein Studium an der Hochschule Mittweida antritt, hat die Möglichkeit, bereits vor Beginn der ersten Vorlesungen den „Studieneinstieg Mathematik“ zu nutzen. Dazu werden die zukünftigen Studierenden der Wirtschafts- und Managerstudiengänge zu Beginn des ersten Semesters über diesen Online-Kurs per E-Mail informiert, die neben den Nutzungsmöglichkeiten eine ausführliche Beschreibung zur Anmeldung in OPAL und der Einschreibung in den Kurs „Studieneinstieg Mathematik“ enthält.



Hochschule Mittweida | FK Angewandte Computer- und Biowissenschaften | Professor Regina Fischer | Studienvorbereitung

**Professur Mathematik / Optimierung**

**Studienvorbereitung**

Dein Studium beginnt in wenigen Wochen und eigentlich müsstest Du noch ein paar Vorbereitungen treffen?

Zum Beispiel fehlen Dir einige Grundkenntnisse in Mathematik und es fällt Dir schwer grundlegende Rechenaufgaben ohne Taschenrechner zu lösen?

**Du möchtest, dass sich das ändert?**

**Dann haben wir hier die besten Möglichkeiten für Dich!**

**Studieneinstieg Mathematik**

Online - Kurs für die Übung zu Hause  
Mit dem Online-Kurs „Studieneinstieg Mathematik“ kannst Du ganz bequem von zuhause aus Dein Wissen über Mathematik vervollständigen, stärken und erweitern. Wir stellen Dir Aufgaben zu verschiedenen grundlegenden Themen der Mathematik zur Verfügung und Du erhältst ein individuelles Feedback über Deine Leistungen sowie Lernangebote, die Dir helfen, Deine mathematischen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zu verbessern.

**Anmeldung unter:**  
Link

**Vorbereitungskurs Mathematik**

Dreiwöchiger Kurs an der Hochschule Mittweida  
Im Vorbereitungselehrgang Mathematik sitzt Du mit Deinen zukünftigen Kommilitonen zusammen und arbeitest gemeinsam mit ihnen und dem Tutor an Deinen mathematischen Grundkenntnissen. Dabei gibt der Tutor Erklärungen zu verschiedenen Themen der Elementarmathematik und rechnet mit Dir viele Übungsaufgaben.  
Der Online-Kurs Studieneinstieg Mathematik wird hier ebenfalls genutzt.

**Anmeldung unter:**  
Link

**Infoblatt zum Studieneinstieg und Vorbereitungskurs:**  
Link

**Nutze diese Möglichkeit und sei bereit für einen guten Start in das Studium!**

**Studienablaufpläne**

- Immobilienmanagement und Facilities Management
- Wirtschaftsingenieurwesen
- Angewandte Mathematik

Informationen zum Studieneinstieg finden sich in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen als auch direkt auf der Website der verantwortlichen Professorin in der Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften.



Hochschule Mittweida | FK Wirtschaftsingenieurwesen | Studium | Studienvorbereitung

**Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen**

**Studienvorbereitung**

Dein Studium beginnt in wenigen Wochen und eigentlich müsstest Du noch einige Vorbereitungen treffen?

Zum Beispiel fehlen Dir ein paar Grundkenntnisse in Mathematik und es fällt Dir schwer, grundlegende Rechenaufgaben ohne Taschenrechner zu lösen?

**Du möchtest das ändern?**

**Dann haben wir hier die besten Möglichkeiten für Dich!**

**Studieneinstieg Mathematik (Online – Kurs)**

**Vorbereitungskurs Mathematik (Präsenz – Kurs)**

Hier findest Du weitere Informationen

Am ersten Tag des Vorbereitungslehrganges findet eine kurze Einführung in OPAL für alle Teilnehmenden statt, die anschließend mit einer ausführlichen Erklärung in den jeweiligen Gruppen

präzisiert wird. Im Rahmen eines Vortrags in der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen (WI) wird die Anmeldung in OPAL und die Nutzung des Studieneinstiegs erklärt.

### 3.2.3 Warum bin ich hier?

Der Kursbaustein „Warum bin ich hier?“ (Abbildung 6) beschreibt einführend das Problem, dass viele Studienanfänger Lücken im mathematischen Grundwissen haben und empfiehlt als Lösung den Kurs „Studieneinstieg Mathematik“. Bildhaft wird der Aufbau des Kurses in den einzelnen Arbeitsphasen dargestellt. Am Ende der Erläuterungen befindet sich der Button „Hier geht’s zu Thema 1!“, welcher mit Mausklick zum ersten Thema und dessen Hinweisen weiterleitet (Abbildung 8).

## Warum bin ich hier?

Viele Studienanfänger haben Lücken im mathematischen Grundwissen. Oft fehlen auch die Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Rechengesetze der Mathematik anzuwenden und grundlegende Aufgaben ohne Taschenrechner zu lösen.

Geht es Dir auch so?

Wenn ja, dann nutze den Kurs „Studieneinstieg Mathematik“. Er wird Dir helfen, den Übergang zwischen Schule und Studium besser zu meistern.

So ist der Kurs aufgebaut:

Studieneinstieg Mathematik

Thema 1:  
Rechnen mit  
reellen Zahlen

Thema 2:  
Potenzen, Wurzeln  
und Logarithmen

Thema 3:  
Gleichungen und  
Ungleichungen

Thema 4:  
Funktionen

Thema 5:  
Differential-  
rechnung

Thema 6:  
Integral-  
rechnung

Vor der Bearbeitung

- Beachte die Hinweisdokumente
- Halte die Reihenfolge der Themen unbedingt bei, da die mathematischen Kenntnisse für die Themengebiete aufeinander aufbauen

Hinweise zur Bearbeitung der Aufgaben

- 10 Aufgaben, 10 Punkte
- Bearbeitungszeit maximal 30 Minuten
- Hilfsmittel:

Nach der Bearbeitung → Abgabe der Aufgaben

- Feedback zur erbrachten Leistung: Anzeige Deiner erreichten Punkte und Zeit inklusive Angebote für Dich zum Üben
- Lernangebote:

Literatur

Internet

Video

Hochschule

- Forum: Falls Du Probleme bei der Berechnung einer Aufgabe hast, Du etwas zu den Lernangeboten sagen möchtest oder anderweitig Fragen hast, gibt es für Dich zu jedem Thema ein Forum, in dem Du via Chat mit Deinen Mitstudienanfängern bzw. mit den Betreuern darüber diskutieren kannst. Bitte beachte aber, dass nur ernst gemeinte Beiträge verfasst werden sollen!

Hier geht's zu Thema 1!

Viel Spaß und Erfolg!

Abbildung 6: Warum bin ich hier?



### 3.2.4 Probier mal aus!



Abbildung 7: Kursbaustein „Probier mal aus!“

Der Kursbaustein „Probier mal aus!“ (Abbildung 7) beinhaltet die sechs Themengebiete des mathematischen Grundwissens. Zu diesen gehören das „Rechnen mit reellen Zahlen“, „Potenzen, Wurzeln, Logarithmen“, „Gleichungen und Ungleichungen“, „Funktionen“ sowie die „Differential- und Integralrechnung“.

Der Aufbau eines Themenfeldes wird im Folgenden anhand des Themas „Rechnen mit reellen Zahlen“ gezeigt.

Zu Beginn werden in einem Ablaufplan (Abbildung 8) Hinweise zu den einzelnen Phasen in der Bearbeitung des Themas gegeben, beginnend bei der Vorbereitung bis zur Abgabe der Aufgaben. Der Studienanfänger wird damit über die erforderlichen mathematischen Grundkenntnisse für dieses Thema informiert. Zudem wird an Beispielen aufgezeigt, wie die Eingabe der Ergebnisse erfolgen soll.

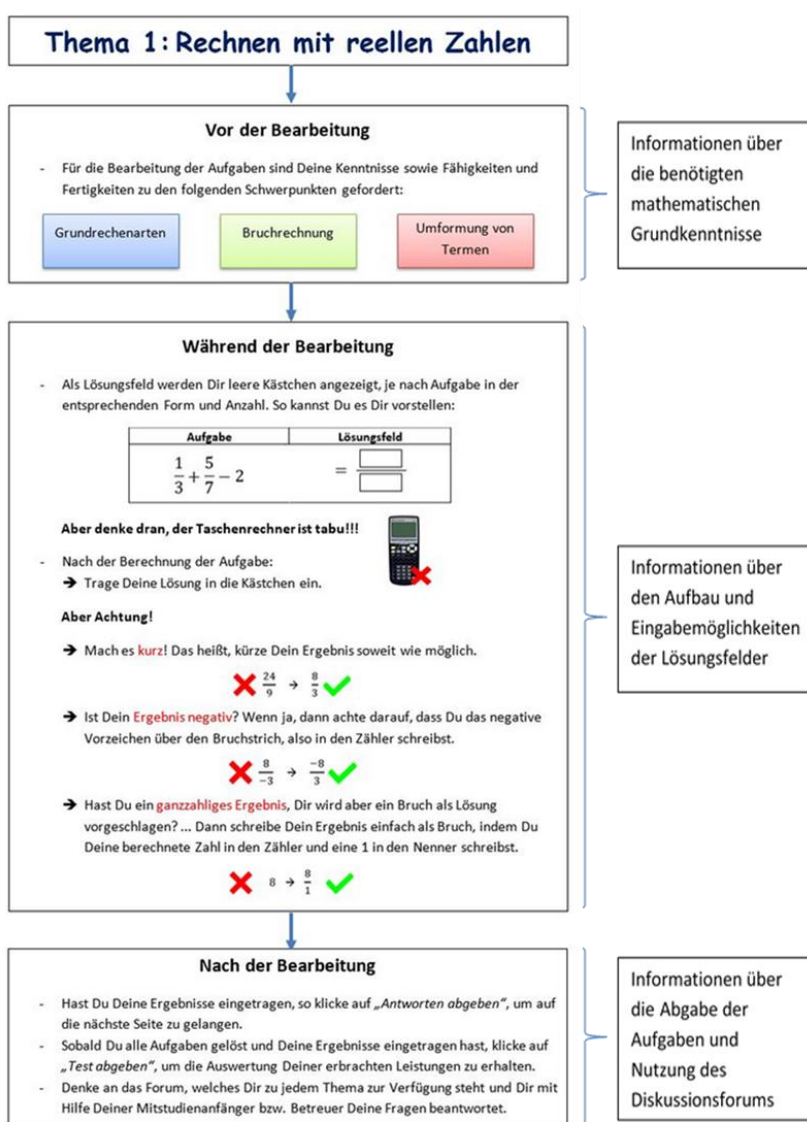


Abbildung 8: Hinweise zum Thema 1 „Rechnen mit reellen Zahlen“

Zum Schluss wird beschrieben, wie die Aufgaben abgegeben werden und es wird auf das Diskussionsforum hingewiesen, in dem jederzeit Fragen zum Thema und Probleme in der Bearbeitung der Aufgaben an den Betreuenden weitergeleitet werden können.

Mit dem Button „Los geht’s! Klick hier!“ gelangt der Studienanfänger zum Start des ersten Tests (Abbildung 9), der nach einem weiteren Klick gestartet wird.



Abbildung 9: Teststart von Thema 1 „Rechnen mit reellen Zahlen“

Jeder Test enthält 10 **dynamische Aufgaben** (Abbildung 10). Das sind Aufgaben, die bei jedem Neustart andere Zahlen beinhalten. Somit sind zwar die gleichen Aufgabentypen zu lösen, aber immer neue Berechnungen notwendig und ein Auswendiglernen von Ergebnissen ausgeschlossen. Damit macht die mehrfache Wiederholung des Tests durch ein und denselben Nutzer, aber auch die Testdurchführung gleichzeitig mit mehreren Personen in einem Raum einen Sinn.



Abbildung 10: Test Thema 1 "Rechnen mit reellen Zahlen"

### 3.3 Feedback

Nach Bearbeitung und Abgabe der Aufgaben werden die erreichten Testergebnisse des Teilnehmenden ausgewertet und ein individuelles Feedback angezeigt (Abbildung 11).

#### Beispiel für einen nicht bestandenen Test

Ein Studienanfänger hat mit 2,5 von 10 Punkten den Test nicht bestanden. Um ihn allerdings nicht zu demotivieren, wurde die Auswertung der Leistung in Worte (also nicht numerisch mit Note 5) gefasst und ihm wird zusätzlich Mut gemacht. Dazu wird ihm angezeigt, dass es keinen Grund zum Aufgeben gibt, sondern er weiter machen sollte.

Eine Emoji verdeutlicht ihm über die Farbe als auch über die Mimik den Leistungsstand. Hier wurde die Signalfarbe rot gewählt, um zum Ausdruck zu bringen, dass eine schlechte Leistung erreicht wurde. In den Händen hält der Emoji ein Schild mit der Aufschrift „Upps, da ist etwas schief gegangen. Versuche es einfach noch einmal!“. Dies soll den Teilnehmenden ermuntern, weiter zu machen, indem zum Ausdruck kommt, dass

Fehler möglich sind, diese aber durch Üben und nochmalige Versuche behoben werden können.

Dafür werden ihm in den jeweiligen Schwerpunkten Lernangebote zur Verfügung gestellt. Er kann sich für eines oder auch mehrere entscheiden und seine mathematischen Grundkenntnisse mittels dieser Angebote verbessern. Zur Auswahl stehen Literaturangebote, Internetangebote, Lernvideos und Angebote der Hochschule Mittweida.

Die Angebote sind jeweils dem konkreten Testergebnis angepasst, d.h. bei einer anderen erreichten Punktzahl/ Leistung wird auch eine andere Lernempfehlung gegeben. So bekommt ein Studierender z.B. bei voller Punktzahl weiterführende bzw. vertiefende Lernangebote bzw. die Empfehlung, zum nächsten Thema zu gehen.

**Test abgeschlossen**

### Testergebnisse

**Nicht bestanden**

Schade, Du hast den Test **leider nicht bestanden** (Auswertung siehe unten). Das ist aber kein Grund gleich aufzugeben, sondern nach vorn zu blicken und weiter zu machen!

*Klein, du bist etwas schlaftrunken. Versuche es einfach noch einmal!*

Damit Du Deine Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Thema **Rechnen mit reellen Zahlen** wiedererlangen kannst, hast Du im Folgenden ein paar Angebote, die Dir auf jeden Fall helfen. Konzentriere Dich dabei auf folgende Schwerpunkte:

- **Grundrechenarten,**
- **Bruchrechnung** und
- **Umformung von Termen.**

Wenn Du Dich mit einem der Angebote beschäftigt hast und Deine Kenntnisse besser sind, dann öffne den Eingangstest und versuche Dich erneut an dem Thema **1 Rechnen mit reellen Zahlen**.

Klicke **hier** um aus folgenden Lernangeboten zu wählen:

Literatur    Internetangebote    Lernvideos    Angebot der HS Mittweida

**Viel Erfolg! Du schaffst das!!!**

Punkte: 2,5 / 10

Notwendige Punktzahl für Bestanden: 4

Benötigte Zeit: 29:19

OK


Abbildung 11: Testergebnisse und Feedback zur erbrachten Leistung

## 3.4 Unterstützungsangebote

### 3.4.1 Literaturangebote

Als Angebot zum Lernen mit geeigneter Literatur (Abbildung 12) wird das Buch „Brückenkurs Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler“ von Walter Purkert empfohlen. Dieses bildet auch in der anschließenden Mathematikausbildung an der Hochschule die wichtigste Rolle. Entsprechend des

mathematischen Schwerpunkts werden jeweils konkrete Verweise auf Kapitel und Seiten des Buches und Hinweise zur Vorgehensweise gegeben.



**Literaturangebote für Dich!**

Nimm Dir das Buch von Walter Purkert „**Brückenkurs Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler**“ (4. Auflage, ISBN: 3-519-10248-X, erhältlich in HS Bibliothek) zur Hand.

- **Grundrechenarten:** Im Kapitel 1 bekommst Du unter Punkt 1.1.2 (Seite 13ff) alle Rechenregeln anhand von Beispielen ausführlich erklärt.
- **Bruchrechnung:** Weiterhin wird Dir in Punkt 1.1.2 gezeigt, wie man mit Brüchen rechnet (Seite 21ff)
- **Umformung von Termen:** Dieses Thema wurde bereits bei den anderen beiden Schwerpunkten mit behandelt.

*Hinweis: Versuche alle Erläuterungen und Beispiele nachzuvollziehen und rechne die dazugehörigen Aufgaben, damit Du siehst, ob Du es verstanden hast oder vielleicht doch noch einmal nachlesen solltest.*

Abbildung 12: Literaturangebote

### 3.4.2 Internetangebote

Als Angebot zum Lernen mit den empfohlenen Internetangeboten (Abbildung 13) gelangt der Studienanfänger über einen Link auf eine Lernplattform (www.unterricht.de), welche sich neben anderen Fächern auch mit der Mathematik beschäftigt und mittels Beispielen die Rechenregeln und Gesetze erklärt. Die eingebundenen weiterführenden Hinweise geben dem Nutzer wieder einen Tipp, wie er am besten vorgehen kann.



**Internetangebote für Dich!**

Wenn Du der Meinung bist, Bücher sind altmodisch, dann nutze die E-Learning – Angebote im Internet.

- [Grundrechenarten](#)
- [Bruchrechnung](#) ( [Einführung](#), [Addition](#), [Subtraktion](#), [Multiplikation/Division](#) )
- [Umformung von Termen](#) ( [Einführung](#), [Fortgeschritten](#), [Rechnen mit Klammern](#) )

*Hinweis: Klicke die Links an und gehe auf den Button „Jetzt üben“. Wenn Du keinen Login hast, verahre als **Gast** weiter. Löse die Aufgaben die angezeigt werden. Wenn Du mal eine Aufgabe falsch haben solltest, nicht in Panik verfallen ... , der Lösungsweg wird Dir ausführlich erklärt.*

Abbildung 13: Internetangebote

### 3.4.3 Lernvideos

Als Angebot zum Lernen mittels Lernvideos wurden geeignete Beispiele aus der Plattform YouTube gewählt. In den Videos erfolgt in den einzelnen Themenschwerpunkten eine gezielte Erläuterung der Rechenwege und Lösungsmöglichkeiten der Aufgaben.



### Lernvideos für Dich!

Wenn Du eine Person benötigst, die Dir etwas erklärt, weil Du besser lernst, wenn Du jemanden zuhören kannst, dann ist **YouTube** Dein Freund und Helfer! In diesen Videos werden die Schwerpunkte sehr gut erklärt.

- [Grundrechenarten](#)
- **Bruchrechnung** ([Brüche addieren, erweitern und kürzen](#); [Brüche multiplizieren, dividieren](#))
- **Umformung von Termen**. ([Terme und Gleichungen](#), [Terme vereinfachen](#), [Bruchterme vereinfachen](#), [Terme vereinfachen und zusammenfassen](#))

*Hinweis: Klicke die Links an und schau Dir die Videos an, versuche die Rechenbeispiele nachzuvollziehen und rechne mit. Wenn es Dir zu schnell geht, klicke auf Pause, gehe die Schritte noch einmal durch und schau Dir das Video weiter an.*

Abbildung 14: Lernvideos

### 3.4.4 Angebote der Hochschule Mittweida

Die Lernangebote der Hochschule Mittweida beziehen sich auf das im Studium eingebundene Tutorium, welches als Studieneinstiegsbegleitung im 1. Semester eingebunden ist (Abbildung 15). Es erfolgen ein direkter Hinweis und die Empfehlung, am jeweiligen bzw. ersten Tutorium teilzunehmen. Auf die Möglichkeit der Einschreibung ins Modul „Tutorium Wirtschaftsmathematik“ wird hingewiesen.



### Angebote der HS Mittweida für Dich!

Wenn Du Jemanden brauchst, der auf Deine Fragen eingeht, Aufgaben bereitstellt und Erklärungen zu den jeweiligen Themengebieten gibt, dann **besuche unbedingt das Tutorium 1**, welches als Studieneinstiegsbegleitung an der Hochschule angeboten wird. Dort hilft Dir eine Studentin oder Student Deine Lücken zu schliessen.

*Hinweis: Mit Beginn des Semesters kannst Du dieses Tutorium besuchen. Für das Modul (Tutorium Wirtschaftsmathematik) ist eine Einschreibung erforderlich. Dies ist mit Semesterbeginn über das Studentenportal möglich.*

Abbildung 15: Angebote der Hochschule Mittweida

### 3.5 Bewertung und Einsicht des Tests

Nach Schließen des Feedbacks wird die Seite des Teststarts wieder angezeigt, welche die Möglichkeit bietet, die erbrachte Leistung einzusehen und die Fehlerquellen zu überprüfen (Abbildung 16).

▼ Rechnen mit reellen Zahlen

🔒 Sie dürfen den Test starten, die Bewertung einsehen und Ihre Ergebnisse abrufen.

▼ Bewertung

×

**Nicht bestanden**

Punkte: 2,5 / 10,0

**Punktzahl für Bestanden:** 4,0 Punkte

**Ergebnis:** Gewertet wird das letzte Resultat.

Auswertung anzeigen

▶ Auswertung aller Versuche anzeigen

Abbildung 16: Einsicht in die Testauswertung

Die Auswertung ermöglicht eine detaillierte Nachvollziehbarkeit im Lernprozess des Studierenden hinsichtlich der Anzahl der Versuche bei der Aufgabenlösung, dem erreichten Ergebnis der einzelnen Aufgaben einschließlich der Fehlerquellen und der Möglichkeit, die Punktvorgabe durch das System nachzuvollziehen (Abbildung 17).

**Test:** Rechnen mit reellen Zahlen  
**Testdatum:** 03.04.19, 15:02  
**Anzahl Fragen:** 2  
**Erreichte Punkte:** 7,5 / 10  
**Bestanden:** ✔ Bestanden (Notwendige Punktzahl für Bestanden: 4)  
**Benötigte Zeit:** 0:15:35

Um zu Deinem aktuellen ausführlichen **Feedback** und den Lernangeboten zu gelangen, Klick hier!

Nr.	Aufgabe	Bewertung	Punkte	Versuche
1	Aufgaben 1. a) - e)	<span style="color: orange;">✔</span>	3 (automatisch bewertet)	1
2	Aufgaben 2. a) - e)	<span style="color: orange;">✔</span>	4,5 (automatisch bewertet)	1

**Aufgaben 1. a) - e)** Max. Punkte: 5    1 Antwortversuche bisher

Erreicht: 3 von 5 Punkt(en)

a)  $-(3 - 1 + 5 \cdot 6) + 9 =$  ✔ -23

b)  $1,3 \cdot 1 - 6 =$  ✔ -4,7

d)  $\frac{7}{8} + \frac{3}{4} - \frac{1}{8} =$  ✘ 38 (31)  
✘ 40 (32)

e)  $(\frac{9}{6} + 10) : 7 =$  ✘ 3 (23)  
✘ 5 (14)

[Zur Übersicht](#)

**Aufgaben 2. a) - e)** Max. Punkte: 5    1 Antwortversuche bisher

Erreicht: 4,5 von 5 Punkt(en)

a)  $7a - 4(5a + 7) =$  ✔ -13  $a +$  ✘ 7 (-28)

b)  $(2a + 7) \cdot (b - 8) + 2 =$  ✔ 2  $ab +$  ✔ -18  $a +$  ✔ 7  $b +$  ✔ -54

c)  $\frac{a}{2} + \frac{a}{5} - \frac{1}{8} \cdot a =$  ✔ 23  $a$   
✔ 40

d)  $(\frac{2a}{b} + \frac{1}{7}) \cdot 7b =$  ✔ 14  $a +$  ✔ 1  $b$

e)  $\frac{3a + 3b}{8(a+b)} =$  ✔ 21  $a -$  ✔ 21  $b$   
✔ 8 ✔ 8

Abbildung 17: Auswertung der Durchführung der Tests im Lernsystem OPAL

### 3.6 Leistungsnachweis

Im Gegensatz zur Testauswertung kann im Leistungsnachweis nur das Gesamtergebnis betrachtet werden. Die Möglichkeit, Lösungen der einzelnen Aufgaben nachvollziehen zu können, ist nicht gegeben.

Im Leistungsnachweis werden die erbrachten Leistungen der Studienanfänger in einer Übersicht dargestellt (Abbildung 18). Sie enthält, bezogen auf den Teilnehmenden die Anzahl der Versuche der Aufgabenlösungen in den einzelnen Tests sowie die erreichten Punkte im Vergleich zur Soll-Punktzahl und das damit verbundene Abschlussergebnis „bestanden“ oder „nicht bestanden“.

Kursbaustein	Versuche	Punkte	Bestanden
<b>Studieneinstieg Mathematik</b>			
● Probier's mal aus!			
● Rechnen mit reellen Zahlen			
☑ Test: Rechnen mit reellen Zahlen	31	7,5 / 10,0	✓ bestanden
● Potenzen, Wurzeln, Logarithmen			
☑ Test: Potenzen, Wurzeln, Logarithmen	12	0,0 / 10,0	🕒 Bewertung offen
● Gleichungen und Ungleichungen			
☑ Test: Gleichungen und Ungleichungen	19	0,0 / 10,0	✗ nicht bestanden
● Funktionen			
☑ Test: Funktionen	21	0,0 / 10,0	✗ nicht bestanden
14 Einträge <span style="float: right;">« 1 2 » alle anzeigen</span>			

Abbildung 18: Kursbaustein Leistungsnachweis im Lernsystem OPAL

### 3.7 Hilfe bei technischen und fachlichen Fragen

Das **Forum für technische Fragen** dient der Kommunikation bei Problemen rund um die Arbeit mit OPAL und dem Kurs „Studieneinstieg Mathematik“. Der Administrator gibt entsprechende Hilfestellungen. Eine anonyme Erstellung eines Beitrages ist hierbei möglich.

Im **Forum für fachliche Fragen** (Abbildung 19) können Fragen gestellt bzw. Probleme beim Lösen der Aufgaben oder bei der Arbeit mit den Lernangeboten geschildert werden. Zusammen mit der studentischen Betreuerin, aber auch den Kommilitonen werden diese Probleme gelöst. Wie im Forum für technische Fragen ist auch hier eine anonyme Beitragserstellung möglich.

▼ Forum für fachliche Fragen <span style="float: right;">✉ Abo beenden</span>						
🔒 Sie dürfen Beiträge lesen, Beiträge schreiben und Moderieren.						
+ Neues Thema <span style="float: right;">👤</span>						
Typ	Diskussionsthema	Verfasser	Letzter Beitrag	Antworten	Markierte Beiträge	Neue Beiträge
👤	Erste Frage erfolgreich zusammen beantwortet!!!!	Sophie Melzer	23.10.2017 12:44 von Sophie Melzer	1	0	0
💬	Fachliche Fragen zum Kurs "Studieneinstieg Mathematik"	Sophie Melzer	01.09.2017 15:53 von Sophie Melzer	1	0	0
2 Einträge <span style="float: right;">« 1 »</span>						

Abbildung 19: Forum für fachliche Fragen

Um einen direkten Kontakt mit den Verantwortlichen zu erhalten kann die **E-Mail für technische Fragen** genutzt werden, indem der Administrator direkt von dem Studienanfänger angeschrieben wird und die Kommilitonen keine Kenntnis über diese Kontaktaufnahme haben.

Die **E-Mail für fachliche Fragen** erfüllt dieselbe Funktion, mit dem Unterschied, dass die studentische Betreuerin direkt vom Studienanfänger angeschrieben wird und eine Antwort auf seine Fragen erhält. Verallgemeinernd können diese individuellen Fragen von der Betreuerin für alle sichtbar mit dem Lösungsansatz bzw. der Antwort in das Forum für fachliche Fragen eingestellt werden.

## 4. Erfahrungen mit dem Studieneinstieg Mathematik im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

### 4.1. Beschreibung der Piloterprobung im Vorbereitungslehrgang unter Einbindung der E-Learning-Elemente

Die Piloterprobung des Kurses „Studieneinstieg Mathematik“ erfolgte im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 nach dem in Abbildung 20 dargestellten Ablaufschema zur Bearbeitung eines Themas.

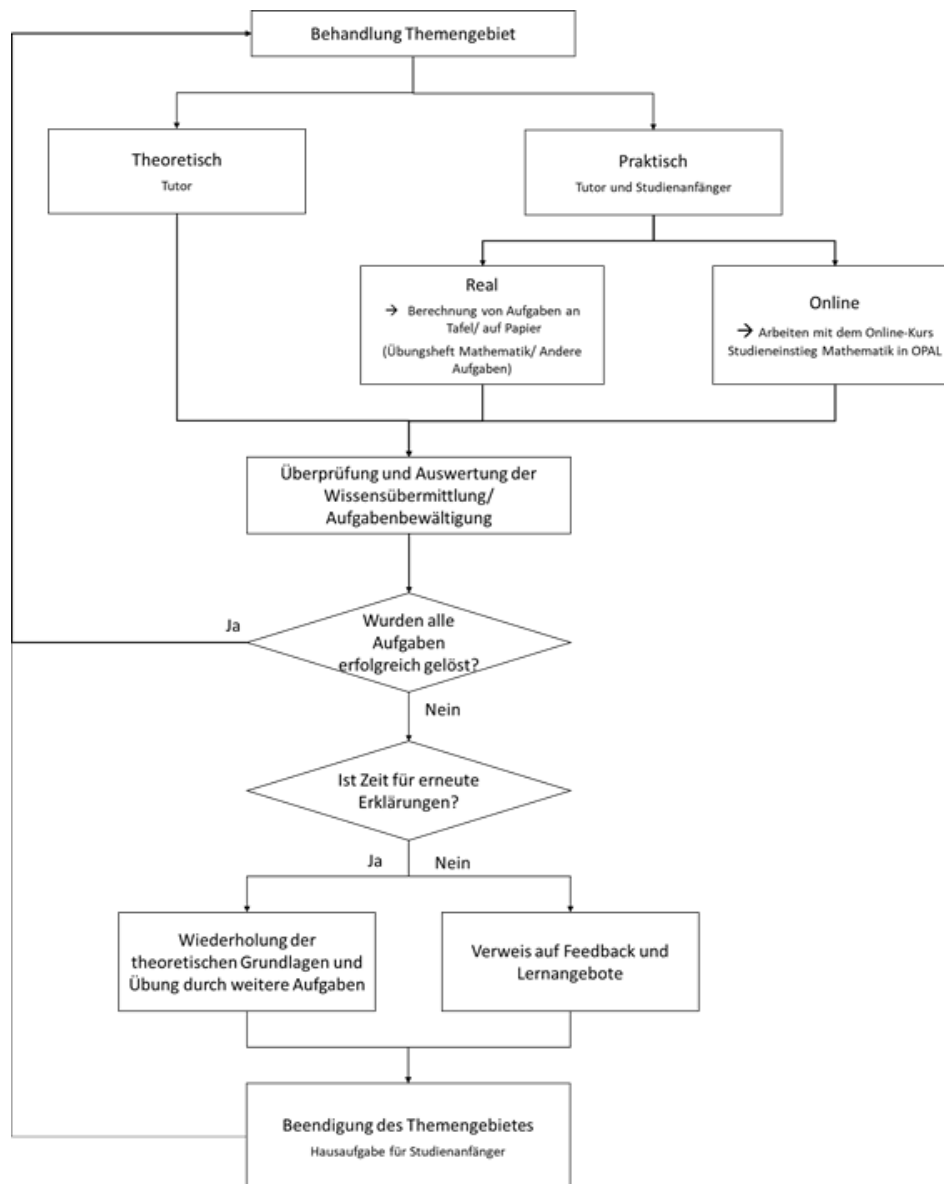


Abbildung 20: Planung der Bearbeitung eines Themenfeldes im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

In der ersten Veranstaltung wurde den Studierenden der Studieneinstieg vorgeführt und näher erklärt. Das erste Thema „Rechnen mit reellen Zahlen“ wurde zunächst im theoretischen Ansatz behandelt, ein paar Beispielaufgaben gelöst und jeder hatte anschließend die Aufgabe, den Test zum Thema durchzuführen.

Die Testdurchführung des zweiten Themas „Potenzen, Wurzeln und Logarithmen“ wurde im Anschluss als Hausaufgabe aufgegeben, da nur wenig Zeit für die Bearbeitung im Unterricht verblieb.

Das dritte Thema „Gleichungen und Ungleichungen“ wurde von einigen Teilnehmenden im Unterricht bearbeitet, da sie mit den erteilten Übungsaufgaben fertig waren. Für die letzten Themen



„Funktionen“, „Differentialrechnung“ und „Integralrechnung“ blieb leider keine Zeit, diese im Unterricht bearbeiten zu lassen. Einige Teilnehmende, die die Rechengesetze verstanden haben, haben selbständig die Aufgaben zum Thema im Studieneinstieg gelöst. Währenddessen wurden von der Tutorin für die Studierenden erneut Erklärungen zu den Rechengesetzen gegeben.

## 4.2 Beschreibung der Stichprobe der Beteiligung

Am Vorbereitungslehrgang Mathematik haben zukünftige Studierende der Studiengruppen Betriebswirtschaftslehre (BW), Energie- und Umweltmanagement (EU), Immobilienmanagement und Facilities Management (FM) sowie Wirtschaftsingenieurwesen (WI) teilgenommen.

Insgesamt waren 32 Teilnehmende in OPAL im Modul „Studieneinstieg Mathematik“ in den jeweiligen Gruppen eingetragen. Von den 32 Teilnehmenden haben 29 den Studieneinstieg Mathematik mit dessen Aufgaben und Lernangeboten genutzt. Dies entspricht einer Nutzung von 90,6%.

Anzahl der Studierenden	
... in den Gruppen	... mit tatsächlicher Nutzung des Studieneinstiegs Mathematik
32	29

## 4.3 Ergebnisse der Durchführung

Hinsichtlich der Nutzung der einzelnen Themen im „Studieneinstieg Mathematik“ ist zu erkennen, dass die ersten beiden Themen weitgehend vollständig bearbeitet wurden, mit mehr als 96% Nutzung durch die Teilnehmenden (Abbildung 21).

Der Grad der Nutzung sinkt jedoch mit jedem Themengebiet. So wird sichtbar, dass die Themen „Gleichungen, Ungleichungen“ nur noch von 22 Teilnehmenden (76%) und das Thema „Funktionen“ nur noch von 20 Teilnehmenden (69%) mit der Durchführung des Tests bearbeitet wurde, wobei die Tests auch weitgehend abgeschlossen wurden. Eine geringe Nutzung von weniger als 35% der durchgeführten Testaufgaben erfolgte bei den Tests zur Differentialrechnung (Test 5) und zur Integralrechnung (Test 6).

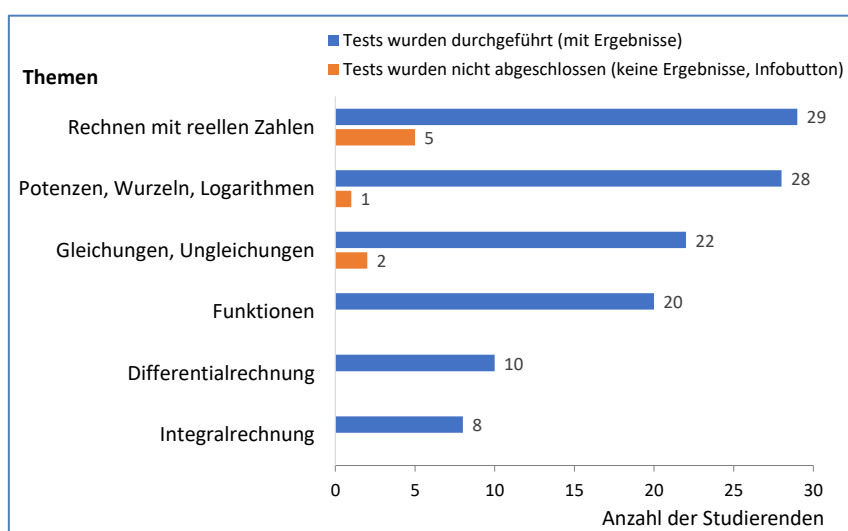


Abbildung 21: Nutzung der Themen des Kurses „Studieneinstieg Mathematik“ durch die Teilnehmenden im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

Die Betrachtung der Leistungsergebnisse in den einzelnen Themen (Abbildung 22) zeigt, dass die Anzahl der bestandenen Testaufgaben in den ersten 4 Themen wesentlich größer ist als die nicht-bestandenen Aufgaben – im Durchschnitt im Verhältnis 80:20. Auffällig ist, dass zum einen in Thema 4 und 5 eine nur geringe Anzahl an Tests durchgeführt wurde und wenn ja, diese dann auch

vollständig nicht bestanden wurden. Mit steigendem Leistungs- und Anspruchsniveau der mathematischen Aufgabentypen nimmt die Erfolgsquote richtiger Lösungen ab.

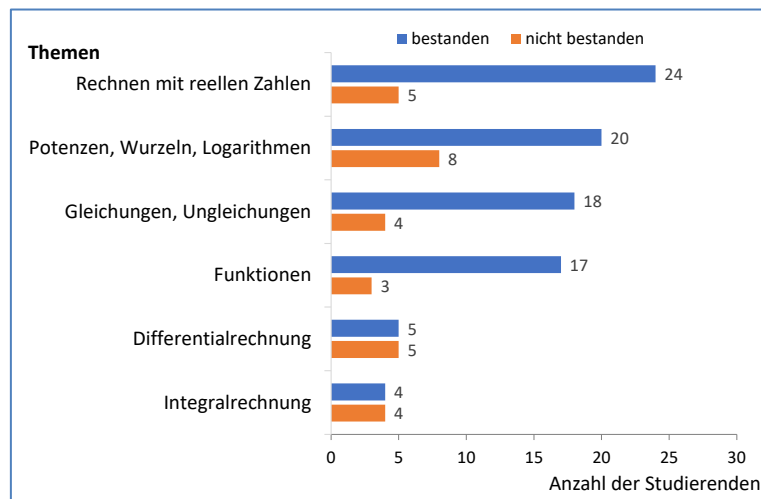


Abbildung 22: Leistungsergebnisse des Studieneinstiegs Mathematik hinsichtlich der Themengebiete

## 5. Auswertung der Evaluation der Piloterprobung im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

### 5.2 Beschreibung des Evaluationsansatzes

Das Qualitätssicherungskonzept im Pilotstudiengang Industrial Management (B. Eng) verfolgt die Bewertung der entwickelten Studienangebote sowie die Evaluation ausgewählter Lernmodule der fachlichen Begleitung im Studieneinstieg. Ziel ist die Prüfung der Einsatzfähigkeit des online-Studieneinstieges im Vorbereitungskurs zur Identifikation von fachlichen Entwicklungspotenzialen sowie Potenzialen hinsichtlich der Lehrgestaltung und der Umsetzung der Blended Learning Angebote. Verbesserungsmaßnahmen sollen im Ergebnis abgeleitet werden.

Das Einholen von Feedback der Studierenden wird mithilfe eines Fragebogens realisiert. Dabei handelt es sich um einen klassischen Paper-Pencil-Fragebogen, der sich in drei Schwerpunkte gliedert:

- I. **Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung**, u.a. inhaltliche Ausrichtung, verständliche Vermittlung, ausreichende Bereitstellung von Übungsaufgaben sowie Eingehen auf Fragen
- II. **E Learning Angebote**, u.a. Aufbau sowie Erklärungen zur Nutzung und Funktion des online-Kurses, Angemessenheit der Aufgaben, individuelles Feedback, Nutzung der Lernangebote, Eignung für selbstorganisiertes Lernen, Auswirkungen auf den Lernerfolg, Betreuung durch Lehrende/ Betreuer
- III. **Gesamteinschätzung** hinsichtlich Erfüllung der Erwartungen, Verbesserung der mathematischen Kenntnisse, Organisation, Einbindung in den Vorbereitungskurs
- IV. **Fragen zur Person**, u.a. Bildungsabschluss, Erwerb Hochschulzugang, Vorkenntnisse hinsichtlich Note und besuchter Mathematikurs.

Die insgesamt 28 Fragen sind überwiegend als geschlossene Fragestellungen (Single-Choice, grade 6er-Ordinalskala) konzipiert. Bei der Gesamteinschätzung kamen ebenso offene Fragen zum Einsatz. Sogenannte halboffene Fragestellungen befinden sich zum einen im Teil Fragen zur Person und zum anderen im Teil Gesamteinschätzung, jeweils in Verbindung mit einer Nominalskala.

Die Befragung erfolgt am Ende des Vorbereitungslehrganges Mathematik in Vorbereitung des Studienbeginns zum Wintersemester 2018/2019.

### 5.3 Beschreibung der Stichprobe der Evaluation

An der Evaluation der Piloterprobung nahmen insgesamt 27 von 29 Studienanfängern mit tatsächlicher Nutzung des Studieneinstiegs Mathematik teil. Das entspricht einer Beteiligung von 93% der Erprobungsteilnehmenden.

Zur Bewertung der Ausgangsvoraussetzungen der Teilnehmenden wurde deren höchster Bildungsabschluss, der Zeitpunkt des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung, das Bundesland des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung, die besuchten Mathematikurse in der schulischen Ausbildung sowie die erreichten Abschlussnoten bzw. Notenpunkte in Mathematik erfasst.

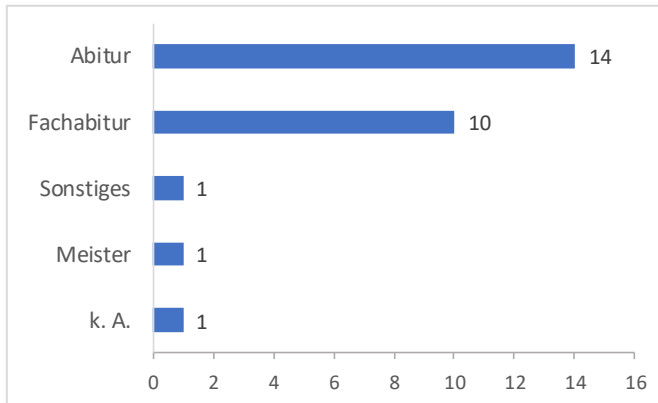


Abbildung 23: Höchster Bildungsabschluss der Teilnehmenden

Die Mehrheit der Teilnehmenden verweist auf einen Abiturabschluss: 14 der 27 Teilnehmenden (51,9%).

10 Teilnehmende verfügen über ein Fachabitur (37%).

Jeweils 1 Teilnehmender besitzt einen Meisterabschluss, einen sonstigen Abschluss oder hat keine Angaben gemacht.

Die Hochschulzugangsberechtigung haben 16 Teilnehmende (60%) im Jahr 2018 erworben.

Im Zeitraum 2013 – 2017 haben dies 10 Teilnehmende (37%) erreicht, sie liegt also zwischen 1 und 5 Jahren zurück.

1 Teilnehmender hat die Hochschulzugangsberechtigung bereits 2012 bzw. früher erworben.

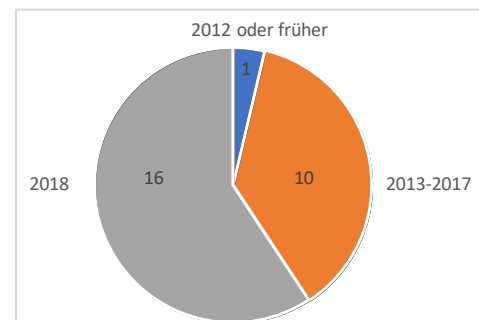


Abbildung 24: Zeitpunkt des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung

Die Mehrheit der Studierenden hat die Hochschulzugangsberechtigung in Sachsen erworben: 19 Studienanfänger (70%). Drei Studierende konnten diese in Nordrhein-Westfalen erwerben.

Jeweils ein Studienanfänger hat dies in Niedersachsen, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern bzw. Thüringen getan.

Ein Teilnehmender kam aus dem Ausland.

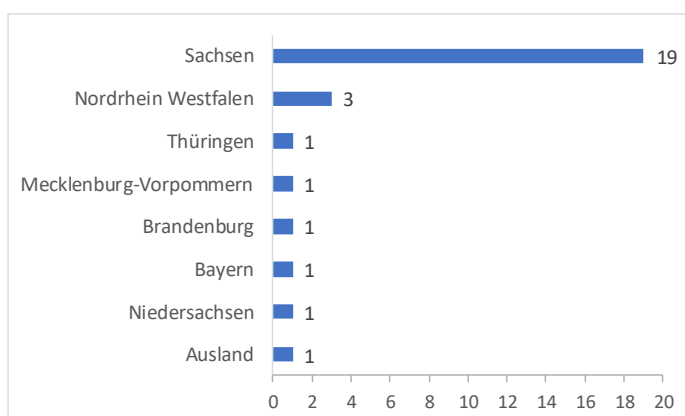


Abbildung 25: Bundesland des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung

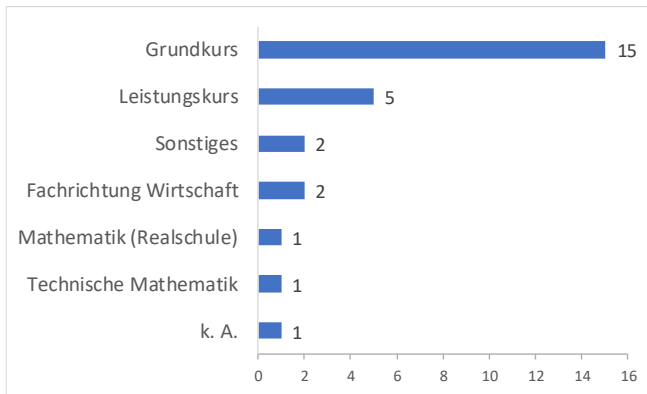


Abbildung 26: Besuchte Mathematikurse in der schulischen Ausbildung

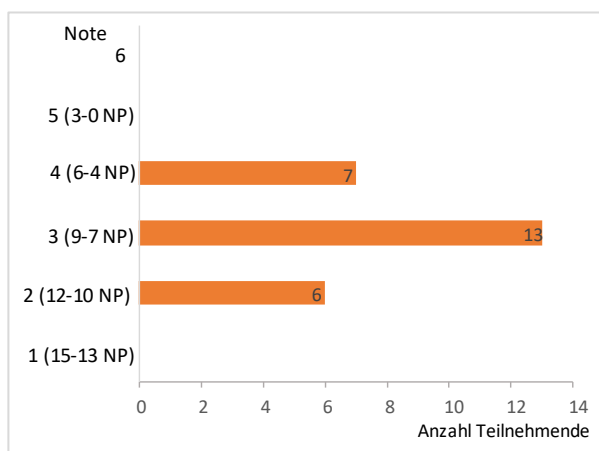


Abbildung 27: Abschlussnote bzw. Notenpunkte der Teilnehmenden in Mathematik

Die Mehrheit der Teilnehmenden hat den Mathematik-Grundkurs in der Abiturausbildung belegt: 15 Studierende (55,6%). Lediglich 5 Teilnehmende (18,6%) besuchten den Leistungskurs Mathematik.

Zwei Teilnehmende besuchten Mathematikurse in der Fachrichtung Wirtschaft. Jeweils ein Teilnehmender hat in der schulischen Ausbildung Mathematik (Realschulabschluss) bzw. Technische Mathematik als Vorkenntnisse aufzuweisen.

Die schulischen Abschlussleistungen der Teilnehmenden in Mathematik lagen eher im mittleren Bereich der Notenskala mit einem Notendurchschnitt von Note 2 bis Note 4. Dabei überwiegt die Note 3 bei 13 Teilnehmenden (48%).

6 Teilnehmende (22%) erreichten die Note 2 und 7 Teilnehmende (26%) die Note 4.

Zu erkennen ist, dass alle Teilnehmenden bereits mit verringerten positiven Leistungen ins Studium starten und daher die angebotene Hilfe im Einstiegstest für sich nutzen wollten.

Dies widerspiegeln auch die Erwartungen der Teilnehmenden an den Vorbereitungslehrgang. Dieser wurde 2018 in Kombination mit dem Online-Studieneinstieg Mathematik zur Unterstützung der Studienanfänger durch Selbststudium durchgeführt. Die „Auffrischung des in der Schule Gelernten“ bildet bei 20 Studierenden (74%) die höchste Erwartung, die erfüllt werden soll (Abbildung 28). An zweiter Stelle wird die „Vorbereitung auf studienbezogene Mathematik“ genannt, also eine Hilfe, um die Anforderungen an die Mathematik im Studium zu bewältigen. Dies wird von 11 Studienanfängern (41%) angegeben.

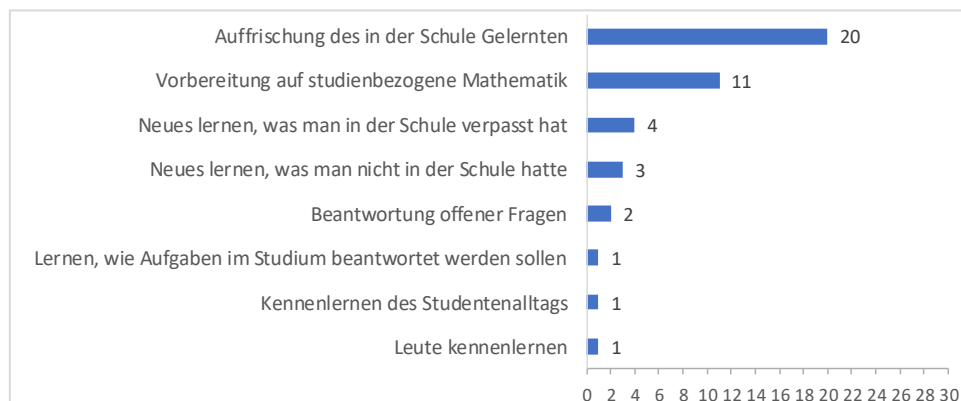


Abbildung 28: Erwartungen der Teilnehmenden an den Vorbereitungslehrgang

„Neues Lernen“, weil man es entweder in der Schule verpasst hat oder nicht in der Schule hatte, gaben vier bzw. drei Teilnehmende an. Für zwei Teilnehmende ist die „Beantwortung offener

Fragen“ wichtig. Ein Teilnehmender möchte „lernen, wie Aufgaben im Studium beantwortet werden sollen“. Letztendlich waren soziale und organisatorische Momente mit dem Vorbereitungslehrgang für jeweils einen Teilnehmenden wichtig, indem sie den Studienalltag bzw. Leute kennenlernen wollten.

## 5.4 Auswertung Didaktik und Inhalt der Präsenzveranstaltung

Die Auswertung der Didaktik und Inhalte der Präsenzveranstaltung erfolgte unter dem Blickwinkel der ausreichenden Verfügbarkeit von Übungsaufgaben zu den Inhalten des Lehrganges sowie zum ausreichenden Eingehen des Lehrenden auf Fragen. Zudem wurde die klare inhaltliche Ausrichtung im Lehrgang, die verständliche Vermittlung der Inhalte und die Verwendung verschiedener Anschauungsmaterialien zur Erklärung in die Bewertung einbezogen.

Die gewählte **Didaktik und Inhalte der Präsenzveranstaltungen** wurden mit der Einschätzung der Studierenden durchgehend positiv bestätigt.

Die ausreichende Verfügbarkeit von Übungsaufgaben zu den Inhalten des Vorbereitungslehrganges wurde vollständig von den Teilnehmenden bestätigt. Zugleich wurde das ausreichende Eingehen der Lehrenden auf Fragen positiv bewertet. Eine klare inhaltliche Ausrichtung des Vorbereitungslehrganges Mathematik wird ebenso positiv eingeschätzt wie die verständliche Vermittlung der Inhalte. Die Verwendung verschiedener Anschauungsmaterialien zur besseren Übersicht bzw. Erklärung erfährt zudem ein positives Votum der Studierenden.

Die zeitliche Einteilung der Inhalte des Vorbereitungslehrganges Mathematik zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit den Vorstellungen der Studierenden.

## 5.5 Auswertung der E-Learning Angebote

Die **Einschätzung der E-Learning Angebote** erfolgte hinsichtlich des Aufbaus des Online-Studieneinstiegs Mathematik sowie der Vorbereitung zum Arbeiten mit dem Lernsystem OPAL durch Erklärungen zur Nutzung und Funktion des Moduls. Zudem wurde der Fokus der Evaluation auf die Angemessenheit der Aufgaben in Bezug auf die mathematischen Kenntnisse der Studienanfänger gelegt. Zur motivierenden Gestaltung des Lernens wurden individuelle Feedbacks der Leistungen und entsprechende Lernangebote eingebunden, deren Wirkung für die Lernenden erfasst werden sollte. Insbesondere hinsichtlich der nachhaltigen Wirkung und Verwertung des online-Studieneinstiegs war es wichtig, die Eignung für ein selbstorganisiertes Lernen und die Auswirkungen auf den Lernerfolg zu erheben. Für diese Kategorien ist auch das ausführliche Eingehen der Betreuenden bzw. Lehrenden auf Fragen zum online-Studieneinstieg maßgeblich.

Das Nutzungsverhalten des online-Studieneinstiegs im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 zeigt, dass die Studienanfänger mehrheitlich 3 Stunden und mehr mit dem Studieneinstieg Mathematik gelernt haben (Abbildung 29). Insgesamt 14 Beteiligte (58%) geben diesen Nutzungsumfang an. Nur 4 Teilnehmende haben das Modul weniger als 1 Stunde genutzt.

In der Auswertung der Nutzung der Lernangebote zeigt sich, dass die Internetangebote am häufigsten genutzt wurden: 15 der 24 Befragten (62%) gaben dies an. An zweiter Stelle steht die Nutzung der eingebundenen Lernvideos, die von der Hälfte der Teilnehmenden zur Wissensüberprüfung und Kenntnisausweitung genutzt wurden. Die Literaturangebote wurden am wenigsten genutzt – nur von einem Viertel der Teilnehmenden.

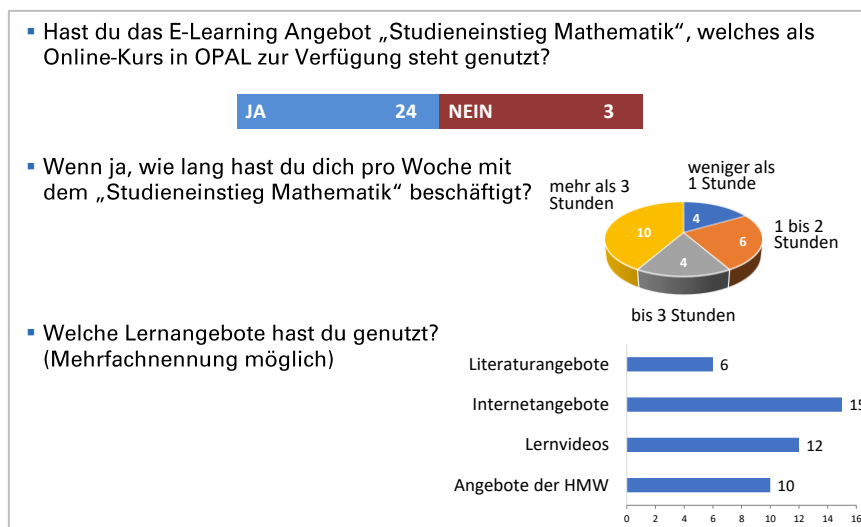


Abbildung 29: Nutzungsverhalten im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018

Das aufgezeigte Nutzungsverhalten der Studienanfänger mit der gewählten Form des Lernangebotes bestätigt Untersuchungen bei Studierenden im Projekt Open Engineering<sup>2</sup> hinsichtlich einer erkennbar hohen Interessenlage der Studierenden, bereitgestellte Lehr- und Lernmaterialien, Links und weiterführende Literatur sowie Vorlesungsaufzeichnungen und Lehrvideos im Studienprozess zu nutzen. Ebenso wurden Möglichkeiten der Terminvereinbarung mit Dozierenden und Online-Übungen wie auch Selbsttests bzw. die Präsentation von eigenen Aufgabenlösungen als hilfreich empfunden. Dieser Erkenntnis folgend, wurden mit dem Online-Studieneinstieg Mathematik derartige Angebote des online-Lernens in die Planung und Organisation des Lernprozesses aufgenommen. Die positive Resonanz der Nutzung des Angebotes und die aufgezeigten Wirkungen auf die Verbesserung des Lernverhaltens bestätigen, dass künftig verstärkt auf Wünsche der Studierenden eingegangen werden sollte und bestehende Lernangebote angepasst werden sollten.

Der **Aufbau des Online-Studieneinstiegs Mathematik** wird als weitestgehend gut eingeschätzt. Die Struktur wird in einfacher und übersichtlicher Form nach der Einweisung der Studierenden durch die Lehrenden mit der Erklärung zur Nutzung und den Funktionen des Online-Studieneinstiegs gut beherrscht.

Die Einschätzung der Angemessenheit der Aufgaben in Bezug auf die mathematischen Kenntnisse der Studierenden zeigt ein mittleres Bewertungsniveau auf. Tendenziell wird vergleichend sichtbar, dass die Steigerung des Schwierigkeitsgrades mit Fortschritt der Themen im Zusammenhang mit der Lösung der Aufgaben steht (s. Abb. 20).

Die individuellen Feedbacks zu den einzelnen Tests in den Themenkomplexen durch Rückmeldung der Leistungserreichung und dem auf das Ergebnis zugeschnittenen Angeboten zum Lernen per Video oder Internetangeboten oder Nutzung von Literatur werden tendenziell als gut eingeschätzt. Sie sichern somit die Erhaltung der persönlichen Motivation durch das Erkennen der eigenen Leistungsfähigkeit.

Insgesamt geben mehr als die Hälfte der Teilnehmenden an, dass der online-Studieneinstieg Mathematik für ein selbstorganisiertes Lernen gut geeignet ist. Eine Bestätigung der Richtigkeit des gewählten E-Learning-Ansatzes zeigt sich zudem mit der sehr positiven Bewertung der Aussage, dass „der Studieneinstieg Mathematik eine positive Auswirkung auf den Lernerfolg der

<sup>2</sup> Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.; Klaus, A.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/Oktober 2015)

Teilnehmenden“ hatte. Dazu trägt auch das sehr positiv bewertete Eingehen der Betreuer/ Lehrenden auf Fragen zum Studieneinstieg Mathematik bei.

## 5.6 Gesamteinschätzung des Vorbereitungslehrganges

In der **Gesamteinschätzung des Vorbereitungslehrganges** zeigt sich, dass sich in sehr gutem Maße die Erwartungen der Studienanfänger an den Vorbereitungslehrgang Mathematik in der Einheit von Präsenzlehrgang an der Hochschule mit Einbindung von E-Learning-Elementen erfüllt haben. Die Hälfte der Teilnehmenden gab an, dass sich die mathematischen Kenntnisse sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten durch den Vorbereitungslehrgang Mathematik stark verbessert bzw. verbessert haben. Annähernd mehr als 80% der Mitwirkenden hat die Organisation des Vorbereitungslehrganges als sehr gut bzw. gut empfunden. 60% der Studienanfänger geben zudem an, dass die Einbindung des Online-Studieneinstiegs Mathematik in den Vorbereitungslehrgang ihnen „sehr gut“ bzw. „gut“ gefallen hat.

**Besonders gut am Vorbereitungslehrgang Mathematik** gefiel den Teilnehmenden die umfassende Vermittlung der Lerninhalte durch detaillierte Erklärungen (9 Angaben) und die Beantwortung von Fragen sowie die „Inhalte allgemein“ (8 Angaben).

Weitere Hinweise zeigen ein gutes Lernklima auf mit Aussagen wie „Freie Kommunikation zwischen den Studenten und zwischen Lehrkraft und Student“, „gemeinsames Arbeiten“ und „es wurde langsam begonnen und man konnte gut folgen“ (jeweils 2 Angaben).

Zusätzlich wirkten die eingesetzten Lernmittel und -materialien motivierend, was an Aussagen wie „Übungsheft (3 Angaben)“, „online Studieneinstieg Mathematik“ und „Kombination aus PowerPoint und Tafelbild“ sowie Lernsystem OPAL deutlich wurde. Hervorgehoben wird auch die Organisation mit Hinweisen auf den „Eingangstest“, die „bereitgestellten „Hausaufgaben“ und „genügend Möglichkeiten für ein Selbststudium (2 Angaben)“.

Die gute Vorbereitung einer „Lehrerin, die alles gut dargestellt hat“ sollte auch noch erwähnt werden – insbesondere deshalb, weil die Vorbereitungslehrgänge von Studierenden älterer Semester der Wirtschaftsmathematik im Wirtschaftsingenieurwesen durchgeführt wurden.

## 5.7 Hinweise zu Verbesserungen im Vorbereitungslehrgang und im online-Studieneinstieg Mathematik

Vorschläge zu Verbesserungen für den **Vorbereitungslehrgang Mathematik** wurden nur in geringem Umfang in Einzelaussagen gegeben. Sie beziehen sich auf die organisatorische Vorbereitung zur Bildung der Lerngruppen mit dem Hinweis „Die Studenten sollten im Anmeldebogen angeben, ob sie Abi/ Fachabitur haben und Leistungskurs/ Grundkurs waren und danach sollten die Gruppen eingeteilt werden.“ bzw. „Es könnte mehr auf die einzelnen Studiengänge eingegangen werden und Mathe, welches man im Studium lernt, könnte mit angeschnitten werden.“.

Zur Durchführung der Lehre wurde in Einzelnennungen angemerkt, dass „mehr Beispiele“ eingebunden werden sollten, eine „gleiche Behandlung der Themen“ erfolgen sollte sowie „weniger Hausaufgaben“ gegeben werden sollten. Gerade letzteres ist jedoch zum Selbststudium der Studierenden gedacht und unterstützt sie beim eigenständigen Lernen. Gewünscht wurden zudem die „Lösungswege für Aufgaben im Übungsheft“ (2 Angaben) und ein ausführlicheres Erklären von „OPAL“ sowie insgesamt „langsamer und mehr erklären“.

Für den **Online-Studieneinstieg Mathematik** vorgeschlagene Verbesserungen umfassten in Einzelmeinungen die Erhöhung der Zeitbegrenzung in den Tests. Vorgeschlagen wurde „den Rechenweg mit angeben“ (2 Angaben) und auch die Verbindung der einzelnen Lernphasen und deren eingesetzte Lernmittel mit „Lernzettel von der Tafel mit ins Übungsheft einfügen“.

Hinweise zur Darstellung der Aufgaben im online-Lernsystem betreffen die "vereinfachte Schreibweise von Brüchen und Potenzen durch z.B. / oder ähnlichem", die Eintragung von Nullstellen (z.B. bei  $x^2$ ) ohne bestimmte Reihenfolge (2 Angaben).

Unterschiedlich bewertet wurde die Schwierigkeit der Aufgaben: Das Spektrum des Leistungsniveaus der Teilnehmenden wird deutlich einerseits mit der Aussage „teilweise zu leichte Aufgaben“, andererseits mit der Aussage „Absenken des Aufgabenniveaus (Übungsheft anpassen)“.

## 5.8 Erfahrungen mit der Erprobung im Vorbereitungslehrgang Mathematik aus Sicht der Tutorin

Es hat sich gezeigt, dass die Studienanfänger, begründet in ihren Vorerfahrungen und Vorleistungen aus der Schulzeit, die besten Lernergebnisse vor Ort erreichten, wenn sie zunächst im theoretischen Ansatz eingeführt wurden im Anschluss die Tests zum Thema durchführten. Erkennbar war, dass viele, die den Test bestanden haben, auch mit guten Ergebnissen das jeweilige Thema abgeschlossen haben. Es gab allerdings auch Studierende, die Probleme mit den Aufgaben hatten und den Test nur mit wenigen Punkten bestanden bzw. auch nicht bestanden haben. Es war notwendig, die problematischen Aufgaben mit den Studierenden noch einmal durchzugehen, Rechengesetze zu erklären und diese Aufgaben gemeinsam zu lösen.

Die als Hausaufgabe vergebene Testdurchführung des zweiten Themas „Potenzen, Wurzeln und Logarithmen“ stellte die Studienanfänger erstmals mit Arbeiten im online-Studieneinstieg auf sich selbst. In der Konsequenz haben sich alle mit dem Studieneinstieg Mathematik zuhause beschäftigt und zusätzlich noch weitere Male das Themengebiet 1 wiederholt. Es gab einige Aufgaben, die erklärt werden mussten, wobei die Rechengesetze wiederholt und die Aufgaben Schritt für Schritt gelöst wurden. Ein Großteil der Studierenden hat den Test bestanden.

Von Vorteil erwies sich, dass das dritte Thema „Gleichungen und Ungleichungen“ sowie das vierte Thema „Funktionen“ und die darin enthaltenen Tests teilweise von den Studierenden im Präsenz-Unterricht bearbeitet wurden, nachdem sie mit den Übungsaufgaben vor Ort fertig waren.

Die Notwendigkeit der Einführung der Teilnehmenden in die Themen durch Theorievermittlung zeigt sich an den beiden letzten Themen des Studieneinstiegs Mathematik, die aufgrund fehlender Zeit, nicht vollständig im Unterricht bearbeitet werden konnten. Einige Teilnehmende, die die Rechengesetze verstanden haben, haben die Aufgaben selbständig im online-Studieneinstieg gelöst. Da bei einigen Studierenden das Problem vorlag, die Rechengesetze der ersten Themen noch nicht richtig anwenden zu können, mussten erneute Erklärungen und Rechenbeispiele erfolgen, also bereits vermittelte Wissensgrundlagen mussten wiederholt werden.

Im Ergebnis dieses notwendigen Vorgehens sank mit steigendem Thema die Anzahl der Nutzer des online-Studieneinstiegs allgemein. Der notwendig längere Zeitaufwand zum Beherrschen aller Rechengesetze und die damit verbundenen erneuten Erklärungen, wenn es immer noch Probleme gab, ließen eine durchgängige Einbindung aller online-Themen nicht zu.

Für Studierende, die keine Probleme hatten, wurde auf die Nutzung des online-Aufgabenangebotes verwiesen, was diese auch gern nutzten. Der online-Studieneinstieg hat sich damit als gutes Instrument zum Ausgleich unterschiedlicher Anforderungs- und Leistungsniveaus der Studierenden erwiesen.

Insgesamt wurden alle Themen im theoretischen und praktischen im Unterricht besprochen, so dass die Lehrziele des Vorbereitungskurses erfüllt wurden.

Für den **künftigen Einsatz des online-Studieneinstiegs** ist es wichtig, alle Tests aus dem Studieneinstieg erstmals im Unterricht durchzuführen. Da sich gezeigt hat, dass für jeden Test 45 Minuten vorzusehen sind, ist dies im vorzugebenden Zeitplan zu berücksichtigen. Nach Einschätzung der Tutorin gibt es für die weitere Durchführung noch Gestaltungsspielraum, den Studieneinstieg mehr in den Plan des Präsenzvorkurses einzubinden. Zudem nahmen die vor Ort durchgeführten



Einstiegs- und Abschluss-Testklausuren entsprechende Zeit vor der eigentlichen Durchführung des Vorbereitungskurses ein. Der zeitliche Bedarf für die Testklausuren bildet somit einen zu beachtenden Faktor.

Für künftige Vorbereitungslehrgänge unter Einbindung des online-Studieneinstieg Mathematik wird empfohlen, einen detaillierten Ablaufplan zu entwickeln, um auch die vor Ort-Nutzung des Studieneinstiegs ständig gewährleisten zu können.

## 6. Ausblick auf weitere Projektarbeiten

Die Entwicklung des online-Studieneinstieges ist als Teilelement in den Gesamtprozess zur Entwicklung online-gestützter Lernangebote in der Wirtschaftsmathematik eingebunden (Abbildung 30). Das Modul „Studieneinstieg Mathematik“ wurde für Studienanfänger der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen (WI) (ca. 200 Studierende) entwickelt, um Wissenslücken in Mathematik zu schließen, Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Lösen von grundlegenden Aufgaben wieder zu erlangen, zu festigen und zu verbessern. Es soll eine Brücke von der Schule zum Studium schlagen, den Studienstart erleichtern und bessere Grundlagen für eine gute Qualität in der Lehre und die Vermeidung von Studienabbrüchen legen.

Folgende Einsatzszenarien wurden bisher als Entwicklung der digitalisierten Lehre praktiziert:

- Im dreiwöchigen Präsenz-Vorbereitungslehrgang Mathematik für die Studienanfänger der Fakultät WI – erstmalig erprobt im September 2018 in 2 Gruppen bei ca. 40 Studienanfängern.
- In den studienbegleitenden Tutorien Mathematik im 1. Semester der Studiengänge BW, EU, FM, WI - erstmalig im Wintersemester 2018/2019.
- Bekanntmachung per Mail bzw. über die Internetseite der Fakultät WI zur selbständigen Nutzung durch die Studienanfänger – erstmalig September 2017 für Studiengang WI und 2018 für Studiengänge BW, EU, FM, WI

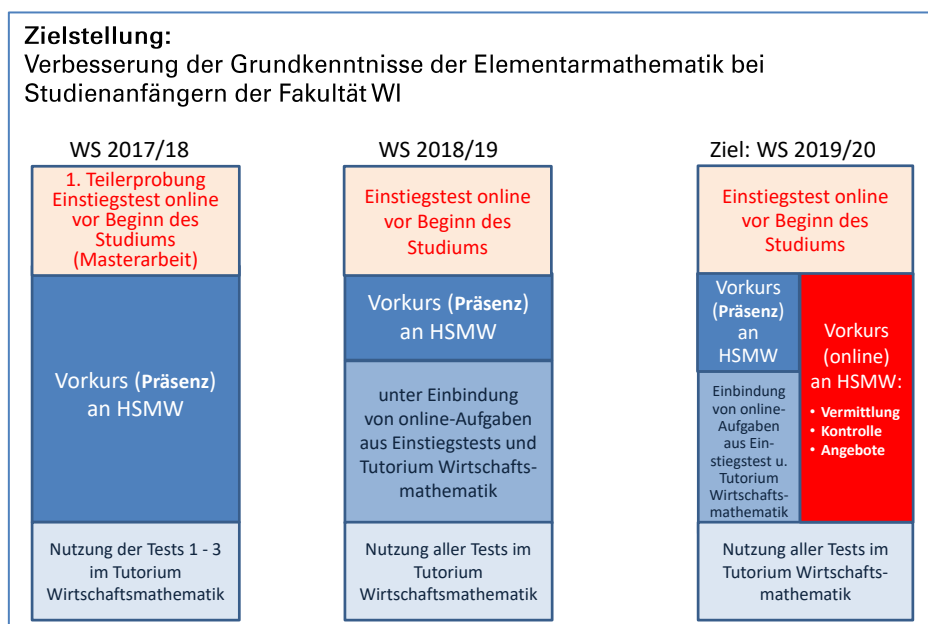


Abbildung 30: Entwicklungsprozess der Nutzung des online-Studieneinstieges

Mit dem mit dem Artikel nachgewiesenen Erfolg des Einsatzes dieses Blended Learning Studienmoduls erfolgt im nächsten Schritt die Weiterentwicklung als online-Selbstkurstest, den die Studienanfänger selbstständig vor Beginn des Studiums absolvieren können. Zudem soll die Weiterentwicklung als online-Vorkurs erfolgen, in dem das Prinzip umgedreht wird: Die Studierenden lernen im Gegensatz zur im Artikel beschriebenen Kombination aus überwiegender klassischer Lehre vor Ort mit Einbindung von online-Elementen überwiegend eigenständig am Rechner und können ihr Wissen testen und vertiefen. Die Entwicklung und Nutzung des Online-Vorkurses Studieneinstieg

Mathematik erfolgte parallel zum klassischen Vorbereitungslehrgang Mathematik im Wintersemester 2018/2019.

Geplant ist die Konzeptionierung, Vorbereitung und Umsetzung des neuen innovativen Einsatzszenarios **online-Vorkurs Mathematik** – alternativ zum Präsenzvorkurs im September 2019

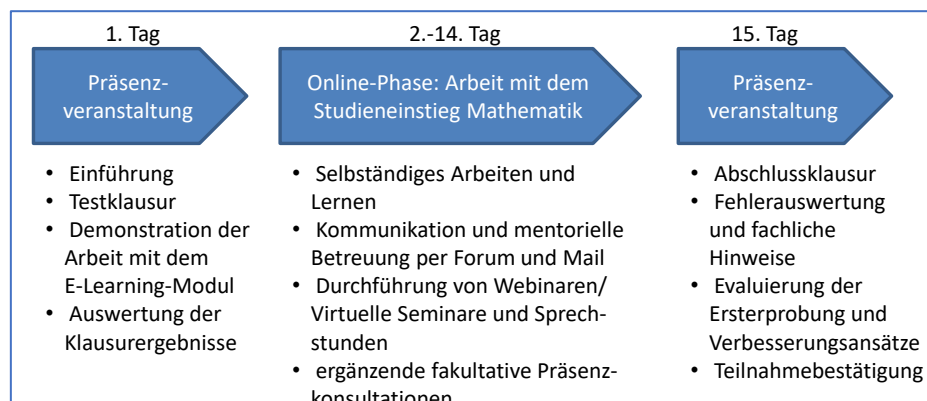


Abbildung 31: Konzeptansatz des Online-Vorkurses Mathematik

Die bisherige Nutzung des Moduls „Studieneinstieg Mathematik“ hat gezeigt, dass die Studienanfänger vor Studienbeginn nur schwer erreichbar sind. Selbst im Vorbereitungslehrgang konnten nur ca. 30 der 200 Studienanfänger der Fakultät WI dieses Angebot nutzen. Für einen besseren Start ins Studium und eine nachhaltige Verwertung der studieneinstiegsbegleitenden Maßnahmen zur Verbesserung der Qualität der Lehre im Studium sollte eine größere Anzahl von Studienanfängern von diesem E-Learning-Angebot Kenntnis haben.

Künftig ist geplant, möglichst die Hälfte aller Studienanfänger der Fakultät Wirtschaftsingenieurwesen in die Nutzung einzubeziehen. Entsprechende Maßnahme des Bildungsmarketing zur Erreichbarkeit der Studienanfänger sind zu überdenken.

Am 13. März 2019 trafen sich an der TU Bergakademie Freiberg Professoren, Forscher und Dozenten aller sächsischen Universitäten und Hochschulen zum halbjährlichen Treffen des Netzwerkes „Mathematik/Physik + E-Learning“. Frau Prof. Fischer, Leiterin unserer Arbeitsgruppe Mathematik in OE/ OE2 stellte den online-gestützten „Studieneinstieg Mathematik“ vor, der in der 1. Förderphase mit ersten Ansätzen entwickelt und in OE2 pilothaft erprobt wurde. Der Vortrag „Studieneinstieg Mathematik – ein online-Vorkurs“ zeigte sehr anschaulich an konkreten Beispielen, welche Möglichkeiten zum eigenständigen Lernen der Studierenden in der Lernplattform OPAL unter Einbeziehung motivierender Gestaltungselemente realisiert werden können. Im Anschluss kam es zu einem regen Erfahrungsaustausch mit den Dozenten der anderen Hochschulen und Universitäten, die sehr an den Erfahrungen mit und den Intentionen hinter dem Studieneinstieg Mathematik interessiert waren. Im Ergebnis des Treffens konnten erste Verwertungsansätze im Rahmen einer Kooperation mit der TU Dresden vereinbart werden, die den online-Studieneinstieg in ihre Ausbildung für Erstsemestler im Bereich Elektrotechniker im Wintersemester 2019/2020 einbinden möchten.

Die erfolgsversprechende Möglichkeit des online-Vorkurses Mathematik im Blended-Learning-Format kann als innovativer und dauerhaft nachhaltig wirkender Ansatz eines durchgängigen „student life cycle“ in der Mathematikausbildung für Wirtschaftswissenschaftler dienen.

# Abbildungen

Abbildung 1: Durchschnittlich erreichte Punkte in der Testklausur im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 .....	3
Abbildung 2: Didaktische Gestaltungsformen im online-Studieneinstieg Mathematik .....	4
Abbildung 3: Vorgehensweise zum Arbeiten im online-Angebot .....	5
Abbildung 4: Startseite des Kurses Studieneinstieg Mathematik .....	6
Abbildung 5: Kursbausteine .....	7
Abbildung 6: Warum bin ich hier? .....	8
Abbildung 7: Kursbaustein „Probier mal aus!“ .....	9
Abbildung 8: Hinweise zum Thema 1 „Rechnen mit reellen Zahlen“ .....	9
Abbildung 9: Teststart von Thema 1 „Rechnen mit reellen Zahlen“ .....	10
Abbildung 10: Test Thema 1 "Rechnen mit reellen Zahlen" .....	10
Abbildung 11: Testergebnisse und Feedback zur erbrachten Leistung .....	11
Abbildung 12: Literaturangebote .....	12
Abbildung 13: Internetangebote.....	12
Abbildung 14: Lernvideos .....	13
Abbildung 15: Angebote der Hochschule Mittweida .....	13
Abbildung 16: Einsicht in die Testauswertung.....	14
Abbildung 17: Auswertung der Durchführung der Tests im Lernsystem OPAL.....	14
Abbildung 18: Kursbaustein Leistungsnachweis im Lernsystem OPAL .....	15
Abbildung 19: Forum für fachliche Fragen.....	15
Abbildung 20: Planung der Bearbeitung eines Themenfeldes im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 .....	16
Abbildung 21: Nutzung der Themen des Kurses „Studieneinstieg Mathematik“ durch die Teilnehmenden im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 .....	17
Abbildung 22: Leistungsergebnisse des Studieneinstiegs Mathematik hinsichtlich der Themengebiete .....	18
Abbildung 23: Höchster Bildungsabschluss der Teilnehmenden .....	19
Abbildung 24: Zeitpunkt des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung.....	19
Abbildung 25: Bundesland des Erwerbes der Hochschulzugangsberechtigung .....	19
Abbildung 26: Besuchte Mathematikurse in der schulischen Ausbildung.....	20
Abbildung 27: Abschlussnote bzw. Notenpunkte der Teilnehmenden in Mathematik .....	20
Abbildung 28: Erwartungen der Teilnehmenden an den Vorbereitungslehrgang .....	20
Abbildung 29: Nutzungsverhalten im Vorbereitungslehrgang Mathematik 2018 .....	22
Abbildung 30: Entwicklungsprozess der Nutzung des online-Studieneinstieges .....	25
Abbildung 31: Konzeptansatz des Online-Vorkurses Mathematik .....	26

## Literatur

Dolganova, Yulia: Erhöhung der Lerneffektivität bei Studienanfängern durch Nutzung von E-Learning Angeboten am Beispiel von Eingangstests zur Elementarmathematik, Masterarbeit 2018. Veröffentlicht unter: <https://www.institute.hs-mittweida.de/webs/iwd/forschung/bmbf-projekt-open-engineering-1-foerderphase/veroeffentlichungen.html>

Fischer, Regina; Melzer, Sophie: Mathematik-Tutorium als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung, 2017

Fischer, Regina; Melzer, Sophie; Römer, Lisa: Ergebnisse der Erprobung des Mathematik-Tutoriums als Bestandteil der Studieneingangsbegleitung, 2018

Israel, D.; Mahler, Y.; Baumgärtel, E.; Klaus, A.: Auswertung der Befragung von Studierenden in MINT-Studienfächern zur Studieneinstiegsphase an der Hochschule Mittweida (Durchführungszeitraum September/Oktober 2015) unter <file://na2.hs-mittweida.de/israel/Wapscfg/Downloads/Befragung-Studieneinstiegsphase.pdf>, 11.06.2019