

Beobachtungen zum Abbruchverhalten von Studierenden in einem webbasierten Mathematik Vorkurs

Melanie Schypula¹, Nils Schwinning², Alina Doekels³ und Michael Goedicke⁴

Abstract: Blended-Learning Vorkurse, vor allem im Bereich der Mathematik, sind ein häufig genutztes Mittel, um die Niveauunterschiede und möglichen Wissenslücken der wachsenden Zahlen von Studienanfängern noch vor Beginn des Studiums auszugleichen. Auch an der Universität Duisburg-Essen wird seit 2012 ein solches Konzept angewendet, welches aufgrund von mangelnden personellen Ressourcen auf ein hohes Maß an Selbstständigkeit und Eigeninitiative der Teilnehmer setzt. Beobachtungen zeigen, dass sich zwar bei denjenigen, die den Kurs vollständig absolvieren, ein Lernerfolg messen lässt, dass es sich dabei jedoch tendenziell um die leistungsstärkeren Studienanfänger handelt, während die schwächeren Teilnehmer dazu tendieren, den Kurs abzubrechen. Der vorliegende Artikel präsentiert unterschiedliche Lösungsansätze, um dieser Problematik zu begegnen und bewertet diese anhand von Daten aus dem Vorkurs zum Wintersemester 2015/16.

Keywords: Blended-Learning, E-Assessment, Mathematik Vorkurs, Aktivierung

1 Einleitung

Vor- und Brückenkurse in Mathematik sind an vielen Hochschulen üblich, um den Studienanfängern frühzeitig eine Rückmeldung über ihren Wissensstand sowie ein Lernangebot zum Schließen fachlicher Lücken anbieten zu können. An der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Universität Duisburg-Essen gab es jedoch bislang kein solches Angebot. Daher wurde im Jahr 2012 mit der Entwicklung eines Konzepts für einen Blended-Learning Vorkurs für Mathematik begonnen. Ziele des Vorkurses sind die Förderung von mathematischen Kompetenzen und selbständigem Lernen der Studienanfänger, um diese auf das Studium vorzubereiten. Besonderer Fokus liegt dabei auf der Auffrischung von Kenntnissen aus der Mittel- und Oberstufe, dem Ausgleich deutlich heterogener Voraussetzungen unter den Teilnehmern und der Vorbereitung auf den Wechsel von Schul- zu Universitätsmathematik. Große Abweichungen unter den Teilnehmern gibt es, neben den mathematischen Kompetenzen, auch im Bereich der Lerntechniken und ihren Erfahrungen und Einstellungen gegenüber mathematischen Problemen. Hierbei ist vor allem eine fachspezifische und neue Schreibweise von mathematischen Problemen oft eine erste Hürde, da diese sich in Begriffen und Abstraktionsniveau stark von der Mathematik in der Schule abheben. Auch das höhere Maß an Selbstständigkeit im Studium ist für viele Studienanfänger noch ungewohnt. Langfristig ist es das Ziel des Vorkurses, die Abbruch- und Durchfallquoten aufgrund von Schwierigkeiten mit mathematischen Zusammenhängen in

¹ Universität Duisburg-Essen, Gerlingstraß 16, 45127 Essen, melanie.schypula@paluno.uni-due.de

² Universität Duisburg-Essen, Gerlingstraß 16, 45127 Essen, nils.schwinning@paluno.uni-due.de

³ Universität Duisburg-Essen, Gerlingstraß 16, 45127 Essen, alina.doekels@paluno.uni-due.de

⁴ Universität Duisburg-Essen, Gerlingstraß 16, 45127 Essen, michael.goedicke@paluno.uni-due.de

den Studiengängen der Fakultät zu reduzieren. Aufgrund von großen Zahlen von Studienanfängern und mangelnden personellen Ressourcen, um diese angemessen betreuen zu können, wurde sich für ein Blended-Learning Konzept entschieden, wobei die elektronischen Lehrformen den weitaus größeren Anteil ausmachen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass der Kurs bei Bedarf auch vollständig online absolviert werden kann, um dem besonderen Profil der Universität sowie der Lebenssituation der Teilnehmer zu entsprechen. Zentrale Elemente des Kurses sind das Learning Management System Moodle sowie das an der Universität entwickelte E-Assessment-System JACK. Ein diagnostischer Test zu Beginn des Kurses gibt den Teilnehmern eine Rückmeldung darüber, wie ihr aktueller Wissensstand ist. Mit einem Skript sollen die Teilnehmer des Kurses täglich selbstständig arbeiten und anschließend sowohl formative als auch summative Assessments bearbeiten, um das erworbene Wissen zu vertiefen. Zusätzlich runden wöchentlich stattfindende Testate das Angebot ab. Bei Fragen können sich die Teilnehmer sowohl online als auch in Präsenzveranstaltungen an Tutoren wenden, sodass eine ausreichende Betreuung garantiert ist. Soziale Medien werden zudem ergänzend eingesetzt, um die Teilnehmer zusätzlich zu aktivieren und diesen die Kontaktaufnahme zu erleichtern. Dennoch wurden bei der Durchführung des Kurses hohe Abbruchquoten unter den Teilnehmern beobachtet. Der vorliegende Artikel beleuchtet dieses Problem anhand von aktuellen Daten und versucht, Erklärungsansätze für das Abbruchverhalten der Teilnehmer zu liefern. Er beschreibt, welche Maßnahmen bereits ergriffen wurden, um die Abbruchquoten gering zu halten und wirft die Frage auf, mit welchen Methoden Studierende in Online-Kursen zusätzlich aktiviert werden können. Insbesondere wird das Verhalten der Teilnehmer in den unterschiedlichen Assessmentformen analysiert und es wird gezeigt, dass sich bei jenen, welche den Kurs bis zum Ende absolvieren, ein Lernfortschritt messen lässt. Die Auswertung zeigt auch, dass es sich dabei zumeist um die bereits zu Beginn leistungsstarken Teilnehmer handelt. Jedoch stellen genau diese nur einen geringen Anteil aller Kursteilnehmer dar, was bedeutet, dass weitere Schritte unternommen werden müssen, um gerade die Schwächeren zu motivieren. Der Rest dieses Artikels gliedert sich wie folgt: Zunächst werden in Abschnitt 2 verschiedene ähnliche Ansätze diskutiert, die sich ebenfalls mit elektronisch unterstützten mathematischen Vorkursen befassen. Anschließend wird in Abschnitt 3 das Konzept des hier besprochenen Kurses präsentiert und es werden die Maßnahmen vorgestellt, die zur Aktivierung der Teilnehmer dienen sollen. In Abschnitt 4 wird die letzte Durchführung des Vorkurses umfassend evaluiert und es werden mögliche Ursachen für die hohen Abbruchquoten diskutiert. Zum Schluss wird in Abschnitt 5 ein Fazit gezogen und ein Ausblick über weitere Forschung gegeben.

2 Verwandte Arbeiten

Das Projekt *OPTES*⁵ [He15] [Po15] hat sich die Optimierung der Studieneingangsphase mit Hilfe von Vorkursen im Bereich Mathematik zur Aufgabe gemacht. Die Vorkurse richten sich an Studienanfänger von technischen Studiengängen an mehreren Fachhochschulen deutschlandweit. Das Konzept baut auf einem diagnostischen Eingangstest und einer aus Online Lernmaterialien bestehenden Selbststudiumsphase auf. Diverse zusätzliche

⁵ <http://www.zemath.dhbw-mannheim.de/optes.html>

Module ergänzen das Angebot. Dabei handelt es sich um betreute Online Kleingruppen, Blended-Learning Angebote sowie 5- oder 8-tägige Präsenzkurse, wobei die beiden letzteren kostenpflichtig sind. Ein Nachtest, welcher von allen Studienanfängern in den ersten Semesterwochen absolviert wird, dient zur Lernfortschrittskontrolle.

An der TH Wildau wurde im Rahmen des Projekts *SOS - Strukturierung und Optimierung des Selbststudiums*⁶ ebenfalls ein Blended-Learning-Kurs für Mathematik konzipiert. Der Kurs wird mit dem Learning Management System Moodle durchgeführt und richtet sich an Studienanfänger der Bereiche Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften. Innerhalb des Kurses gibt es insgesamt fünf Präsenzveranstaltungen, die allesamt am Samstag stattfinden und sich mit 14-tägigen Online-Phasen abwechseln. Ergänzend wird zudem die kostenpflichtige E-Assessment-Software Questionmark Perception eingesetzt, welche insbesondere Zugriff auf einen gemeinsam genutzten Fragenpool aller Lizenzinhaber bietet.

In dem Projekt *VEMINT*⁷ [Ba14] [TM15], welches unter anderem an den Universitäten Paderborn und Kassel eingesetzt wird, werden seit 2003 mathematische Vorkurse entwickelt. Die Vorkurse bestehen aus einer Reihe von Modulen, welche in einer standardisierten Form Lerninhalte für ein bestimmtes Teilgebiet bereitstellen. Zu jedem Modul gibt es einen Vor- und einen Nachtest, um den Teilnehmern ein individuelles Feedback bezüglich ihres Leistungsstands geben zu können. Die Kurse basieren ebenfalls auf Moodle, wo auch die Assessments zu absolvieren sind, die als SCORM-Module importiert werden. Diese sind jedoch ausschließlich statisch und können daher in der Regel von den Teilnehmern nur einmal bearbeitet werden.

Im Rahmen des Projekts *Offene Hochschule Deutschland*⁸ (OHD) wurde an der Universität Hannover ein Konzept für einen Blended-Learning-Kurs in Mathematik entwickelt. Der Kurs beruht ebenfalls auf Moodle und implementiert zudem mit dem IMS Learning Design einen Standard für Lehr-/Lernkonzepte. Das Angebot richtet sich jedoch hauptsächlich an nichttraditionelle Studierende. Mittels Videoaufzeichnungen werden den Teilnehmern die Inhalte des Kurses vermittelt. Die Übungen im Rahmen des Kurses werden mit den von Moodle angebotenen Aufgabentypen realisiert, wodurch eine Parametrisierung nicht möglich ist.

3 Konzept des Vorkurses

Der Mathematik Online-Vorkurs an der Universität Duisburg-Essen findet in den drei Wochen vor dem Winter bzw. Sommersemester statt und lässt sich als Blended-Learning Kurs absolvieren. Er kann sowohl von Studienanfängern der Universität Duisburg Essen, als auch von anderen Universitäten oder Hochschulen besucht werden. Der Vorkurs ist inhaltsbezogen, also nach mathematischen Sachgebieten strukturiert[ea84]. Das Skript und alle Aufgaben werden online über das Learning Management System Moodle⁹ bereitge-

⁶ <http://www.th-wildau.de/index.php?id=7778>

⁷ <http://www.vemint.de/>

⁸ https://www.zqs.uni-hannover.de/ohd_studium_initiale.html

⁹ <http://moodle.uni-due.de>

stellt. Dabei werden montags bis donnerstags Skriptteile zu den entsprechenden Themengebieten des Tages hochgeladen und passende formative und summative Assessments im web-basierten E-Assessmentsystem JACK¹⁰ freigeschaltet.

Neben der Betreuung der Moodle-Foren werden auch freiwillige Tutorien in den Räumen der Universität Essen angeboten. Im Gegensatz zu anderen Blended-Learning Kursen gibt es keine verpflichtenden Präsenzveranstaltungen für die Teilnehmer. Es wird versucht, möglichst auch Studierende anzusprechen, die aufgrund ihres Wohnortes oder Nebenjobs nicht die Zeit oder Möglichkeit haben an Präsenzveranstaltungen in Essen teilzunehmen. Mithilfe eines Self-Assessments, dem Selbsteinstufungstest (SET), können die Teilnehmer zu Beginn des Vorkurses herausfinden, wie es um ihre aktuellen Mathematikkenntnisse bestellt ist. In der ersten Woche werden Grundrechenarten, Gleichungen, Wurzeln und Potenzen besprochen. Die zweite Woche beschäftigt sich hauptsächlich mit Funktionen und Gleichungen. In der dritten Woche werden Grundlagen zu Geometrie wiederholt sowie auf Trigonometrie und Kombinatorik eingegangen. Am Freitag jeder Woche besteht die Möglichkeit ein Testat über alle Themen der vorangegangenen Woche zu bearbeiten. Die optionale vierte Woche lässt den Teilnehmern weiterführende Themengebiete, wie Differentialrechnung und Stochastik zur Auswahl. Zur Mitte der ersten und zweiten Woche werden Quizaufgaben freigeschaltet, die interessante Themen und Fragestellungen aus der Mathematik vermitteln sollen und das logische Denken sowie intensivere Auseinandersetzungen mit mathematischen Problemen fördern sollen.

Der SET zu Beginn des Vorkurses gibt eine Empfehlung, welche Themen im Laufe des Vorkurses besonders aufmerksam bearbeitet werden sollten. Der SET ist einmalig innerhalb von 60 Minuten zu bearbeiten und bietet sowohl den Teilnehmern als auch den Lehrenden ein erstes Feedback über aktuelle Mathematikkenntnisse. Er kann aber auch verwendet werden, um den Kompetenzzuwachs während eines Vorkurses zu messen oder Zusammenhänge zwischen Vorkenntnissen und Studienerfolg zu erheben[ea84]. Der SET besteht aus zwölf Aufgaben zu den Themengebieten: Arithmetik I, Gleichungen, Funktionen, Arithmetik II und Geometrie. Die Auswahl der Themengebiete und Aufgaben orientiert sich dabei am Anforderungskatalog Mathematik der Hochschule Baden-Württemberg [Mi12]. Am Ende des SET bekommen die Teilnehmer ein Feedback in Form einer Excel Auswertung. In Abbildung 1 findet sich ein Beispiel des Excel Feedback, welches sich die Teilnehmer nach Abschluss des SET herunterladen können. Das Feedback bietet sowohl einen schriftlichen als auch visuellen Überblick über die Mathematikkenntnisse. Nach Bearbeitung des SET bekommen die Teilnehmer an den vier Thementagen einer Woche je zehn Übungsaufgaben. Diese behandeln alle Grundlagen des jeweiligen Thementages und können beliebig oft wiederholt werden, da die Aufgabenwerte größtenteils variabel generiert werden und sich somit auch die Lösungen unterscheiden. Bei jeder Einreichung bekommen die Teilnehmer ein Feedback oder Hinweise zum richtigen Lösungsweg. In den drei Leistungskursaufgaben eines Tages wird weiterführendes Verständnis über das Themengebiet abgefragt. Auch diese Aufgaben können mehrmals bearbeitet werden, geben jedoch während der Bearbeitung keine Hinweise und Feedback zur richtigen Lösung. Jeden Freitag wird ein Testat angeboten, das die Themen der vorangegangenen Woche

¹⁰ <https://jack-demo.s3.uni-due.de>

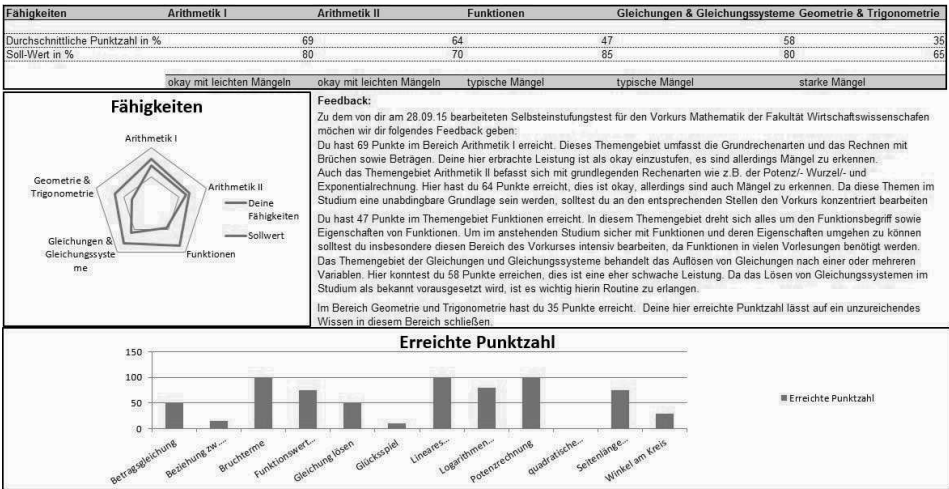


Abb. 1: Beispiel für ein Excel Feedback

abfragt und nur einmalig innerhalb von 120 Minuten zu bearbeiten ist. Nach vollständiger Bearbeitung haben die Teilnehmer Einsicht in detaillierte Feedbacks zu ihren Lösungen sowie korrekte Lösungswege. Bei der formativen Beurteilung der Übungs- und Leistungskursaufgaben soll fortlaufend beobachtet werden, in welchen Themengebieten Stärken und Schwächen auftreten. Mit Hilfe von Feedbacks in JACK wird auf individuelle Handlungen eingegangen. So wird beispielsweise bei falscher Bearbeitung einer Aufgabe vorgerechnet, warum dieses Ergebnis nicht korrekt ist. Die begleitende Bewertung soll die Selbsteinschätzungskompetenz der Teilnehmer stärken. Zudem können Tutoren potentielle Fehler erkennen und Aufgaben anpassen oder korrigieren. Die summative Beurteilung in Form von Testaten und Abschlusstest (AT), fasst den Lernerfolg des Vorkurses zusammen und gibt den Teilnehmern ein Feedback über die Veränderung ihres Wissensstandes. Die Rückmeldung und Ergebnisse des AT kann für die Weiterentwicklung des Vorkurs evaluiert werden. In den angebotenen, freiwilligen Tutorien können zweimal wöchentlich Fragen zu Themengebieten oder bestimmten Aufgaben gestellt werden. Zusammen mit den Teilnehmern werden dann Lösungen diskutiert und erstellt. Die zusätzlich angebotene Betreuung von Fragen in den Moodle-Foren durch die Tutoren versucht zeitnah bei inhaltlichen und systembedingten Problemen, zu helfen. Dies hat den Vorteil, dass nicht der Fragenautor, sondern alle Teilnehmer Einsicht in Fragen und Probleme der Anderen bekommen. Um die Kommunikation unter den Teilnehmern zu fördern und Inhalte des Vorkurses zu vermitteln, wurden im letzten Jahr auch vermehrt Social Media Plattformen genutzt. Das E-Assessment-System JACK twitterte im Verlaufe des Vorkurses immer wieder die Aktivität in den einzelnen Kursen und auf der Organisationsseite Moodle. Die von Tutoren betreute Facebookseite sollte im Gegensatz zur Moodle Plattform nicht für themenbezogene Fragen und systembedingte Fehler zur Verfügung stehen, sondern das Kontaktknüpfen mit zukünftigen Kommilitonen erleichtern. Um diese Kommunikation unter den Teilnehmern zu steigern, wurde auch ein gemeinsamer Grillabend organisiert. Der Grillabend wurde gut angenommen und es kamen mehr als 100 Besucher.

Hinsichtlich der Motivation wurde während der aktuellen Durchführung erstmalig ein kleines Belohnungssystem getestet. So wurden im Verlauf des Vorkurses immer wieder Preise verteilt. Wöchentlich wurden diese unter den engagierten Quiz- und Testateilnehmern verlost. Auch durch gute Leistungen und häufige und konstante Mitarbeit auf Moodle und in den JACK Kursen konnte man an den Gewinnverlosungen teilnehmen. Die Preise wurden größtenteils so gewählt, dass sie im Zusammenhang mit den Studiengängen und Interessen der Vorkursteilnehmer stehen.

4 Auswertung

Die Auswertung des Vorkurses beschreibt zum größten Teil die Bearbeitung der Aufgaben durch die Studierenden. Es wird analysiert, wie die Studierenden sich verhalten und wie man der hohen Abbruchquote entgegenwirken kann.

4.1 Selbsteinstufungstest

Den SET haben im WS 2015/16 365 von 427 Teilnehmer bearbeitet. Diese haben durchschnittlich 26 von 100 möglichen Punkten erreicht. Die überdurchschnittlich starken Mängel in allen fünf Themengebieten der Studierenden verdeutlicht Abbildung 2. Analysiert

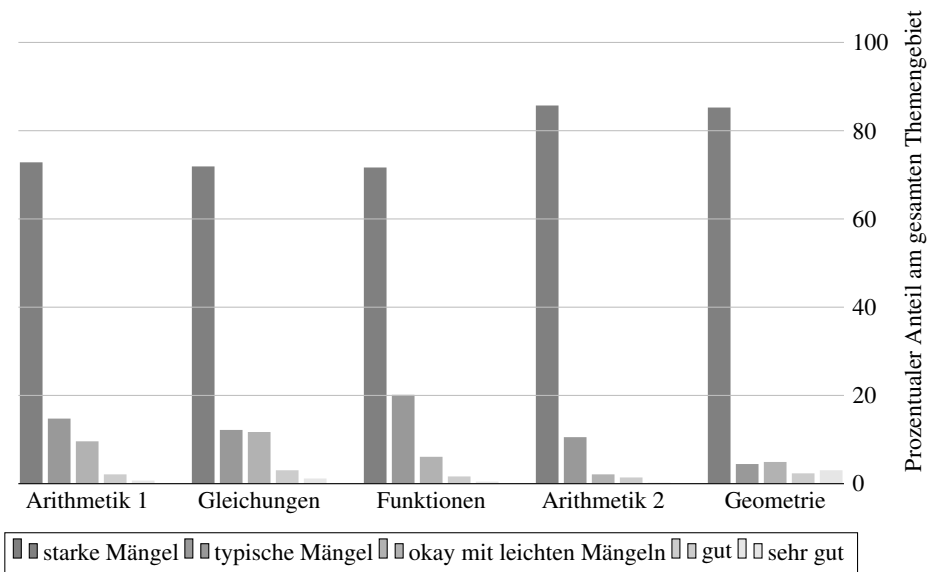


Abb. 2: Ergebnisse des Selbsteinstufungstest

wurden die Punkte, die den Teilnehmern am Ende des SETs zum jeweiligen Themengebiet angezeigt wurden. Dabei hat ein Student starke Mängel, wenn im SET weniger als 40 Punkte erreicht wurden. Ein Student hat “typische Mängel”, wenn zwischen 40 und 60 Punkte erreicht wurden, “Okay mit leichten Mängeln” bei einem Ergebnis zwischen 60

und 70 Punkten, “Gut” zwischen 70 und 97 möglichen Punkten und “sehr gut” bei mehr als 97 Punkten. Wünschenswert wäre es, wenn die Studierenden ihr Ergebnis über ihren aktuellen Wissenstand als Anreiz nehmen würden, um in den jeweiligen Themengebieten, in denen sie starke Mängel aufweisen, zu üben. Im Allgemeinen lässt sich jedoch vermuten, dass diese Auswertung über den aktuellen Wissenstand eher zu einer Demotivation von Seiten der Teilnehmer geführt hat. Dies lässt zusätzlich auch die Auswertung in Abbildung 3 vermuten. Diese stellt die Beteiligung im Laufe des Vorkurses in Abhängigkeit

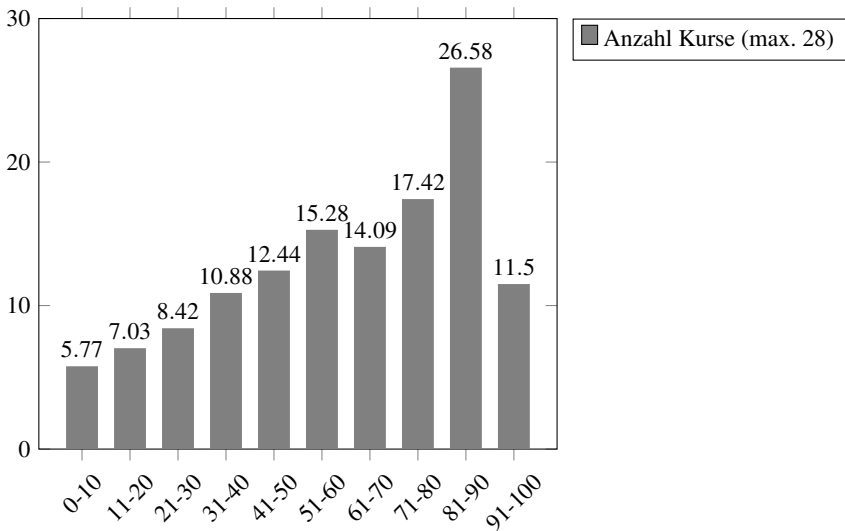


Abb. 3: Anzahl teilgenommener Kurse nach Punkten im SET

vom Ergebnis im SET dar. Analysiert wurden die ersten drei Wochen des Vorkurses mit insgesamt 28 Kursen. Ein Kurs zählt als “bearbeitet”, falls bei mindestens einer Aufgabe eine Lösung eingereicht wurde, unabhängig davon ob das Ergebnis richtig oder falsch ist. Auffällig ist die deutlich steigende Menge der Kursteilnahmen bei höherem Punktescore im SET. So haben die Teilnehmer mit einer Abschlusspunktzahl von 0-10 Punkten im SET im Verlauf des Vorkurses nur rund 6 Kurse bearbeitet. Im Gegensatz dazu haben Teilnehmer mit einer hohen Punktzahl zwischen 81 und 90 Punkten im Durchschnitt 27 von 28 Kursen bearbeitet. Wichtig anzumerken ist dabei die Verteilung auf die einzelnen Punktebereiche. So lagen 113 von 365 Teilnehmern im Bereich zwischen 0-10 Punkten und 4 von den 365 Teilnehmern zwischen 81 und 90 Punkten. Es scheinen gerade die schlechten Vorkurs Teilnehmer wenig bis gar nicht im Vorkurs zu arbeiten.

4.2 Pre- und Post Test im Vergleich

Mithilfe des Abschlusstests (AT) lässt sich am Ende des Vorkurses herausfinden inwieweit die Teilnahme am Vorkurs den Studierenden geholfen hat ihr Mathematikwissen aufzufrischen. Die Abb. 4 vergleicht die durchschnittlich erreichte Punktzahl im SET mit der im AT. Auf den ersten Blick lässt sich erkennen, dass sich alle Teilnehmer verbessert haben.

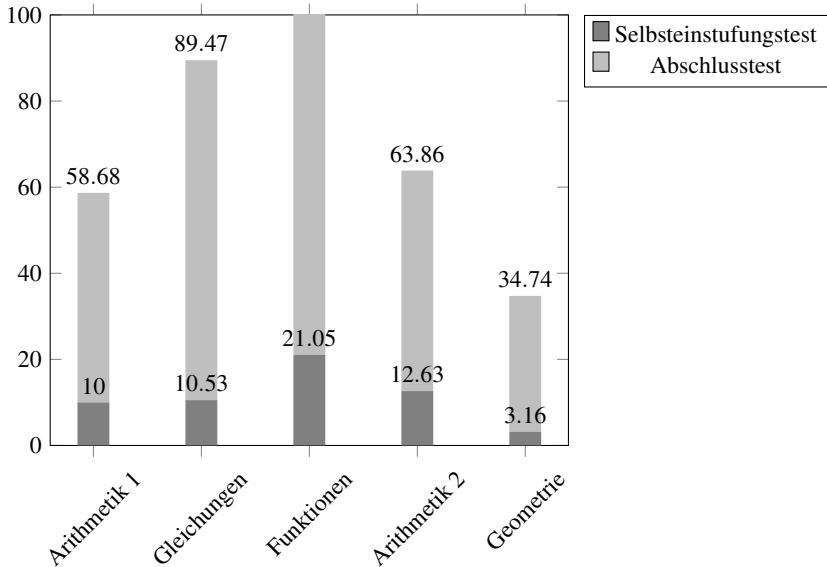


Abb. 4: Durchschnittliche Punktzahl im Selbsteinstufungstest (SET) und Abschlusstest (AT)

Zusätzlich lässt sich noch sagen, dass die Studierenden einen Kursdurchschnitt von 39,25 Punkten im SET und 55,79 Punkten im AT erreicht haben. Die Teilnehmer haben sich also im Schnitt um rund 16,54 Punkte im Vorkurs verbessert. Dieses Ergebnis würde man auch in erster Linie von einem Vorkurs erwarten.

4.3 Übungs- und Leistungskurse

Nachdem bereits der SET und der AT ausgewertet wurden, werden nun die Bearbeitungen in den Übungs- und Leistungskursen analysiert. Die Tabelle 1 fasst die Durchschnittspunkte, die Anzahl der Teilnehmer, die Anzahl der eingereichten Lösungen, die Bearbeitungen pro Teilnehmer und die Gesamtbearbeitungen aus den zwölf Übungskursen des Vorkurses aus dem Wintersemester 2015/16 zusammen. Im Durchschnitt haben die Studierenden 71,10 Punkte von 100 möglichen Punkten erreicht, was ein gutes Resultat darstellt. Dies bestätigt das Ergebnis aus Abb. 3, dass eher die besseren Studierenden den Vorkurs bearbeiten. Leider sank jedoch im Verlauf des Vorkurses die Teilnehmerzahl von knapp 400 im erstem Kurs zu knapp 100 im zwölften Kurs. In der zweiten Woche sank die Zahl der Studierenden besonders stark. Da die Studierenden nach dem Einreichen einer Lösung im Übungskurs direkt Feedback bekamen mit Hinweisen zu der richtigen Antwort ist hier die Möglichkeit hoch, das richtige Ergebnis im zweiten oder dritten Versuch zu finden. Des Weiteren zeigt Tabelle 1, dass im Schnitt lediglich 4,64 von 10 möglichen Aufgaben von den Teilnehmern bearbeitet wurden. Die Vorkursteilnehmer konzentrieren sich also immer nur kurz auf die Aufgaben und lösen in späteren Versuchen weitere Aufgaben.

Übungs- kurs	\bar{x} - Punkte ²¹	Anzahl Teilnehmer	Anzahl Lösungen ²²	Bearbeitungen pro Teilnehmer	Gesamtbe- arbeitungen
1	44,49	387	4,01	2,74	1059
2	85,18	318	4,88	2,28	726
3	71,76	275	3,81	2,88	852
4	83,59	232	5,32	1,92	446
5	85,86	222	5,08	1,93	428
6	68,90	199	4,00	2,29	456
7	79,39	170	4,98	1,73	294
8	62,27	142	4,53	2,15	305
9	86,16	141	6,12	1,57	221
10	55,92	117	3,78	2,45	287
11	58,17	92	4,35	2,25	207
12	71,45	101	4,81	2,16	218
\bar{x}	71,10	199,67	4,64	2,20	458,25

Tab. 1: Übersicht der Übungskurse

Aufgrund dieser Ergebnisse in Tabelle 1 besteht die Überlegung, ob 10 Aufgaben in einem Übungskurs aktuell zu viele sind. Ein Durchschnitt von 2,20 Bearbeitungen eines Kurses pro Teilnehmer lässt vermuten, dass die Teilnehmer in mehreren Durchgängen letztlich alle Aufgaben im Übungskurs bearbeitet haben. Analog zu Tabelle 1 werden in Tabelle 2 die

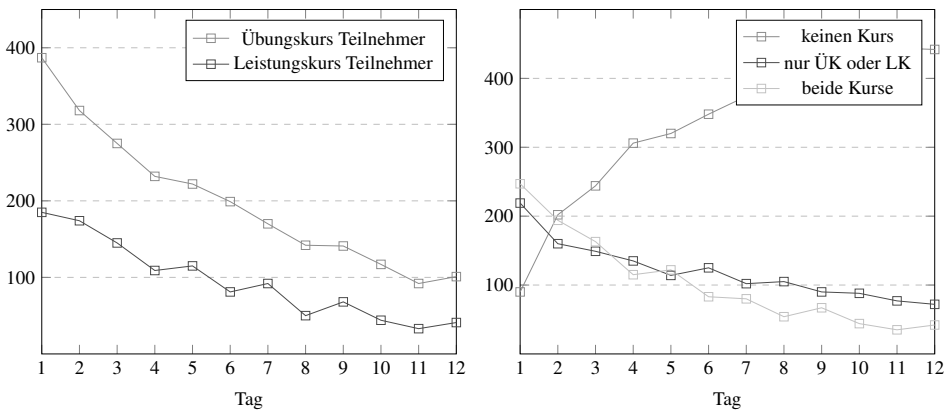


Abb. 5: Teilnahme an den Übungs- und Leistungskursen

Daten zu den zwölf Leistungskursen zusammengefasst. Diese Daten unterscheiden sich in einigen Punkten von den Daten aus den Übungskursen. Die Durchschnittspunktzahl ist aufgrund der gesteigerten Schwierigkeit und des fehlenden Feedbacks während der Bearbeitung im Vergleich zu den Übungskursen geringer. Die Teilnehmer haben zwar die Möglichkeit ihre Lösungen im Kurs zu ändern, bekommen aber keine Lösungshinweise während der Bearbeitung angezeigt. Im Laufe des Vorkurses halbiert sich die Anzahl der Teilnehmer sogar auf lediglich 94,75 Studierende. Nachdem die Teilnehmer den Übungs-

Leistungs- kurs	Ø- Punkte ²³	Anz. Teilnehmer	Anz. Lösungen ²⁴	Bearbeitungen pro Teilnehmer	Gesamtbe- arbeitungen
1	65,67	185	2,68	1,30	241
2	40,82	174	2,37	1,63	284
3	59,58	145	2,49	2,02	293
4	37,73	109	2,55	1,44	157
5	66,72	115	2,69	1,25	144
6	85,29	81	2,76	1,15	93
7	73,18	92	2,66	1,01	93
8	67,04	50	2,81	1,20	60
9	70,99	68	2,76	1,19	81
10	71,79	44	2,67	1,27	56
11	80,20	33	2,95	1,15	38
12	44,84	41	2,67	1,27	52
Ø	63,65	94,75	2,67	1,32	132,67

Tab. 2: Übersicht der Leistungskurse

kurs bearbeitet haben, fällt die Motivation, den Leistungskurs zu bearbeiten, offenbar gering aus. Hier spielt wahrscheinlich die Zeit wieder eine große Rolle. Die Studierenden scheinen nach der Bearbeitung der Übungskurse nicht mehr die Motivation zu besitzen zusätzlich noch den Leistungskurs zu bearbeiten. Ein positiver Punkt lässt sich jedoch bei der Anzahl der eingereichten Aufgaben sehen. In den Leistungskursen sind jeweils drei Aufgaben zu bearbeiten von denen im Schnitt 2,67 bearbeitet wurden. Dies bestätigt unsere vorherige Vermutung, dass weniger Aufgaben in den Kursen zur vollen Bearbeitung des Kurses führt. Zudem liegt die Zahl der Bearbeitungen pro Kurs und Teilnehmer im Durchschnitt bei 1,32. Wer den Kurs bearbeitet löst also einmal alle Aufgaben. Beim direkten Vergleich der Teilnehmerzahlen der Übungskurse und der Leistungskurse lässt sich schnell erkennen, dass die Übungskurse stärker besucht wurden als die Leistungskurse (siehe dazu Abb. 5 links). Hervorzuheben ist hier auch der fast konstante Verlauf von Tag 4 auf Tag 5, sowie von Tag 8 auf Tag 9 bei den Übungskursen. Zwischen diesen Tagen liegt jeweils ein Wochenende. Somit lässt sich vermuten, dass nicht ein Wochenende zum Abbruch beiträgt, sondern dies eher in der Woche passiert. Bei den Leistungskursen lässt sich eine schwankende Teilnahme der Studierenden bei den Themengebieten 4, 6 und 8 erkennen. Nach diesen Tagen steigt die Teilnahme sogar wieder leicht an. Hier sollte überprüft werden, ob das Niveau der jeweiligen Themengebiete zu hoch ist. Die rechte Abb. 5 zeigt zusätzlich deutlich die hohe Abbrecherquote nach dem ersten Kurs. In unserem Konzept wird jeden Tag ein neuer Kurs freigeschaltet und die Themen bauen aufeinander auf. Möglicherweise war der erste Kurs zu einfach oder bereits zu schwer, sodass die Motivation für die folgenden Tage nicht mehr da war. Dies lässt sich z.B. für den Leistungskurs am Tag 4 ablesen. Das Thema "Wurzeln und Potenzen" wurde von weniger Studierenden bearbeitet als das Themengebiet vom Tag 5. Desweiteren liegt die Anzahl der Teilnehmer, die sowohl Übungs- als auch Leistungskurse bearbeitet haben, unter denen, die nur einen von beiden Kursen bearbeitet haben.

4.4 Evaluation

In der letzten Woche des Vorkurses wurde eine kurze Umfrage zum Inhalt sowie zum Ablauf des Vorkurses online in Moodle gestellt. Neben Fragen zur Schwierigkeit und dem persönlichem Arbeitsaufwand konnte auch ein freier Bewertungstext abgegeben werden. Ziel der Umfrage war es von den Teilnehmern einen anonymen Eindruck über ihre Mitarbeit zu bekommen.

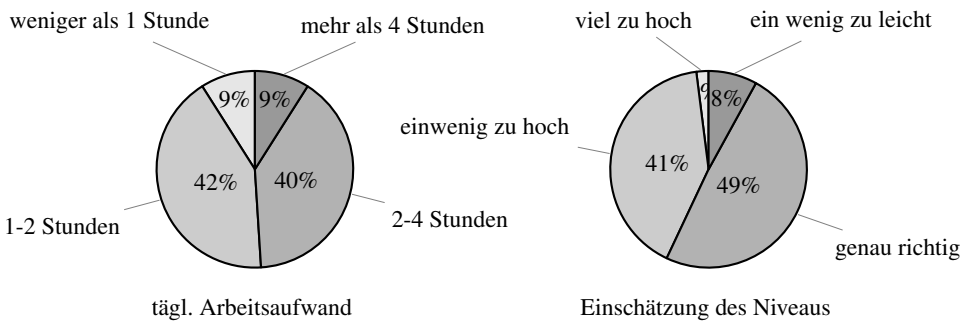


Abb. 6: Evaluation

Aus der Umfragenauswertung ergab sich, dass mehr als 80% der Teilnehmer täglich zwischen einer und vier Stunden für den Vorkurs aufwendeten. So fanden auch 62% die Schwierigkeit des SET "genau richtig" und 60% gaben an, dass der Vorkurs ihnen "geholfen" hat. Hierbei ist natürlich zu erwähnen, dass auch 63% angaben, beim SET Probleme gehabt zu haben. Worin diese Probleme bestanden lässt sich nur aus dem freien Bewertungstext und die Aktivitäten im System erahnen. So gibt ein Großteil der Teilnehmer an Probleme mit dem E-Learning System JACK gehabt zu haben. Das Niveau der Themengebiete wurde zum Teil mit 49% "genau richtig", zum anderen Teil mit 41% "ein wenig zu hoch" eingestuft. Auch das Themenspektrum und das Skript wurden als sehr umfangreich und ausreichend empfunden. Überprüft sollten hingegen die Aufgaben hinsichtlich des Feedbacks, da diese mit 67% als "teils lückenhaft" beschrieben wurden. Aufgrund abnehmender Teilnehmerzahlen im Verlauf des Vorkurses haben lediglich 79 Studenten an der Umfrage teilgenommen. Die Frage, ob sie die Aufgaben "regelmäßig und alle zu bearbeiten", bejahten 57% und 22% gaben an die Aufgaben "mehrmals zu bearbeiten".

5 Fazit und Ausblick

Abschließend lässt sich die Erfahrung mit dem Blended-Learning Vorkurs so zusammenfassen, dass die Teilnehmer mit guten mathematischen Kenntnissen viel Zeit in dem Vorkurs verbringen, während diejenigen mit ausreichenden oder mangelhaften mathematischen Kenntnissen kaum bis gar keine Zeit für den Vorkurs investieren. Leider gehört die Mehrzahl der Vorkurs Teilnehmer zu den Teilnehmern mit schlechten Mathematik Kenntnissen. Bei der abschließenden Auswertung des SET und des AT in Abschnitt 4.2 lässt sich ein Lernfortschritt bei denen erkennen, die den Kurs bis zum Ende absolviert haben. Im Vergleich zu den vorherigen Jahren hat sich jedoch die Abbrecherquote bereits verbessert.

Im Vorkurs zum WS 2014/15 haben 87% der Teilnehmer im Verlauf des Kurses diesen abgebrochen, im vergangenen Jahr waren es nur 65% der Teilnehmer. Dies zeigt, dass die ersten Versuche durch die Einbindung von Social Media und dem Grillabend bereits erste positive Effekte hervorgebracht haben. Eine wichtige Überlegung für die Zukunft bleibt jedoch weiter, wie lassen sich noch mehr Teilnehmer dazu motivieren mehr Zeit für den Vorkurs zu investieren. Dazu soll das E-Assessment-System JACK so weiterentwickelt werden, dass es adaptiv den Studierenden Aufgaben vorschlägt je nach Ergebnis im diagnostischen Eingangstest. Dadurch sollen schlechtere Studierende nicht von zu schwierigen Aufgaben erschreckt werden. Weitere Analysen sollen zeigen, ob das Verhalten dadurch verändert wird, wenn die Teilnehmer selbst bestimmen können welches Themengebiet sie wann bearbeiten. Werden sie dadurch einige Themengebiete gar nicht bearbeiten, werden sie nur die Themengebiete bearbeiten, die sie bereits beherrschen? Zusätzlich wird in Zukunft der Verlauf der Studierenden im ersten Semester nach dem Vorkurs analysiert. Anagaben darüber, ob die Wahrscheinlichkeit steigt die Mathematik Klausur im ersten Semester zu bestehen wenn der Vorkurs intensiv bearbeitet wurde, sollen dann den Vorkurs Teilnehmern zu Beginn angezeigt werden.

Literaturverzeichnis

- [Ba14] Bausch, I., Fischer P. Oesterhaus J.: Facetten von Blended Learning Szenarien für das interaktive Lernmaterial VEMINT – Design und Evaluationsergebnisse an den Partneruniversitäten Kassel, Darmstadt und Paderborn. Springer Fachmedien Wiesbaden, S. 87–102, 2014. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-03065-0_7.
- [ea84] (et al.), Gilbert Greefrath: Vorkurse und Mathematiktests zu Studienbeginn - Möglichkeiten und Grenzen. test, S. 19–32, 1984.
- [He15] Heubach, M., Podgayetskaya T.: White Paper 1: Erfolgskriterium, Erfolgsfaktoren und eMentorenmaßnahmen für das online-Angebot von ‚optes‘. Bericht, Duale Hochschule Baden-Württemberg, 2015. http://www.optes.de/goto.php?target=file_3054_download&client_id=optes.
- [Mi12] Mindestanforderungskatalog Mathematik der Hochschulen Baden-Württembergs für ein Studium von WiMINT-Fächern, 2012. https://www.hs-karlsruhe.de/fileadmin/hska/SCSL/Lehre/makV2.0B_ohne_Leerseiten.pdf, Stand: 26.02.2014.
- [Po15] Podgayetskaya, Dr. Tatyana: Betreutes E-Learning 2014 Bericht zum E-Kurs im Rahmen des Projekts optes. Bericht, Duale Hochschule Baden-Württemberg, 2015. http://www.optes.de/goto.php?target=file_4901_download&client_id=optes.
- [TM15] Tobias Mai, Rolf Biehler: eVEMINT – Eine multimediale Unterstützung zum Einstieg in selbstreguliertes Lernen mit digitalen Vorkursmaterialien. Münster: WTM-Verlag, S. 612–615, 2015. http://www.vemint.de/fileadmin/vemint/Mai_Biehler_BzMU_2015_Band_2.pdf.