



universität  
wien

# Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Über die Effektivität von Blended-Learning-gestützten  
Brückenkursen – eine qualitative und quantitative Erhebung  
an der Fachhochschule Technikum Wien

Verfasser

Florian Resch

angestrebter akademischer Grad

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Mai 2014

Studienkennzahl: a190 406 412

Studienrichtung: Unterrichtsfach Mathematik, Unterrichtsfach Physik

Betreuer: Univ. Doz. Dr. Franz Embacher



## **Danksagung**

Zu Anfang möchte ich mich herzlich bei meinem Diplomarbeitsbetreuer Herrn Univ. Doz. Dr. Franz Embacher bedanken. Er hat mich während der Entstehung dieser Arbeit stets sehr engagiert betreut und unterstützt und sich als Interviewpartner an der Erhebung beteiligt. Des Weiteren möchte ich an dieser Stelle Herrn Dipl. Ing. Mag. Gerd Krizek von der Fachhochschule Technikum Wien für die freundliche Zusammenarbeit, für das Zur-Verfügung-Stellen der Testunterlagen und Anwesenheitslisten, sowie für die Teilnahme als Interviewpartner im Rahmen der qualitativen Erhebung danken.

Großer Dank gebührt meinen Studienkolleginnen Carina Prendinger, die mir die Daten und Ergebnisse der Studie aus dem Jahr 2012 zur Verfügung gestellt hat, und Bernadette Löffler, welche an der Konzeption und Durchführung der Leitfadeninterviews beteiligt war.

Meiner Partnerin Christiane möchte ich von Herzen für die langjährige Unterstützung danken. Du hast mich immer motiviert und an mich geglaubt – danke dafür. Deine wertvollen Ratschläge und Deine Geduld halfen mir, meine Ziele zu verwirklichen. Auch ihren Eltern gebührt großer Dank vor allem dafür, dass sie mir in ihrer Wohnung in Wien ein zweites Zuhause bereitet haben.

Überaus dankbar bin ich meiner Familie, allen voran meinen Eltern, die mir ein sorgloses und zielstrebiges Studieren ermöglichte – danke für die moralische und finanzielle Unterstützung, das Dach über dem Kopf und den Glauben an mich!

Zuletzt noch ein herzliches Dankeschön an die Studierenden, welche sich zur Teilnahme an den Interviews bereit erklärt haben und an all jene, die die Tests ausgefüllt haben – ohne diese Daten wäre die vorliegende Arbeit nicht möglich gewesen.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>Theoretischer Hintergrund.....</b>	<b>15</b>
3.1	Fachhochschule Technikum Wien .....	15
3.2	Die Vorkurse der Fachhochschule Technikum Wien.....	17
3.3	Wissenstests: Anfangs- und Endtests .....	18
3.4	Mathematik-Übungsplattform .....	19
<b>4</b>	<b>Qualitativer Teil.....</b>	<b>25</b>
4.1	Interviewfragen an angehende Studierende .....	25
4.2	Interviewfragen an Lehrveranstaltungsleiter .....	26
4.3	Hypothesen.....	26
4.4	Interviewsetting.....	27
4.5	Interviewmethode .....	27
4.6	Auswertemethode .....	28
4.7	Interviews mit Kursteilnehmern .....	30
4.7.1	Auswertung.....	30
4.7.2	Ergebnisdarstellung .....	56
4.7.3	Interpretation.....	62
4.8	Interviews mit Kursleitern .....	66
4.8.1	Auswertung.....	66
4.8.2	Ergebnisdarstellung .....	72
4.8.3	Interpretation.....	74
4.9	Rückmeldungen während und nach dem Kurs .....	76
4.10	Vorschläge für die Plattform .....	78
4.11	Veränderungen seit dem Warm-up-Kurs (Stand Mai 2014).....	81
4.12	Ausblick .....	82
<b>5</b>	<b>Quantitativer Teil .....</b>	<b>87</b>
5.1	Die Anfangs- und Endtests .....	87
5.2	Hypothesen zur quantitativen Erhebung mittels Anfangs- und Endtests.....	88
5.3	Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest: Anwesenheit und Punktezahl .....	89
5.4	Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest: Nutzung der Plattform und Punktezahl.....	90
5.5	Wissenstests 2013.....	91

<b>5.6 Vergleich zu 2012</b> .....	<b>92</b>
5.6.1 Ergebnis .....	92
5.6.2 Interpretation.....	94
<b>5.7 Additional facts</b> .....	<b>95</b>
5.7.1 Statistiken zur Plattformnutzung .....	95
5.7.2 Statistiken zur Anwesenheit.....	96
<b>6 Kritik</b> .....	<b>101</b>
<b>7 Forschungsausblick</b> .....	<b>105</b>
<b>8 Literatur</b> .....	<b>107</b>
<b>Eidesstattliche Erklärung</b> .....	<b>109</b>
<b>Curriculum Vitae</b> .....	<b>111</b>

## **ABSTRACT & EINLEITUNG**





# 1 Abstract

**Hintergrund** Eine vorhergehende Studie zum *Warm-up-Kurs Mathematik* an der Fachhochschule Technikum Wien erforschte 2012, inwieweit die Kompetenzen der angehenden Studierenden im Rahmen dieses Vorkurses erweitert werden konnten und betrachtete Unterschiede zwischen den einzelnen Kursgruppen. Die Ergebnisse wurden im Zuge einer Reflexionsrunde mit den damaligen Kursleitern besprochen und führten im Sinne der Qualitätssicherung zu multiplen Veränderungsvorschlägen für die Kurse.

**Ziel** Diese empirische Studie untersucht den Warm-up-Kurs Mathematik im Studienjahr 2013 und stellt einen Vergleich hinsichtlich des Leistungszuwachses der Studierenden zu der Studie aus dem Jahr 2012 an. Erstmals wird die seit 2013 für die angehenden Studierenden verfügbare Online-Übungsplattform untersucht. Es wird zum einen auf die Nutzungsintensität und die Nutzungsfrequenz, zum anderen auf den Zusammenhang dieser Dimensionen mit dem Kompetenzniveau bei Anfangs- und Endtests, welche im Zuge der Warm-up-Kurse durchgeführt wurden, eingegangen. Weiters sollen durch Experteninterviews Rückschlüsse auf und Vorschläge für diese Plattform gewonnen werden.

**Methode** Die quantitativen Daten zum Wissensstand vor und nach den Brückenkursen Mathematik wurden mit Anfangs- und Endtests erhoben ( $n=104$ ), Anwesenheit und Plattform-Nutzungsverhalten mit Listen in den Kursen. Für den qualitativen Teil wurden Leitfadeninterviews mit angehenden Studierenden ( $n=6$ ) und Kursleitern ( $n=2$ ) zur Nutzungsfrequenz, Akzeptanz und Qualität der Online-Übungsplattform durchgeführt. Weiters wurde in den Präsenzveranstaltungen selbst Feedback der User gesammelt.

**Ergebnisse** Es offenbarte sich, dass sich die Präsenz in den Warm-up-Kursen positiv auf den Kompetenzzuwachs im Rahmen dieser Kurse auswirkte. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass die Nutzung der Online-Übungsplattform und der Leistungszuwachs nicht unabhängig sind und im Jahr 2013 wurde ein höherer Leistungszuwachs als im Jahr davor gemessen. Qualitativ erhoben wurde, dass die Übungsplattform von den Usern als sinnvolle Ressource Ergänzung zur Präsenzveranstaltung gesehen wird, diese aber nicht ersetzen kann. Es konnten sowohl derzeit herrschende Mängel, als auch konstruktive Verbesserungsvorschläge erhoben werden.



## 2 Einleitung

Diese Diplomarbeit ist eine Studie, die sich sowohl quantitativer als auch qualitativer Methoden bedient. Thematisch beschäftigt sie sich mit der Effektivität und Effizienz von den Vorkursen in Mathematik an der Fachhochschule Technikum Wien. Ebenso handelt sie von der Nutzungsintensität, Akzeptanz und Qualität einer Online-Übungsplattform, die den Studierenden erstmals 2013 im Rahmen dieser Kurse zur Verfügung gestellt wurde.

Als Vor- oder Brückenkurse – an der FH Technikum Wien *Warm-up-Kurse* genannt – bezeichnet man (meist unverbindliche) Lehrveranstaltungen für angehende Studierende, die vor dem ersten Studiensemester stattfinden. Mithilfe dieser Kurse sollen studienrelevante Kompetenzen und Kenntnisse schon vor Studienbeginn aufgebaut und aufgefrischt werden, um den Studierenden die Studieneingangsphase zu erleichtern – es soll also eine Brücke von der Schule zur Hochschule geschlagen werden. Zu Beginn und am Ende der Vorkurse im Fach Mathematik finden an der Fachhochschule Technikum Wien im Rahmen der Qualitätssicherung facheinschlägige Tests statt, deren Auswertung Rückschlüsse über den Kompetenzzuwachs im Laufe der Lehrveranstaltungen liefern soll.

In dieser Diplomarbeit wird der Kompetenzzuwachs berechnet und in Relation zur Präsenz der angehenden Studierenden in den Brückenkursen gesetzt. Weiters liegt der Fokus auf der detaillierten Untersuchung der Online-Übungsplattform. Es wird ein möglicher Zusammenhang zwischen der Intensität der Plattformnutzung und dem Abschneiden beim Endtest der Brückenkurse untersucht.

Um Rückschlüsse auf die Qualität der neu eingesetzten Lernplattform zu ziehen und eventuell Verbesserungsvorschläge zu erhalten, wurden sowohl Studierende, welche die Plattform viel genutzt hatten, als auch Vorkursleiter mittels Leitfadeninterviews zu verschiedenen, die Seite betreffenden Themen befragt.

Die folgenden Kapitel bestehen aus einer umfassenden Darstellung des theoretischen Hintergrunds mit interessanten Fakten über die Fachhochschule Technikum Wien, eine Erklärung der dort abgehaltenen Vorkurse samt Anfangs- und Endtests im Fach Mathematik und aus einer detaillierten Beschreibung der Online-Übungsplattform mit ihren Möglichkeiten und Eigenschaften. Des Weiteren beschäftigen sich das vierte und fünfte Kapitel mit der Darlegung der Hypothesen, sowie mit der Analyse, Auswertung und Interpretation der qualitativ und quantitativ erhobenen Daten. Ebenfalls beinhalten diese beiden Kapitel eine Zusammenfassung der Veränderungen an der Plattform, welche seit der Erhebungsphase der vorliegenden Studie (Sommer 2013) erfolgten, einen Ausblick auf geplante Ergänzungen, sowie eine Auflistung von Verbesserungsvorschläge, die sich aus den Experteninterviews

ergaben. Die *Additional Facts* in Kapitel fünf veranschaulichen weitere, aus den Daten gewonnene Statistiken zur Plattformnutzung und zur Anwesenheit bei der Präsenzveranstaltung.

Das Kapitel sechs legt ausführlich ausgearbeitete Kritikpunkte an den Erhebungs- und Auswertemethoden dar. Mögliche weiterführende Studien, die sich zum einen aus den Ergebnissen dieser Diplomarbeit ergeben, zum anderen der Qualitätssicherung an der Fachhochschule Technikum Wien dienlich sein könnten, werden in Kapitel sieben vorgeschlagen.

# **THEORETISCHER HINTERGRUND**



### **3 Theoretischer Hintergrund**

Da die Erforschung der Lernwirksamkeit von Vor- und Brückenkursen durch das bisher geringe Angebot dieser im deutschsprachigen Raum noch nicht etabliert ist, findet sich zu diesem Thema relativ wenig Literatur. Längere Tradition haben diese Kurse und die Forschung dazu im englischsprachigen Raum. Eine Übersicht vieler Studien, in deren Fokus Mathematik-Vorkurse sind, stellen Thomas et al. (2012) dar. Basierend auf der ersten vom „Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik Mathematik“ an der Universität Kassel organisierten Arbeitstagung im Jahr 2011 wurde ein Tagungsband herausgegeben, der sämtliche Vorträge dieser Tagung beinhaltet (Bausch et al., 2014). Ziel der Tagung war der Austausch zwischen den verschiedenen Institutionen, die solche Kurse anbieten und die Aufnahme von Kooperationsbeziehungen, welche zur weiteren Etablierung, Erweiterung, der lösungsorientierten Kommunikation und Optimierung von Vor- und Brückenkursen im deutschsprachigen Raum beitragen könnten. Im Jahr 2013 fand eine weitere Arbeitstagung in Paderborn statt. Unter anderen hielten dort Franz Embacher und Carina Prendinger (Universität Wien) einen Vortrag über die von der FH Technikum Wien durchgeführten Vorkurse und deren Beforschung bis dato. Das hierzu herausgegebene Buch, ebenfalls ein aktueller Tagungsband, und der erwähnte Beitrag befinden sich derzeit im Reviewprozess (vgl. Embacher & Prendinger, 2014).

Die vorliegende Diplomarbeit knüpft an die eben erwähnte wissenschaftliche Begleitung der Vorkurse des Technikums im Jahr 2012 an und stützt sich methodisch auf die in Paderborn präsentierte Forschungsarbeit.

Ergänzend zur Forschungsarbeit aus dem Jahr 2012 wurde für diese Arbeit auch die erstmals im Rahmen der Brückenkurse 2013 zur Verfügung gestellte Online-Übungsplattform evaluiert. Untersucht wurde unter anderem ein möglicher Zusammenhang zwischen Nutzungsverhalten und Kompetenzzuwachs im Rahmen der Vorkurse.

#### **3.1 Fachhochschule Technikum Wien**

Die Fachhochschule Technikum Wien wurde 1994 gegründet und war die erste Wiener Einrichtung, welcher der Fachhochschulstatus zugesprochen wurde (2000). Seit 2012 ist sie Mitglied der European University Association. Auf einer Fläche von 10.000m<sup>2</sup> finden sich 44 Hörsäle, EDV-Räume, Labors, Übungs- und Seminarräumlichkeiten.

Das Technikum ist eine Institution, welche 14 Bachelorstudiengänge und 19 Masterstudiengänge anbietet. Die Fachhochschule verfügt über eine große Auswahl an

technischen Studiengängen, deren Inhalte zahlreichen verschiedenen Instituten zugeordnet werden. Es gibt folgende vier Studienzentren, welchen die einzelnen Studienrichtungen organisatorisch und fachlich zugeordnet werden: „Communication Technologies und Electronic Engineering“, „Information Technologies und Business Solutions“, „Engineering und Environmental Technologies“ und „Life Science Technologies“.

Das Technikum verfügt derzeit über mehr als 6000 Absolventen und mehr als 3000 Studierende und ist somit Österreichs größte rein technische Fachhochschule. Pro Studienjahr kann das Technikum an die 1000 Studienabschlüsse verzeichnen.

An der FH Technikum Wien sind sowohl Vollzeitstudien als auch berufsbegleitende Studien und Fernstudien möglich. Mehr als die Hälfte der Inskribierten studierte im Jahre 2011/2012 berufsbegleitend. Der Anteil der weiblichen Studierenden belief sich bei den Vollzeitstudierenden im Jahr 2011/2012 auf 16% und bei berufsbegleitend Studierenden auf 11%. An diesem Punkt ist anzumerken, dass bei Betrachtung der Zahl an Bewerberinnen und der Zahl der tatsächlich Aufgenommenen zu erkennen ist, dass weibliche Bewerber das Aufnahmeverfahren zu einem geringeren Teil positiv absolvieren als ihre männlichen Kollegen. Ansteigend ist die Zahl der Studierenden mit ausländischer Staatsbürgerschaft – derzeit liegt sie bei 12%.

Die geförderten Forschungsschwerpunkte, welche in den nächsten Jahren weiter ausgebaut und in institutsübergreifender Zusammenarbeit noch mehr Studierenden die Teilnahme an der Forschung ermöglichen sollen, teilen sich in folgende vier Bereiche auf: „E-Health“, „Embedded Systems“, „Erneuerbare Energie“ und „Tissue Engineering“. Im Bereich *E-Health* liegt der Fokus auf Datenaustausch, Interoperabilität und Anwendungen im Gesundheitswesen, bei den *Embedded Systems* auf Entwicklungstools und Plattformen für intelligente Produkte und im Anwendungsgebiet Assistive Technologies. Der Bereich *Erneuerbare Energie* setzt einen Schwerpunkt auf urbane Technologien, Städte der Zukunft und Mobilität, während der vierte Bereich, das *Tissue Engineering*, sein Augenmerk auf intelligente Materialien für Produktion und medizinische Belange setzt (Fachhochschule Technikum Wien, 2012, 2014).



### 3.2 Die Vorkurse der Fachhochschule Technikum Wien

Seit einigen Jahren besteht an der Fachhochschule Technikum Wien die Möglichkeit, Vorkurse in den Fächern Mathematik, Informatik und Physik in Anspruch zu nehmen. Um Rückschlüsse über die Qualität dieser Kurse zu erhalten, wurden sie im Sommersemester 2012 erstmals von Forschenden der Universität Wien wissenschaftlich begleitet. Der Fokus lag bei dieser Untersuchung darauf, ein Resümee über die Qualität und Effizienz der angebotenen Vorkurse insgesamt zu ziehen. Im Jahr 2013 soll untersucht werden, wie viele Studierende die online zur Verfügung gestellte Übungsplattform nutzen, in welcher Intensität und Frequenz sie diese verwenden und wie stark dies mit dem Leistungszuwachs zwischen Anfangs- und Endtests, welche zu Beginn des Vorkurses beziehungsweise in der letzten Einheit des Vorkurses stattfinden, korreliert.

Die Fachhochschule Technikum Wien erwartet von ihren Studierenden ein gewisses Maß an Vorkenntnissen in den Bereichen Mathematik, Physik und Informatik. Besonders für berufsbegleitend Studierende sind die (zum Teil vor vielen Jahren) erlernten Kenntnisse in den verschiedenen Fachbereichen nach den Jahren im Berufsleben nicht mehr so leicht abrufbar und memorabel wie für Vollzeitstudierende, welche meistens kurze Zeit nach der Reifeprüfung ein Studium beginnen. Um den Studierenden, die gemeinsam ein Studium beginnen, eine vergleichbare Wissensbasis zu ermöglichen, sollen Kenntnisse und Kompetenzen vor Studienbeginn in den Vorkursen aufgefrischt werden. Daher bietet das Technikum Wien seit 2008 die sogenannten *Warm-up-Kurse* an.

Diese Kurse werden vier Wochen lang mit einem Gesamtpensum von 60 Stunden dargeboten, die Teilnahme an ihnen ist freiwillig. Um auf die Bedürfnisse der jeweiligen Studenten Rücksicht zu nehmen, werden sowohl am Vormittag als auch, vor allem für berufsbegleitend Studierende, am Abend Kurse abgehalten. Ein weiteres Ziel der Vorkurse besteht in der Senkung der Drop-out-Rate der Studierenden während der ersten Semester. Im Studienfach Mathematik nutzten 34% der Studierenden im Jahr 2011 dieses Angebot.

Die Lerninhalte der Vorkurse in Mathematik, welche nicht in einen detaillierten Lehrplan für die Vortragenden gegliedert sind und somit lediglich eine Empfehlung für diese darstellen, bestehen aus folgenden Themengebieten:

- Logik, Mengen, Zahlen
- Umformen von Termen
- Gleichungen
- Prozentrechnung
- Lineare Gleichungssysteme

- Ungleichungen
- Elementare Funktionen
- Differentialrechnung

Zur Qualitätsoptimierung und Steigerung der Effizienz der Vorkurse hat das Technikum Wien sich zur Aufgabe gemacht, vorhandene Mängel an den Kursen und der Lernplattform zu erheben und Lösungsansätze für die gefundenen Defizite zu entwickeln (vgl. Embacher & Prendinger, 2014).

### **3.3 Wissenstests: Anfangs- und Endtests**

Die Wissenstests werden vor und nach der Abhaltung der jeweiligen Vorkurse durchgeführt. Ziel dieser Tests ist es, detaillierte Rückschlüsse über den Kompetenzzuwachs, den die angehenden Studierenden durch die Vorkurse erhalten sollen, zu ziehen.

Dem Endtest wurde im Jahr 2012 ein Fragebogen hinzugefügt. Die Studierenden wurden gebeten, einige persönliche Daten preiszugeben, welche zu einem späteren Zeitpunkt in die Auswertung miteinbezogen wurden.

Die Ergebnisse wurden den Lehrenden der einzelnen Kurse hernach mitgeteilt, ebenso wie die der weiteren Lehrenden anderer Vorkurse. Somit konnten die Lehrenden die Erwartungen der Studierenden und die realen Ergebnisse der Wissenstests in Relation zu ihren eigenen Erwartungen und zu den Resultaten anderer Lehrveranstaltungsleiter setzen und sich Möglichkeiten zur Verbesserung der einzelnen erhobenen Dimensionen überlegen. Dies geschah unter anderem im Zuge einer gemeinsamen Reflexion der Lehrenden und Forschenden.

Die Wissenstests wurden im Jahr 2012 anonymisiert durchgeführt. Zur Identifikation diente ein Code, welcher sich aus Geburtsdatum und Namen der Studierenden zusammensetzte. Dieser ermöglichte eine Zuordnung der jeweiligen Studierenden zu den Ergebnissen ihrer jeweiligen Anfangs- und Endtests, sowie auch zu ihren persönlichen Angaben. Im Jahr 2012 belief sich die Datenbasis, die zu Evaluationszwecken genutzt werden konnte, auf die Angaben von 96 Studierenden.

Fazit der Forschung von 2012 ist, dass in 18 der 20 Themengebiete zwar Verbesserungen erzielt wurden, doch „[sind] die Leistungen nach dem Ermessen der Lehrenden jedoch immer noch als *nicht ausreichend* einzustufen“ (Embacher & Prendinger, 2014, S. 11). Daher wurde im Zuge oben genannter Reflexionsphase ein Maßnahmenkatalog

zur Verbesserung der Qualität der Vorkurse erarbeitet. Diese Vorschläge wurden in drei Kategorien unterteilt: *leicht*, *schwieriger* und *schwierig umzusetzen*.

Die Fluktuation der Teilnehmer, welche sich in einer über die vierwöchigen Vorkurse nicht konstant bleibenden Anwesenheit der Studenten im Kurs und ebenfalls in einer größeren Teilnehmerzahl im Anfangstest im Vergleich zum Endtest auswirkte, machte die evaluativen Berechnungen zu einer besonderen Herausforderung. Eine weitere methodische Problematik ergab sich aus dem ungleichen Schwierigkeitsgrad der Anfangs- und Endtests. Die Aufgaben der Endtests waren vom fachlichen Niveau her schwieriger zu lösen und konnten methodenkritisch betrachtet nicht in linearem Zusammenhang mit den Anfangstests gesehen und berechnet werden. Hier wurde das Testgütekriterium der Validität verletzt (vgl. Embacher & Prendinger 2014). Als Konsequenz wurde ein Testitem, welches hinsichtlich des Anforderungsgrades bei den zwei Tests zu unterschiedlich war, geändert.

Im Jahr 2013 wurden die Wissenstests des Vorjahres erneut eingesetzt. Das Testdesign wird in Kapitel 5 näher erläutert. Zusätzlich dazu wurden Leitfadeninterviews mit Studierenden und Lehrenden der Vorkurse des Technikums Wien durchgeführt. Ziel war, die subjektive Zufriedenheit mit der Übungsplattform zu erforschen und wenn möglich Verbesserungsvorschläge aus Sicht der Zielgruppe, also aus Sicht der Studierenden, zu liefern. Um die Probleme und Chancen der Plattformnutzung aus der Perspektive der Lehrenden zu untersuchen, wurden mit Kursleitern Interviews durchgeführt.

Die Datenbasis des quantitativen Teils dieser Diplomarbeit bilden 219 Studierende, die zumindest einen der beiden Wissenstests absolviert haben und deren Anwesenheitsdaten ausgewertet werden konnten. Von 104 Personen liegen sowohl Anfangs- als auch Endtestergebnisse vor und konnten direkt miteinander verglichen werden – die Tests wurden 2013 nicht anonymisiert durchgeführt.

Aus den in Kapitel 6 *Kritik* beschriebenen Gründen liegen nicht von allen 219 Studierenden Daten zur Plattformnutzung vor. Die Berechnungen zur Plattformnutzung beziehen sich daher nur auf vier der sieben Brückenkursgruppen, was 118 Teilnehmern entspricht.

### **3.4 Mathematik-Übungsplattform**

Seit dem Sommer 2013 werden die Vorkurse durch eine Mathematik-Übungsplattform ergänzt, welche man unter dem Link <http://mathe.technikum-wien.at/> im Internet aufrufen kann. In diesem Kapitel wird die Seite so beschrieben, wie sie sich den Usern zur Zeit der Warm-up-Kurse im August 2013 präsentierte.

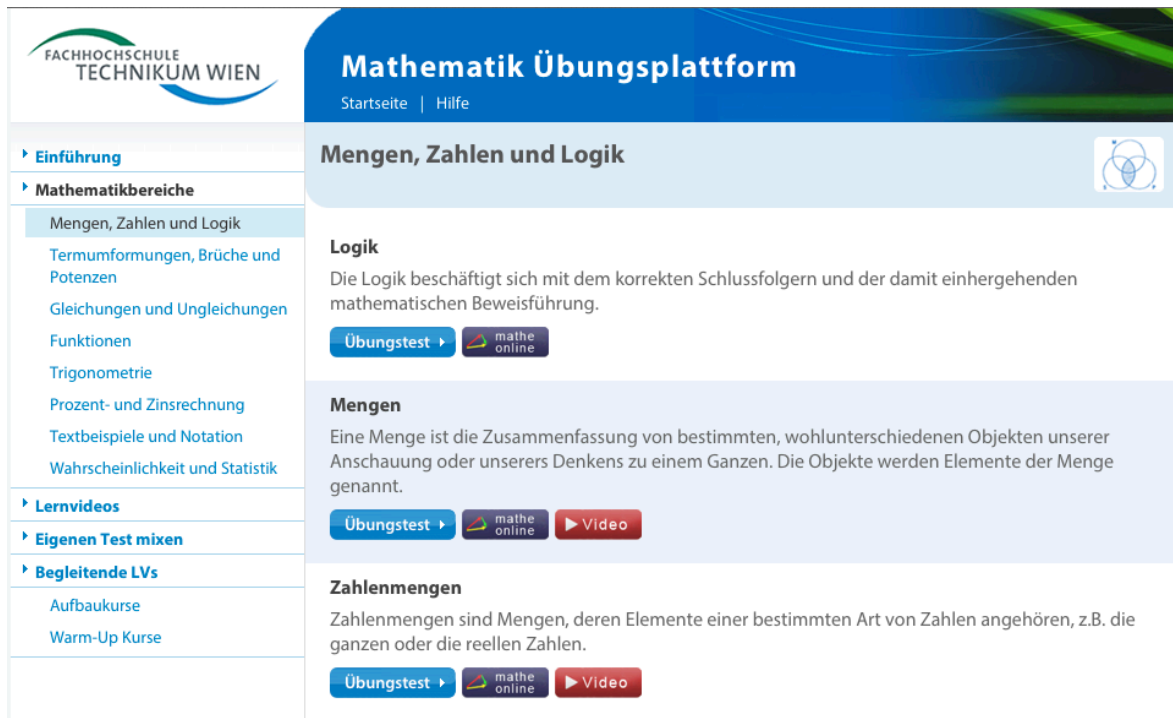
Die Lernplattform ermöglicht den Studierenden, online zahlreiche Aufgaben unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades zu den im Vorkurs dargebotenen Themenbereichen der Mathematik zu rechnen – standardmäßig bilden acht Aufgaben einen *Test*. Es besteht die Option, sich auf der Lernplattform zu registrieren und somit wird auch den Administratoren der Homepage ermöglicht, die Nutzung der Lernplattform durch die Studenten zu überblicken beziehungsweise die Frequenz und Intensität der Nutzung zu evaluieren. Diese Nutzungsdaten sind wichtige Hinweise auf die Attraktivität, Nutzungsfreundlichkeit und Akzeptanz der Lernplattform. Abbildung 1 zeigt die Startseite der Mathematik-Übungsplattform.

**Abbildung 1:** Startseite der Übungsplattform mit Menü, Themenübersicht und Anmeldebereich (v.l.n.r.) (Quelle: Screenshot).

Des Weiteren bietet die Plattform die Chance, sich als Nutzer einen „eigenen Test zu mixen“, diesen zu speichern und zu wiederholen, Lernvideos zu betrachten und das Angebot an „Warm-Up Kursen“ und „Aufbaukursen“ einzusehen. Dieses Benutzerkonto erlaubt es, eine Visualisierung des eigenen Leistungsstandes und Lernfortschrittes zu betrachten. Theoretische Erläuterungen zu den einzelnen Themengebieten werden durch externe Links

zur Lernseite *Mathe Online*, einer „Galerie multimedialer Lernhilfen“, und zu Lernvideos gewährleistet (Mathe Online, 2014).

Man kann als Nutzer dieser Homepage auch ohne sich zu registrieren und einzuloggen die zur Verfügung gestellten Aufgaben der verschiedenen Themengebiete bearbeiten. Diese Möglichkeit erschwert die exakte Evaluation der Nutzungshäufigkeit und Effektivität des Materials der Lernplattform.



**Abbildung 2:** Unterseite des Themenbereichs *Mengen, Zahlen und Logik* mit externen Links (Quelle: Screenshot).

Bei der Betrachtung der bearbeiteten Tests der registrierten Benutzer lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, ob es weitere Studierende in den Vorkursen gibt, die diese Lernplattform anonym (ohne Registrierung) nutzen, oder ob die registrierten Benutzer sich bei jeder Nutzung vorher auch auf der Homepage unter ihrem Benutzernamen eingeloggt haben. Dieser Umstand hat die Berechnung der Korrelation zwischen individueller mathematischer Kompetenz und Ausmaß der Nutzung der Lernplattform im Zuge der Auswertung dieser Diplomarbeit massiv erschwert. Aus diesem Grund wurden die Berechnungen mit den Daten der Anwesenheitslisten durchgeführt, in die die Teilnehmer der vier untersuchten Kursgruppen die Anzahl der zwischen den Kurstagen berechneten Beispiele eintragen sollten (siehe Kapitel 6 *Kritik*).

## Auswertung

Dieser Übungstest besteht aus 8 Fragen zu **Potenzen**.  
Die Schwierigkeitsstufe ist leicht bis schwer.  
25 von 31 Punkte erreicht (81%).

 [Test als PDF ausgeben](#)

Wandeln Sie den Ausdruck  $(\frac{1}{5})^{-1} - (\frac{1}{7})^{-1}$  in einen Bruch um, dessen Zähler und Nenner ganzzahlig sind!

Nr. 875

<input type="checkbox"/>	$\frac{2}{1}$
<input checked="" type="checkbox"/>	$-\frac{2}{1}$
<input type="checkbox"/>	$-\frac{14}{7}$
<input type="checkbox"/>	$-\frac{10}{5}$

0 von 4 erreichbaren Punkte 

**Abbildung 3:** Teil der Auswertung eines Tests. Zu sehen sind Ergebnis und richtige und falsche Lösungen der ersten Aufgabe (Quelle: Screenshot).

## **QUALITATIVER TEIL**





## 4 Qualitativer Teil

Die Leitfadeninterviews wurden an Vorkursteilnehmern und Lehrveranstaltungsleitern der Vorkurse an der Fachhochschule Technikum Wien erhoben. Es gab zwei verschiedene Versionen des Leitfadens, welche in Zusammenarbeit mit der Diplomandin Bernadette Löffler erstellt wurden – eine Version für die angehenden Studierenden und eine für die Lehrveranstaltungsleiter.

Da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf der Struktur der Online-Übungsplattform und weniger auf dem Inhalt der Aufgaben, die sie beinhaltet, liegt, wird im Folgenden auf den korrespondierenden Teil der Interviews eingegangen.

Die Stichprobe der Leitfadeninterviews an Studierenden wurde folgendermaßen erhoben: Zwölf Vielnutzer der Online-Übungsplattform wurden per E-Mail gefragt, ob sie bereit wären, an einem circa zehnminütigen Interview teilzunehmen. Sechs der zwölf Befragten erklärten sich dazu bereit. Vier der sechs Interviewten waren weiblich, zwei männlich.

Um die Meinung und Expertise der Lehrenden des Technikums zu erheben wurde eine alternative Version des Interviewleitfadens ausgearbeitet und zwei Lehrende dazu befragt. Beide Lehrveranstaltungsleiter halten Brückenkurse am Technikum Wien, einer der beiden beforscht das Gebiet der Brücken- und Vorkurse bereits seit Längerem und lehrt an der Universität Wien. Der Zweite ist Mitarbeiter der FH Technikum Wien und war 2012 an dem oben erwähnten Reflexionsprozess bereits beteiligt.

### 4.1 Interviewfragen an angehende Studierende

Es wurden folgende acht Fragen nach Leitfaden gestellt:

- Wie oft beziehungsweise wie regelmäßig hast Du die Lernplattform im Lauf des Warm-Up Kurses verwendet?
- Was waren Deine ersten Eindrücke der Online-Übungsplattform?
- Hattest Du vor dem Warm-up-Kurs bereits Kontakt mit Blended Learning? Wenn ja, welchen?
- Wo siehst Du die Vorteile beziehungsweise die Nachteile einer Online-Lernplattform (im Kontext deiner bisherigen Erfahrungen)?
- Wie sinnvoll ist für Dich der Einsatz von Lernplattformen beziehungsweise Blended Learning für derartige Brückenkurse?

- Was hältst Du von folgenden Szenarien auf der FH/Uni:
  - Präsenzveranstaltung ohne E-Learning-Unterstützung
  - E-Learning Kurs ohne Präsenzveranstaltung?
- Wie kommst/kamst Du mit der Aufgabenauswahl zurecht? Gibt es genügend Beispiele zum Üben? Hättest du gerne mehr Auswahl?
- Wie ist der Schwierigkeitsgrad derzeit und was wäre optimal?

## **4.2 Interviewfragen an Lehrveranstaltungsleiter**

Es wurden folgende Fragen gestellt:

- Haben Sie die Lernplattform auch im Kurs verwendet?
- Hatten Sie den Eindruck, dass die Studierenden von der Plattform profitiert haben?
- Was waren typische Rückmeldungen der Studierenden?

## **4.3 Hypothesen**

Folgende Hypothesen wurden zur qualitativen Datenerhebung mittels Interviews aufgestellt:

- Es lassen sich von den angehenden Studierenden aufgrund der noch nicht völlig ausgereiften Funktionsweise und Benutzerfreundlichkeit beziehungsweise der noch nicht ausreichend zur Verfügung gestellten Übungsaufgaben in verschiedenen Schwierigkeitsgraden, zahlreiche Kritikpunkte an der Online-Übungsplattform finden.
- Die Aufgaben der Online-Übungsplattform werden im Multiple-Choice-Antwortmodus gelöst. Dieser Antwortmodus entspricht nicht der bevorzugten Methode, welche die Studierenden gerne anwenden würden, da im Fachbereich Mathematik, sei es auf Schulen oder Hochschulen, dieses Antwortformat unüblich ist.
- Die Online-Übungsplattform ist eine sinnvolle Ergänzung zum Vorkurs, kann aber keinen Ersatz für diesen darstellen.

#### 4.4 Interviewsetting

Tabelle 1 zeigt einige Daten zum Setting der abgehaltenen Interviews. Orte der Befragungen waren die Aula der FH Technikum Wien (Interviews A bis F), sowie Büroräume der FH Technikum Wien (Interview H) und der Universität Wien (Interview G).

Proband	Geschlecht	Bezeichn.	Interviewdatum	Dauer	Aufnahmegerät
A	w	Student	31.10.2013	10:30	Mobiltelefon
B	w	Student	04.11.2013	10:03	Mobiltelefon
C	w	Student	12.11.2013	7:36	Mobiltelefon
D	m	Student	14.11.2013	8:09	Mobiltelefon
E	w	Student	21.11.2013	8:21	Mobiltelefon
F	m	Student	21.11.2013	7:29	Mobiltelefon
G	m	Kursleiter	22.01.2014	7:11	Mobiltelefon
H	m	Kursleiter	21.01.2014	5:11	Mobiltelefon

Tabelle 1: Details zu den Interviews.

#### 4.5 Interviewmethode

Um die Hypothesen durch qualitative Forschung zu überprüfen, wurde die Methode der Experteninterviews gewählt. Dabei ist es vom Forschungsinteresse abhängig, wer als Experte gelten kann – der Expertenstatus wird quasi vom Forscher verliehen. Im konkreten Fall sind das die Personen, die häufig mit der Übungsplattform zu tun haben beziehungsweise hatten, also die Vielnutzer unter den Studenten sowie die an Forschung und Entwicklung beteiligten Kursleiter (vgl. Meuser & Nagel, 1991).

Die Diskursverläufe wurden von einem Leitfaden gelenkt, um zu verhindern, dass das Gespräch in Themen abschweift, die für das Forschungsinteresse nicht relevant sind. Weiters wird dadurch gewährleistet, dass der Experte seine Sicht der Dinge auf spontane Art und Weise äußert, denn: „Eine leitfadenorientierte Gesprächsführung wird beidem gerecht, dem thematisch begrenzten Interesse des Forschers an dem Experten wie auch dem Expertenstatus des Gegenübers“ (Meuser & Nagel 1991, S. 448).

Durch den Leitfaden wird also paradoxerweise eine gewisse Offenheit und Lockerheit des Gesprächs gefördert. Weiters macht sich der Forscher bei der Erstellung des Leitfadens, also schon vor dem Interview selbst, mit den angesprochenen Themen vertraut, was eine Voraussetzung für eine „lockere“ Gesprächsführung bildet (vgl. Meuser & Nagel, 1991).

## 4.6 Auswertemethode

Die Auswertung der durch Experteninterviews gewonnenen Daten orientiert sich nicht an sequentiellen Äußerungen je Gespräch sondern an thematischen Einheiten, die sich über mehrere Interviews erstrecken können. Es werden inhaltliche Zusammenhänge und keine Einzelfälle untersucht (vgl. Meuser & Nagel, 1991).

Der erste Schritt der Auswertung ist die *Transkription* der protokollierten Gespräche. Da beim Experteninterview, wie oben erwähnt, der Fokus nicht auf dem narrativen Aspekt der Gespräche liegt, werden „Pausen, Stimmlagen sowie sonstige nonverbale und parasprachliche Elemente [...] nicht zum Gegenstand der Interpretation gemacht“ (Meuser & Nagel, 1991, S. 455).

Die *Paraphrase*, der nächste Schritt der Auswertung, soll eine textgetreue Wiedergabe der Meinungen, Beobachtung, Anregungen und Vorschläge der Experten sein. Die Auswahl jener Teile der Interviews, die paraphrasiert werden sollen, stützt sich auf die Forschungsfragen – wie oben erläutert wurden die für diese Arbeit geführten Interviews nicht zur Gänze verwendet. Es soll in diesem Schritt nicht versucht werden, Redundanz zu vermeiden, sondern es soll die Komplexität gesenkt werden. Die verwendeten Textpassagen werden auf grammatikalische Kurzform gebracht, verdichtet und die Sprachebene vereinheitlicht. Der nächste Schritt der Verdichtung ist das Finden von Überschriften. In dieser Arbeit wurden die Interviews nach Fragen aufgeteilt – der Leitfaden gibt quasi die Überschriften vor (vgl. Mayring, 1990; Meuser & Nagel, 1991).

Im Anschluss an die Paraphrasierung erfolgt die *Generalisierung* des Materials. Man versucht alle Aussagen, die unter dem angestrebten Abstraktionsniveau liegen, auf eine Art und Weise weiter zu vereinfachen, „so daß die alten Gegenstände in den neu formulierten impliziert sind“ (Mayring, 1990, S. 58). Der Sinngehalt soll so weit bestehen bleiben, dass man imstande bleibt, auf die zuvor formulierte Paraphrase Rückschlüsse zu ziehen. Mayring (1990) weist darauf hin, dass bei Zweifelsfällen theoretische Vorannahmen zu Hilfe genommen werden können.

Abschließend sucht man im *Reduktionsschritt* Kategorien, die sich direkt aus dem Interviewmaterial in einem Verallgemeinerungsprozess ableiten lassen. Man wählt zunächst ein Selektionskriterium, also ein Thema der Kategorienbildung, beispielsweise *Schwierigkeitsgrad der Plattform*. Wird das Kriterium von einer Aussage erfüllt, so wird sie als erste Kategorie formuliert (etwa *K1 = Schwierigkeit zu hoch*), und räumlich nahe an der zugehörigen Generalisierung notiert. Für alle weiteren Aussagen, die jenes Selektionskriterium erfüllen, muss entschieden werden, ob eine neue Kategorie gebildet

werden soll oder ob sie unter einer schon bestehenden subsumiert werden können. Man erhält durch dieses Verfahren ein System von Kategorien, gegliedert in einzelne Themengebiete, die dem Forschungsinteresse entsprechend interpretiert werden (vgl. Mayring, 1990).

## 4.7 Interviews mit Kursteilnehmern

### 4.7.1 Auswertung

**Frage 1: Wie oft beziehungsweise wie regelmäßig hast Du die Lernplattform im Lauf des Warm-up-Kurses verwendet?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>A</b>	Ahm, in der ersten Woche hab ich doch einige Beispiele ah mir ang'schaut, die waren schon, also das waren schon ein bisschen mehr, aber gegen Ende, mhh. Also ich bin dann die Woche nicht da gewesen, mich da dahinter zu klemmen, beziehungsweise hatte ich das Gefühl, dass der Warm-up-Kurs an sich eigentlich Information genug war.	In der ersten Woche habe ich mir einige Beispiele angeschaut. Gegen Ende war ich eine Woche nicht da und hatte auch das Gefühl, dass der Warm-up-Kurs Information genug ist.	Am Anfang hab ich sie häufig verwendet.  Am Ende reichte der Kurs.	K1 = Nutzung wurde weniger
<b>B</b>	Uhm, ungefähr einmal die Woche. Es ist weniger geworden, ja das stimmt. Hab's am Anfang bissl ausprobiert und dann irgendwie nicht mehr so viel Zeit dafür gehabt.	Ungefähr einmal pro Woche. Ich habe die Lernplattform am Anfang ausprobiert und hatte danach nicht mehr so viel Zeit dafür.	Einmal pro Woche.  Am Anfang häufiger.	K2 = einmal pro Woche  K1 = Nutzung wurde weniger
<b>C</b>	Ah, ziemlich genau dreimal die Woche. Über den ganzen Kurs verteilt, also, uhm, ja dreimal die Woche – pro Woche, also recht viel genutzt.	Ziemlich genau dreimal pro Woche, über den ganzen Kurs verteilt.	Dreimal pro Woche.  Über den ganzen Kurs verteilt.	K3 = mehrmals pro Woche  K4 = regelmäßig
<b>D</b>	Ahm, puh, gute Frage. Is' schon ziemlich lange her, ahm, i was'	Es ist schon lange her. Ich war einige male auf der Plattform. Der	Zwei- bis dreimal pro Woche.	K3 = mehrmals pro Woche

	<p>leider nimma mehr auswendig, oba i woa schon einige male auf der Plattform. Ahm wie oft? [...] I glaub, der Kurs hat glaub i drei oder vier Wochen dauert und i woa scho so – in der Wochen schätz i so zwa, drei mal oder was hob i reing'schaut auf die Plattform, schon.</p>	<p>Kurs hat drei bis vier Wochen gedauert. Ich schätze, pro Woche habe ich zwei oder drei Mal auf die Plattform geschaut.</p>		
<b>E</b>	<p>Im Warm-up-Kurs selber haben wir die eigentlich fast, ähh, jedes mal benutzt. Also da es ja drei Wochen gedauert hat fast täglich, aber [...] Neben dem Kurs kann man so ungefähr alle zwei Tage sagen.</p>	<p>Im Kurs selbst haben wir die Plattform fast jedes mal, also fast täglich, benutzt – neben dem Kurs ungefähr alle zwei Tage.</p>	<p>Im Kurs regelmäßig. Privat alle zwei Tage.</p>	<p>K3 = mehrmals pro Woche</p>
<b>F</b>	<p>Ahm, also zwei-, dreimal in der Woche. Eh immer nach der Vorlesung – eigentlich ständig. [Zwischenfrage: Und auch regelmäßig?] Mhm.</p>	<p>Zwei- bis dreimal in der Woche. Regelmäßig nach der Vorlesung.</p>	<p>Zwei- bis dreimal pro Woche, also regelmäßig.</p>	<p>K3 = mehrmals pro Woche K4 = regelmäßig</p>

**Frage 2: Was waren Deine ersten Eindrücke der Plattform?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>A</b>	<p>Also ich find's prinzipiell sehr gut, dass es da verschiedene Themengebiete gibt, ah, dass das da auch logisch aufgegliedert ist und es zu jedem Themengebiet auch mehrere Fragen gab, obwohl ich, obwohl ich mir natürlich eigentlich mehr – also ein bisschen mehr Beispiele schon gewünscht hätte, noch mehr. Ah, ich fand, dass Multiple-Choice, also die Aufteilung in Multiple-Choice-Fragen ganz gut, ah, und ich fand's auch gut, dass man da quasi sich ein paar mehr Beispiele zusammenkratzen konnte zu den verschiedenen Themenbereichen, weil normalerweise mit einem Beispiel ist es ja nicht getan, sag ich einmal, also ich kann damit nicht sagen: ‚Ich beherrsche das und das Thema‘, wenn ich nur ein Beispiel bisher gemacht hab. Also von da her fand ich das gut, dass man doch ein bisschen Praxis da doch reingekriegt hat.</p>	<p>Ich finde gut, dass es verschiedene Themengebiete gibt, die logisch aufgegliedert sind und es zu jedem Gebiet mehrere Fragen gab. Ich hätte mir ein bisschen mehr Beispiele gewünscht. Die Aufteilung in Multiple-Choice-Fragen fand ich gut, man konnte Beispiele aus verschiedenen Bereichen rechnen. Die Plattform lieferte dadurch die nötige Praxis.</p>	<p>Es gibt verschiedene Themengebiete. Sie ist logisch aufgebaut. Es sollte mehr Beispiele geben. Der Modus ist das Multiple-Choice-Format. Man bekommt Praxis.</p>	<p>K1 = Überblick &amp; Themengebiete K2 = Aufgaben K3 = Testmodus K4 = Praxis</p>
<b>B</b>	Mhm, also ich habe	Ich habe mich am	Ich kann mich	K5 = Individual-



	<p>mich einmal am Anfang eingeloggt und das find ich recht sinnvoll, dass man sich einloggen kann. Also das hat mir gefallen, dass man, dass das dann irgendwie gespeichert wird.</p> <p>[Pause] Ahm, hmm, [lacht] is' schwer zu sagen, also man hat halt diesen Überblick über die verschiedenen Themen und das war vielleicht ein bisschen, ahm, also bei den Themen steht nicht wirklich was dabei und man muss sich da erst ein bisschen reinklicken und durchschauen bevor man weiß, was man eigentlich machen möchte.</p>	<p>Anfang eingeloggt. Dass man sich einloggen kann finde ich sinnvoll. Man hat einen Überblick über die verschiedenen Themen, zu denen aber keine näheren Informationen gegeben werden. Man muss sich daher erst reinklicken und umschauen.</p>	<p>einloggen.</p> <p>Es gibt einen Überblick über Themen.</p> <p>Es gibt keine näheren Informationen zu den Themen.</p>	<p>isierung durch Einloggen</p> <p>K1 = Überblick &amp; Themengebiete</p>
C	<p>Sie war sehr gut. Sie war extrem hilfreich. Ähh, ein paar Kleinigkeiten haben mich gestört, aber grundsätzlich hat sie mir sehr geholfen.</p> <p>[Zwischenfrage: Was waren die Kleinigkeiten?] Ähm, teilweise waren die Beispiele zu schwer, also es war immer so Beispiele zwischen sehr leicht und sehr schwer, alles auf einmal. Und dann gab es da komplexe Zahlen mit irgendwelchen Algebra-Dingen und das war bisschen zu sehr gemischt einfach</p>	<p>Die Plattform war sehr gut und hilfreich. Ein paar Kleinigkeiten haben mich gestört. Manche Beispiele waren zu schwer. Der Schwierigkeitsgrad war zu sehr gemischt. Schlecht war, dass es die Option ‚Keine Lösung‘ nicht gab. Man musste auch Beispiele ankreuzen, die einem zu schwer waren. Dadurch wurde die Auswertung verfälscht und der Lerneffekt vermindert. Bei den späteren Themen waren wenige Beispiele.</p>	<p>Sie ist gut und hilfreich.</p> <p>Manche Beispiele sind zu schwer.</p> <p>Der Schwierigkeitsgrad ist gemischt.</p> <p>Man kann keine Beispiele überspringen.</p> <p>Es gibt teilweise zu wenige Beispiele.</p>	<p>K6 = positiver Eindruck</p> <p>K2 = Aufgaben</p> <p>K3 = Testmodus</p>

	<p>von der Schwierigkeit. Ahm, was blöd war, man konnte nicht sagen ‚Keine Lösung‘, oder so, also wenn einem das Beispiel jetzt zu schwer war und dann hattest du, wie soll ich sagen, eine, eine Auswertung die nicht so richtig gestimmt hat. Das war für mich – meinen Lerneffekt hab ich da nicht so wirklich gesehen: Hab ich mich verbessert oder nicht? Weil es gab Lösungen, die ich nicht lösen konnte. Es wär gut wenn man anklicken könnte ‚Ich will’s überspringen‘. Und, ähm, bei den späteren, ahh, Themen waren ein bisschen wenig Beispiele.</p>			
<b>D</b>	<p>Ahm, also die Plattform ist meiner Meinung nach sehr übersichtlich aufgebaut. Ahm, die einzelnen Kapitel waren eigentlich sehr leicht zu finden. Ahh, jo, eigentlich sehr positiver Eindruck war der erste, schon, mhm.</p>	<p>Die Plattform ist sehr übersichtlich aufgebaut. Die einzelnen Kapitel waren sehr leicht zu finden. Der erste Eindruck war sehr positiv.</p>	<p>Die Themen sind leicht zu finden. Der erste Eindruck war positiv.</p>	<p>K1 = Überblick &amp; Themengebiete K6 = positiver Eindruck</p>
<b>E</b>	<p>Klar strukturiert, da man gleich auf den ersten Punkt, ahh, auf den ersten Blick sieht, was für Themen man, ähm, man wählen kann und, ja. Also es ist klar übersichtlich, was ähh – wenn man, wenn man ’n Thema sucht,</p>	<p>Klar strukturiert, Man sieht sofort, welche Themen man wählen kann. Es ist klar übersichtlich, man findet die Themen schnell.</p>	<p>Sie ist klar strukturiert. Sie ist übersichtlich. Man findet die Themen schnell.</p>	<p>K1 = Überblick &amp; Themengebiete</p>

	dass man's schnell findet.			
<b>F</b>	Ahm, ich fand die Idee super! Das war eigentlich mein erster Kontakt mit dem Technikum und so und fand die Idee schon super, dass man sozusagen die Möglichkeit hat, ahh, irgendwelche Beispiele mit Lösungen, das ermöglicht einen guten Einstieg und so. Das man gleich 'nen guten Einstieg hat, das war nicht schlecht.	Ich fand die Idee super! Das war mein erster Kontakt mit dem Technikum, ich fand es super, dass man Beispiele mit Lösungen hat. Das ermöglicht einen guten Einstieg.	Es gibt Beispiele mit Lösungen. Sie bietet einen guten Einstieg.	K2 = Aufgaben K6 = positiver Eindruck

**Frage 3: Hattest Du vor dem Warm-up-Kurs schon Kontakt mit Blended Learning? Wenn ja, welche?**

<b>Proband</b>	<b>Transkription</b>	<b>Paraphrasierung</b>	<b>Generalisierung</b>	<b>Reduktion</b>
<b>A</b>	Ja, Moodle hatten wir schon in der Schule, aber, ahh, bei weitem nicht in der Form und in der Ausprägung wie wir das da haben, also das war eher so ein – es gab das Moodle und es wurde nicht angeschaut, aber das ist jetzt schon – also so wie’s da genutzt wird ist es supertoll, aber Blended Learning in dem Umfang noch nicht, nein.	Ja, Moodle hatten wir schon in der Schule. Wir nutzten es nicht so ausgeprägt. Wie es hier genutzt wird, ist toll. Ich kannte Blended Learning in dem Umfang noch nicht.	Ja, in der Schule. Nicht in diesem Umfang.	K1 = Schule
<b>B</b>	Nein.	Nein.	Nein.	K2 = kein Kontakt
<b>C</b>	Nein, hatte ich nicht. [Zwischenfrage: Auch nicht Moodle in der Schule?] Schule ist sehr lange her [lacht]!	Nein. Auch nicht in der Schule.	Nein.	K2 = kein Kontakt
<b>D</b>	Na, eigentlich überhaupt ned, i hab zuerst HTL für Bautechnik gmocht. Ahm, do hob i an normalen Unterricht nu ghobt und, ahh, also in Mathematik vor allem überhaupt ned.	Nein. Auch nicht im Mathematikunterricht in der HTL.	Nein.	K2 = kein Kontakt
<b>E</b>	Nein, gar nicht.	Nein.	Nein.	K2 = kein Kontakt
<b>F</b>	Aaah, ja. [Zwischenfrage: In der Schule?] Nein. Ja ich hab halt online sozusagen schon gelernt, aber ned im Rahmen der Schule.	Ja. Ich habe schon online gelernt, nicht im Rahmen der Schule.	Ja, ich habe online gelernt.	K3 = online gelernt

**Frage 4: Wo siehst du die Vorteile und Nachteile einer online Lernplattform (im Kontext deiner bisherigen Erfahrungen)?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
A	<p>Na, einfach die Tatsache, dass man da quasi nicht ortsgebunden ist, man kann das immer aufrufen, überall aufrufen und auch vor allem, ah, um welche Uhrzeit wann auch immer dann, mhh, das halt – wenn man sich das anschauen will. Das find ich persönlich toll. Ahh, man hat kann sein eigenes Tempo vor allem auch festlegen, also wenn ich sag ‚Ich mach heute nur zehn Fragen, weil ich heut nicht so fit bin oder so‘, dann kann man sich das richten, wie man will.</p> <p>Aber man kommt früher oder später auch – ich mein, einen Frontalunterricht kann so Blended Learning natürlich nicht ersetzen – das ist meine persönliche Meinung, ah aber prinzipiell find ich das eine super Sache. [...]</p> <p>Genau, genau, weil man kann halt doch in Interaktion mit dem Vortragenden treten, wenn’s spezifische Fragen gibt, falls das von einem Skriptum oder von einem ah theoretischen</p>	<p>Vorteilhaft ist, dass man nicht ortsgebunden ist. Man kann die Plattform immer und überall aufrufen, wann immer man Zeit hat. Man kann sein eigenes Lerntempo festlegen, je nach Tagesverfassung.</p> <p>Blended Learning kann den Frontalunterricht nicht ersetzen. Die Interaktion mit einem Vortragenden fehlt. Man kann bei Problemen keine Fragen stellen.</p>	<p>Man ist nicht ortsgebunden.</p> <p>Man ist zeitlich unabhängig.</p> <p>Man kann sein eigenes Tempo festlegen.</p> <p>Es gibt keine Interaktion mit Experten.</p>	<p>K1 = kontinuierliche, ortsungebundene Verfügbarkeit</p> <p>K2 = selbstreguliertes Lernen</p> <p>K3 = fehlende Interaktion mit Experten</p>

	Abschnitt nicht ganz erläutert wird, sag ich einmal.			
<b>B</b>	<p>Also wenn der Lehrende auch drauf eingeht und, ähm, irgendwie – also so wie’s bei uns jetzt war, mit dem, ähm, Herrn E., dass er ja da auch mitgearbeitet hat und das ganz gut kannte, das war ein Vorteil.</p> <p>Also man hat dann – man übt zuhause und man hat dann das Gefühl, dass man schon ein bisschen was kann und ich glaub das ist ein Vorteil.</p> <p>Uhm, ein Nachteil ist vielleicht wenn man sich nur auf die Lernplattform verlässt und dann aber – es kann ja nicht alles abgedeckt werden und dann bekommt man eine Prüfung, wo vielleicht was zur Prüfung kommt, das in der Lernplattform gar nicht vorkam oder anders vorkam, dann könnt’s vielleicht ein Problem sein, wenn man dann nicht so flexibel ist, also wenn man sich drauf verlässt.</p>	<p>Es ist vorteilhaft, wenn der Lehrende auch auf die Plattform eingeht und mit ihr arbeitet. Man kann zuhause üben und sich gut vorbereiten.</p> <p>Es ist nachteilig, wenn man sich beim Lernen für eine Prüfung zu sehr auf die Plattform verlässt und dadurch ungenügend vorbereitet ist. Es ist dort nicht alles abgedeckt, man ist dadurch nicht flexibel.</p>	<p>Die Kombination von Kurs und Plattform.</p> <p>Man kann zuhause üben.</p> <p>Man kann sich damit nicht auf Prüfungen vorbereiten.</p> <p>Es wird nicht der ganze Stoff abgedeckt.</p>	<p>K4 = Ergänzung zum Kurs</p> <p>K1 = kontinuierliche, ortsungebundene Verfügbarkeit</p> <p>K5 = Unvollständigkeit der gebotenen Inhalte</p>
<b>C</b>	Also die Vorteile sind genial, zumindest für mich ist es berufsbegleitend, wo ich wirklich lange nichts mehr gehabt habe und wir hatten	Die Lernplattform ist genial für ein berufsbegleitendes Studium. Man kann für sich schauen, ob man den Stoff des täglichen	<p>Sie eignet sich für ein berufsbegleitendes Studium.</p> <p>Sie ermöglicht Selbstkontrolle.</p>	<p>K2 = selbstreguliertes Lernen</p> <p>K1 = kontinuierliche, ortsungebundene</p>

	<p>jeden Tag einen Stoff, also wirklich zack-zack-zack, und dann konnte man das für sich schauen: Hab ich's wirklich verstanden? Und wenn es online ist, dann kannst du äh dich selber einteilen. Es ist dann egal, ob ich's um 9 Uhr mache, um 12 Uhr abends, am nächsten Morgen, während der Arbeit und mit dem Online ist es wirklich extrem cool, weil du's von überall konntest. Du musst es nicht installieren, weiß nicht, es ist extrem flexibel.</p> <p>Also wenn es jetzt nur so wäre, wär's klar Nachteil, weil du kannst keine Fragen stellen, aber das ist schon der einzige Nachteil. [...] Es gibt einen Nachteil: Man muss halt diese Selbstdisziplin haben und ich denke, es gab bei uns in der Klasse halt viele, die's nicht genutzt haben.</p>	<p>Theoriekurses verstanden hat. Da die Plattform online ist, kann man sich Zeit und Ort der Nutzung selbst einteilen. Man muss nichts installieren. Es ist flexibel.</p> <p>Die Plattform hat den Nachteil, dass man keine Fragen stellen kann. Man muss Selbstdisziplin haben, will man sie nutzen.</p>	<p>Man ist zeitlich und räumlich unabhängig.</p> <p>Man muss nichts installieren.</p> <p>Man kann keine Fragen stellen.</p> <p>Es braucht Eigenverantwortung.</p>	<p>Verfügbarkeit</p> <p>K3 = fehlende Interaktion mit Experten</p>
<b>D</b>	<p>Uhm, naja, Vorteile is' auf jeden Fall, man kann daham relativ schnöll Beispiele ausprobieren und rechnen, wenn man, ahh, wenn man des moch'n wüll. Ahm, [...] was i auch super g'funden hab, ist der, ist der Link auf Mathe-</p>	<p>Man kann zuhause schnell Beispiele ausprobieren und rechnen. Den Link zur Seite Mathe-Online finde ich super. Dort kann man viele Erklärungen nachlesen.</p> <p>Von Nachteil ist, dass</p>	<p>Man kann zuhause rasch üben.</p> <p>Es gibt weiterführende Links zur Theorie.</p> <p>Man kann nicht nachfragen.</p>	<p>K1 = kontinuierliche, ortsungebundene Verfügbarkeit</p> <p>K2 = selbstreguliertes Lernen</p> <p>K3 = fehlende Interaktion mit</p>

	<p>Online, i glaub Mathe-Online war des, i glaub des is' da Link zu den ganzen Erklärungen. Ahh, des hab i sehr positiv g'funden, weil man eigentlich ziemlich vül nachlesen hat können.</p> <p>Was halt der Nachteil is', wenn man was ned verstanden hot ah mit'm Computer red'n kann man no ned mit erm. Ah jo, oiso, jo.</p>	<p>man nicht nachfragen, wenn man etwas nicht verstanden hat.</p>		<p>Experten</p>
<b>E</b>	<p>Hm also Vorteile sind auf jeden Fall, dass man nicht stundenlang wegen Aufgaben suchen muss, sondern direkt einfach welche hat, wenn man die Plattform kennt.</p> <p>Der Nachteil allerdings ist, dass ähm, nur die Ergebnisse angezeigt werden und dass man keine genauere sieht, wie der, wie der Ablauf der Rechnungen eigentlich ist.</p>	<p>Man muss nicht nach Aufgaben suchen. Man findet sie direkt auf der Plattform.</p> <p>Der Nachteil ist, dass nur die Ergebnisse angezeigt werden. Man sieht den Ablauf der Rechnungen nicht.</p>	<p>Sie bietet Zugang zu Übungsbeispielen.</p> <p>Man erhält nur die Lösungen, keine Rechenwege.</p>	<p>K2 = selbstreguliertes Lernen</p> <p>K7 = Fokus auf Ergebnissen</p>
<b>F</b>	<p>Ahm, also so wie's jetzt gewesen ist, seh' ich keine Nachteile, weil's eben auch die die Vorlesungen gegeben hat, das alles zusammen. Und das war dann einfach sehr schön ergänzend dazu, die Beispiele lösen.</p>	<p>Ich sehe keine Nachteile. Die Kombination von Vorlesung und Plattform war vorteilhaft. Beispiele zu lösen ergänzte die Theorie.</p>	<p>Die Kombination von Kurs und Plattform.</p> <p>Sie bietet Übungsbeispiele.</p>	<p>K4 = Ergänzung zum Kurs</p> <p>K2 = selbstreguliertes Lernen</p>



**Frage 5: Wie sinnvoll ist für dich der Einsatz von Lernplattformen beziehungsweise Blended Learning für derartige Brückenkurse?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>A</b>	Also ich muss jetzt ganz ehrlich sagen, also ich hab den Mathe Warm-up-Kurs besucht, weil's mich halt interessiert hat, weil ich mich ein bisschen in Schwung bringen wollte – richtige Probleme in Mathematik, dass ich sage ‚Ich versteh jetzt das spezielle Thema nicht‘, das gibt's bei mir nicht. Aber ich denk', für Personen, die meinen, dass sie da Aufholbedarf haben, ist das sicher eine gute Möglichkeit, da auch selbst Initiative zu zeigen und sich ein bisschen vorzubereiten.	Ich habe den Kurs besucht, weil ich interessiert war und mich in Schwung bringen wollte. Echte Probleme mit Mathematik habe ich nicht. Für Personen mit Aufholbedarf ist die Lernplattform eine gute Möglichkeit, sich vorzubereiten.	Sie sind sinnvoll, um selbst zu üben.	K1 = selbstreguliertes Lernen
<b>B</b>	Ja, das war super. Hat schon geholfen.	Sie war super und hat geholfen.	Sie hat geholfen.	K2 = hilfreich
<b>C</b>	Ja, also ich fand's sehr gut, mir hat's sehr geholfen.	Sie war sehr gut und hat sehr geholfen.	Sie hat geholfen.	K2 = hilfreich
<b>D</b>	Ahm, jo, i find's eigentlich für so an Warm-up-Kurs sehr gut, weil im Endeffekt wir haben während der Stund' hauptsächlich jo Theorie durchg'mocht – schon auch Beispiele durchgerechnet, aber man kann eigentlich relativ schnöll überprüf'n, ob man's	Für einen Warm-up-Kurs ist sie sehr gut. Man kann mit ihr schnell überprüfen, ob man die Theorie aus dem Kurs verstanden hat. Die Kombination von Kurs und Plattform ist gut. Ich bin skeptisch, ob E-Learning alleine funktionieren würde. Man kann sich Dinge	Sie ist sinnvoll in Kombination mit dem Kurs.  Man kann selbst überprüfen, ob man die Theorie verstanden hat.	K3 = Ergänzung zum Kurs  K1 = selbstreguliertes Lernen

	wirklich verstand'n hot oder ned, mit solche, ahh, mit so einer Plattform. Ahm, also in Kombination find i's eigentlich ziemlich guat, nur des ganze über E-Learning zu machen wär i ehrlich g'sagt skeptisch, ob des wirklich funktionieren würde, weil, jo, nur mit durchlesen? Man lest do drüber und versteht's vielleicht falsch und lernt sich was falsch an, ahh.	falsch anlernen.		
<b>E</b>	Ne ich denke, es ist 'ne sehr gute, ähm, Ergänzung, da es doch halt die Möglichkeit gibt, alles zuhause noch mal selbst zu üben und zu kontrollieren, ob man's verstanden hat oder nicht. Und auch während des, ähh, während des Kurses haben wir auch immer wieder Aufgaben da drin gemacht, also das waren dann gute Beispiele, die man rechnen konnte, auch in der Gruppe. [...] Ja also er [der Kursleiter, Anm.] hat das halt immer so gemacht, dass er am Ende, grade auch wegen den, ähm, Diagrammen und so, dass man hier – ich glaub, das war mit zuordnen, das hat er dann gesagt, dass wir jetzt dann kucken und	Ich denke, sie ist eine sehr gute Ergänzung, da man mit ihr zuhause selbst üben und kontrollieren kann. Wir haben die Plattform im Kurs verwendet, auch in Gruppenarbeit. Die Aufgaben wurden am Ende von einer Person vorne an der Tafel gelöst. Diesen Modus finde ich gut. Man erkennt dadurch, wo man noch Fragen hat und kann sofort nachfragen.	Sie sind sinnvoll, um selbst zu üben. Sie ist sinnvoll zur Selbst- kontrolle. Die Verwendung im Kurs ist sinnvoll.	K1 = selbstreguliertes Lernen K4 = Verwendung in Präsenz- veranstaltung

	<p>dann jedes-jedes mal einer nach vorne kommt und dann die Aufgabe quasi löst – so haben wir das dann quasi geregelt. Ja, fand ich relativ gut, weil da sieht man dann auf den ersten Blick, wo man noch Fragen hat und man kann sofort, direkt fragen.</p>			
<b>F</b>	<p>Ahm, eigentlich, also find ich sehr wichtig. Ahh, weil's halt dann, ahm – da ist halt gleich eine Rückmeldung da, was jetzt ‚Da musst ich noch was machen‘ und ‚Das hab i richtig g'macht‘.</p> <p>[Zwischenfrage: Hat's dir, ahh, persönlich viel geholfen?] Ahm, persönlich jetzt?</p> <p>[lacht] Also, ahm [lange Pause] ich tu mir jetzt schwer mit der Frage, ahm.</p> <p>[Zwischenfrage: Ahm, vielleicht anders formuliert: Ahm, wenn's die Plattform nicht gegeben hätte?] Hätt' ich's wahrscheinlich trotzdem g'schafft. Ahm, weil, weil die die – wegen der Vorlesung schon.</p>	<p>Ich finde sie sehr wichtig. Man bekommt gleich eine Rückmeldung, was man noch üben muss. Wegen der Vorlesung hätte ich persönlich die Plattform nicht unbedingt gebraucht.</p>	<p>Sie sind sinnvoll, um selbst zu üben.</p> <p>Die Vorlesung alleine reicht.</p>	<p>K1 = selbstreguliertes Lernen</p> <p>K5 = nicht notwendig</p>

**Frage 6: Was hältst du von folgenden Szenarien auf der FH/Uni:**

1. Präsenzveranstaltung (z.B. der Warm-Up Kurs) ohne E-Learning-Unterstützung,
2. E-Learning-Kurs ohne Präsenzveranstaltung?

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
A	<p>Also, wie gesagt, also eine Präsenzeinheit kann so ein E-Learning – zumindest in den, in der Ausführung derweil einmal find ich, noch nicht ersetzen. Vielleicht wenn mehr Interaktion, wenn mehr Beispiele gegeben wären und mehr auch theoretische Erläuterungen auch innerhalb der Plattform – wenn’s die geben würde, dann könnte man vielleicht d’rüber reden, aber es müsste – also ich find nicht, man kann, man kann das nicht auf hundert Prozent E-Learning umstellen, sag ich einmal, weil, ah, wie soll ich sagen? Uhm, es is’ halt schwer, um es einmal so zu formulieren, ah. [...] Ja okay, ja, ja, von da her [zum Üben] ist es auf jeden Fall, ah, sinnvoll, aber ich denk trotzdem, es gibt immer so Spezialfälle, so ganz schwierige Beispiele, wo man halt den genau den Kniff braucht und wenn man auf das nicht kommt, nicht alleine kommt, wenn man nicht gerade</p>	<p>E-Learning in dieser Ausführung kann keine Präsenzveranstaltung ersetzen. Mit mehr Interaktion, Beispielen und Theorie könnte man darüber reden. Zum Üben ist die Plattform sinnvoll. Es gibt Spezialfälle, die einen gewissen Kniff verlangen, auf den man alleine nicht kommt. Dabei hilft eine Lerngruppe, ein Lektor oder eben die Präsenzveranstaltung.</p>	<p>E-Learning kann Präsenzveranstaltungen nicht komplett ersetzen. Es ist sinnvoll, die Plattform zum Üben zu verwenden. Man kann nicht nur mit der Plattform lernen.</p>	<p>K1 = E-Learning ist kein Ersatz K2 = Plattform als Ergänzung</p>

	<p>in einer Gruppe lernt, oder eben mit einem Lektor oder was auch immer, es is' halt, ja, das is' halt so die, die Prise, die dann halt durch die Präsenzveranstaltungen dazukommt.</p>			
<b>B</b>	<p>Also für mich persönlich wär's nichts. Ich brauch das, dass ich meine fixen Stunden hab und da hin geh und ich brauch auch irgendwie den Kontakt zu einem Lehrenden, der, ähm, auf Fragen eingeht – das gibt's vielleicht eh beim E-Learning auch. Also für mich persönlich, ich mag den direkten Unterricht lieber. Allgemein, dass es die Möglichkeit gibt, ist super, weil wenn man zum Beispiel zu weit weg wohnt oder andere Verpflichtungen hat dann ist's generell gut aber für mich persönlich nicht. [...] Also dass ich jetzt nur durch so eine Plattform Mathe lerne, wär für mich persönlich nichts.</p>	<p>Ich brauche den direkten Kontakt zu Lehrenden, der auf meine Fragen eingeht. Ich mag den direkten Unterricht lieber. Es ist allgemein gut, dass es E-Learning gibt, da es räumliche und zeitliche Freiheit bietet. Ich möchte nicht mit der Plattform alleine Mathematik lernen.</p>	<p>E-Learning kann Präsenzveranstaltungen nicht komplett ersetzen. E-Learning ist eine sinnvolle Ergänzung. Man kann nicht nur mit der Plattform lernen.</p>	<p>K1 = E-Learning ist kein Ersatz K2 = Plattform als Ergänzung</p>
<b>C</b>	<p>Ich find beides blöd. Ideal ist halt, wenn man selber Sachen machen kann, aber auch irgendwo Fragen stellen kann und das auch ein bisschen erklärt bekommt. Weil</p>	<p>Beide Fälle sind schlecht. Ideal ist eine Mischung aus Praxis und Theoriekurs. Die Plattform ist zum Üben da.</p>	<p>Die Kombination ist gut. Die Plattform ist zum Üben da.</p>	<p>K3 = Kombination K2 = Plattform als Ergänzung</p>

	es ist mehr zum Üben und weniger um etwas, um wirklich eine Erklärung zu kriegen.“			
<b>D</b>	<p>Ahm, also in Kombination find i's eigentlich ziemlich guat, nur des ganze über E-Learning zu machen wär i ehrlich g'sagt skeptisch, ob des wirklich funktionieren würde, weil, jo, nur mit durchlesen? Man lest do drüber und versteht's vielleicht falsch und lernt sich was falsch an, ahh. [...]</p> <p>Jo, oiso Kombination find i sehr guat. Ah ob man auf die Onlineplattform verzichten kann? Jein. Ah i find's sehr sinnvoll weil man eigentlich relativ schnö über die anzelnen Kapitel wos man durchg'macht hot ah Beispiele findet, die sich auch anschau'n kann und eben auch mit den Links dazu die Theorie noch mal anschau'n kann. Von dem her hob i's eigentlich sehr, sehr positiv g'sehn diese Plattform.</p>	<p>Die Kombination finde ich gut, ich bin skeptisch, ob die Plattform alleine reichen würde. Man kann nur bedingt auf die Plattform verzichten. Sie liefert praktische Beispiele zur Theorie des Kurses. Es sind weitere Seiten verlinkt.</p>	<p>Die Kombination ist gut.</p> <p>Man kann nur schwer auf die Plattform verzichten.</p> <p>Die Plattform hilft beim Üben.</p>	<p>K3 = Kombination</p> <p>K1 = E-Learning ist kein Ersatz</p> <p>K4 = Plattform ist wichtig</p>
<b>E</b>	<p>Also komplett mit, also komplett E-Learning kann ich mir nicht vorstellen, weil es sich dann doch nicht so von selbst erklärt, die Aufgaben.</p>	<p>E-Learning alleine kann ich mir nicht vorstellen. Das Szenario ohne Plattform ist nicht so ein Problem. Gut ist, dass man durch die</p>	<p>E-Learning kann Präsenzveranstaltungen nicht komplett ersetzen.</p> <p>Die Plattform liefert Beispiele.</p>	<p>K1 = E-Learning ist kein Ersatz</p> <p>K5 = Plattform ist nicht wichtig</p>

	<p>Ganz ohne? Gut, das kennt man ja (lacht) quasi aus'm Studium, also das ist auch nicht so'n Problem, ja. [...]  Super find ich, dass man die Aufgaben – also dass man weiß, wo man hingehen kann und Aufgaben bekommt, zum Beispiel wenn ich jetzt die Probleme in Physik, find ich keine Aufgaben, die ich weiter rechnen kann, außer die, die wir vom Professor bekommen haben.“</p>	<p>Plattform zu Aufgaben kommt.</p>		
<b>F</b>	<p>Na, so wie's war, war's besser.“</p>	<p>Die Kombination ist besser.</p>	<p>Die Kombination ist gut.</p>	<p>K3 = Kombination</p>

**Frage 7: Wie kommst/ kamst du mit der Aufgabenauswahl zurecht? Gibt es genügend Aufgaben zum Üben? Hättest du gerne mehr Auswahl?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>A</b>	<p>Also es gab gewisse Themengebiete, da gab's schon eine Vielzahl an Beispielen, da sag' ich auch, dass ist okay und da hab ich auch das Gefühl gehabt, in den Themengebieten hatt' ich dann die notwendige Praxis, oder die Praxis, die ich mir erwünscht hatte. Aber es waren auch so Themengebiete, da war auffälligerweise nur eine Frage oder vielleicht zwei und wenn man sich da jedes mal das Themengebiet durchklicken will (lacht) und es kommen immer nur sie selben zwei Fragen ist es halt ein bissl, ahh. Und ich hab dann auch nicht das Gefühl g'habt, dass das Themengebiet super erfüllt war von meiner Seite, dass ich das intus hatte, also, ahm, es besteht, denk' ich, schon Aufholbedarf in gewissen Themengebieten, aber andere waren halt auch gut ausgeführt.“</p>	<p>Es gibt Themengebiete mit einer Vielzahl von Beispielen. Diese sind ausreichend, um die nötige Praxis zu erhalten. Bei anderen Gebieten gab es nur ein oder zwei Fragen, die immer wieder kamen. Dort konnte ich nicht ausreichend üben. Es besteht noch Aufholbedarf bei gewissen Themengebieten.</p>	<p>Zu manchen Gebieten gibt es genügend Beispiele. Die Aufgaben liefern die nötige Praxis. Zu manchen Gebieten gibt es zu wenige Beispiele.</p>	<p>K1 = Auswahl abhängig von Themengebiet K2 = zu wenig Auswahl</p>
<b>B</b>	<p>Hm, na für mich war's okay, ahm es hat sich relativ schnell dann wiederholt, also es</p>	<p>Die Auswahl war okay. Es gibt nicht sehr viele Beispiele, sie haben sich schnell</p>	<p>Die Auswahl ist okay. Die Beispiele</p>	<p>K3 = Auswahl ist okay K4 =</p>



	<p>sind nicht wahnsinnig viele Aufgaben, das ist mir schon aufgefallen. Ist halt auch die Frage, wie viel man üben will, also es sind halt, glaub ich, meistens acht Aufgaben pro Gebiet, also pro Test und man hat ja [lacht] also man kann dann schnell immer noch mehr und noch mehr, aber das ist dann vielleicht eh auch – irgendwann ist es auch genug.“</p>	<p>wiederholt. Es kommt darauf an, wie viel man üben will. Es gibt acht Aufgaben pro Test, man kann mehrere Tests üben. Irgendwann hat man aber genug.</p>	<p>wiederholen sich.</p>	<p>Wiederholung</p>
<p>C</p>	<p>Also, eben, ahh, die späteren Beispiele, vor allem diese Sinus-Cosinus-Berechnungen, da gab's sehr wenig Beispiele. Da gab's teilweise zwei oder drei Beispiele – wirklich sehr wenig. Ähh, und eben was ich nicht so gut fand, dass es, ahh, keine Aufteilung gab, zumindest in zwei, so bisschen einfachere und ein bisschen schwerere. Dass man am Anfang vielleicht ein bisschen einfacher einsteigt und dann ins Schwere gehen kann – das ist halt jetzt noch g'mischt. [...] Du hast halt nur – es waren, es waren immer die – also du hast einfach die Angabe gehabt ‚Übungen sind von leicht bis schwer‘ und dann kamen alle.“</p>	<p>Bei den späteren Themengebieten gab es wenige Beispiele. Nicht gut fand ich, dass es keine Aufteilung in einfache und schwierige Beispiele gab. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben eines Tests war gemischt. Das stand auch in der Angabe.</p>	<p>Zu manchen Gebieten gibt es zu wenige Beispiele. Man kann den Schwierigkeitsgrad nicht einstellen.</p>	<p>K1 = Auswahl abhängig von Themengebiet K5 = Schwierigkeitsgrad</p>

<b>D</b>	Ahm, Auswahl war glaub i ausreichend, würd' i moi sog'n, weil jo man muss des immer relativ seh'n, weil, wonn i für a Prüfung lerna wü, wü i wahrscheinlich mehr Beispiele rechnen – zumindest für diese Plattform, glaub, i hat's gereicht. Ahm, für mich persönlich hat's auch gereicht, ja schon.“	Die Auswahl war ausreichend für diesen Zweck. Um damit für eine Prüfung zu lernen, braucht es mehr Beispiele.	Die Auswahl ist okay. Die Auswahl eignet sich nicht zur Prüfungsvorbereitung.	K3 = Auswahl ist okay
<b>E</b>	An sich, die Anzahl fand ich okay, also es war ja jeder Test irgendwie acht-acht Aufgaben, mein ich. Ähm, das war genau vollkommen ausreichend. Allerdings was mich gestört hat war, dass, ähm, wenn man die dann auf ‚Auswerten‘ gedrückt hat, dann hat man die Ergebnisse bekommen, aber wenn du dann zu dem gleichen Thema weitere Aufgaben haben wolltest, hast du die gleichen bekommen. Also da gab's dann nur diese acht Aufgaben, das war...	Die Anzahl war okay. Jeder Test bestand aus acht Aufgaben, was ausreichend war. Gestört hat, dass man nach dem Auswerten eines Tests wieder dieselben acht Aufgaben bekommen hat.	Die Anzahl ist okay. Bei Testwiederholung kommen dieselben Aufgaben.	K3 = Auswahl ist okay K4 = Wiederholung
<b>F</b>	Okay, das war der der Punkt, das war unbedingt mehr Auswahl! Also es war – die Beispiele – es waren – wie soll ich sagen? Es hat halt die g'eben die's g'eben hat und die Tests	Es braucht unbedingt mehr Auswahl. Man konnte die Schwierigkeit der Tests nicht einstellen. Die Beispiele könnten noch schwieriger sein.	Die Auswahl ist ungenügend. Man kann den Schwierigkeitsgrad nicht einstellen.	K2 = Zu wenig Auswahl K5 = Schwierigkeitsgrad

	waren von der Schwierigkeit her ned einstellbar und dann waren die – irgendwann waren die Beispiele fertig sozusagen. Es könnt' ruhig noch schwerer werden.			
--	---	--	--	--

**Frage 8: Wie ist der Schwierigkeitsgrad derzeit und was wäre optimal?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
A	<p>Es war sehr unterschiedlich von Themengebiet zu Themengebiet. Es waren ja zum Beispiel Textaufgaben dabei – also ich sag einmal, bei solchen Dingen kommt man halt nicht d’rum herum, dass man sich ein Blatt nimmt, eine Gleichung aufstellt und sie auflöst.</p> <p>[Zwischenfrage: Ist das gut?] Nein, das find ich gut, weil ich kann’s jetzt auch aus’m Studium sagen: Also ich zum Beispiel, ich druck mir jetzt nicht die ganzen Mathematik Studienblätter aus und setz mich dann hin – ich müsst mich dann sowieso noch mal hinter’n Block klemmen und irgendwas ausrechnen wenn ich was nachrechnen will, also von da her find ich das schon super, also. Und ob ich den Studienbrief am Bildschirm hab oder eben die kleinen Übungsbeispiele, das ist, also das ist einerlei, denk ich und also von da her fand ich das nicht am Ziel vorbei geschrammt.</p> <p>[...] Man kommt ja im</p>	<p>Es war von Thema zu Thema verschieden. Bei manchen Beispielen braucht man ein Blatt Papier für Nebenrechnungen. Ich finde das gut. Ich persönlich brauche beim Lernen Papier und Stift. Man kommt ja im Mathematik-Unterricht auch nicht ohne aus. Vor allem bei komplexen Beispielen.</p>	<p>Der Schwierigkeitsgrad ist von Thema zu Thema verschieden.</p> <p>Manchmal braucht man Papier und Stift. Nebenrechnungen stören nicht.</p>	<p>K1 = hängt vom Thema ab</p> <p>K2 = Nebenrechnungen erforderlich</p>

	Mathe-Unterricht auch nicht d'rum herum – ich mein, wenn man sieht man bildet die Schnittmenge aus der einen und der anderen Menge, ja dann ist das klar, aber komplexere Beispiele...			
<b>B</b>	<p>Eher zu leicht. Uhm, ich hab das auch nicht ganz durchgeblickt – es gibt irgendwie leicht, mittel und schwierig und es wird dann gemischt, also ich hatte das Gefühl, am Anfang kommen eher die leichten und erst wenn man's öfter macht, kommen schwerere.</p> <p>[Zwischenfrage: Findest du gut, dass man für manche Beispiele Papier und Stift braucht?] Ich find das gut, weil's der Praxis entspricht, also ein Multiple-Choice-Mathetest ist eigentlich – entspricht ja nicht dem, was ich in Mathe lerne. Vielleicht sollt' man's genauer davor schon hinschreiben: ‚Achtung, jetzt musst du – du brauchst auch ein Blatt Papier', und.</p>	<p>Derzeit ist es eher zu leicht. Es gibt verschiedene Schwierigkeitsgrade, die aber gemischt werden. Je öfter man einen Test macht, desto schwerer wird es. Das Arbeiten mit Blatt und Papier entspricht der Praxis. Man könnte das den Usern aber ankündigen. Der Multiple-Choice-Modus entspricht nicht der Praxis.</p>	<p>Der Schwierigkeitsgrad ist zu niedrig.</p> <p>Die Tests haben gemischte Schwierigkeit.</p> <p>Nebenrechnungen stören nicht.</p>	<p>K3 = zu einfach</p> <p>K4 = Schwierigkeit gemischt</p> <p>K2 = Nebenrechnungen erforderlich</p>
<b>C</b>	<p>Also eben, ich hab halt die Aufteilung in leicht-schwierig nicht gefunden. Vielleicht gab es die, aber ich hab sie nicht gefunden. Ähm, so grundsätzlich fänd' ich's schon gut,</p>	<p>Ich habe die Aufteilung in leichte und schwierige Beispiele nicht gefunden. Diese Trennung wäre gut für die Motivation. Mich stört nicht, wenn ich</p>	<p>Die Trennung nach Schwierigkeitsgrad fehlt.</p> <p>Nebenrechnungen stören nicht.</p>	<p>K5 = Wahlmöglichkeit fehlt</p> <p>K2 = Nebenrechnungen erforderlich</p>

	wenn's ein bisschen getrennt wäre. Einfach von der Motivation her [Zwischenfrage: Und, ähh, stört's dich, wenn bei einem Beispiel der Aufwand so groß ist, dass man auch ein Blatt Papier nehmen muss?] Nein, also das ist okay.	Nebenrechnungen machen muss.		
<b>D</b>	Okay, ahm, is' schwer zum beantworten, da i ned wirklich zu am Kapitel wirklich alle Beispiele durchg'rechnet hob. [Oder zum Beispiel: Ist es für dich okay, dass das Beispiel auch aufwändiger ist und du ein Blatt Papier dann brauchst?] Na woa – is okay, weil i, also i hob meistens a Papier neben mir, weil i, i bin eher der Typ, der neben mir was zum schmieren braucht. Ahm na, stört mi überhaupt ned. Eigentlich logisch, weil i glaub, dass des die Meisten brauchen werden, weil ohne Papier, glaub i, geht's ned wirklich, oder?	Schwierig zu beantworten. Ich habe zu keinem Kapitel alle Beispiele gerechnet. Ich bin der Typ, der beim Rechnen Schmierpapier braucht. Nebenrechnungen auf Papier sind okay. Ohne geht es nicht.	Keine Aussage zum Schwierigkeitsgrad. Nebenrechnungen stören nicht.	K6 = keine Aussage K2 = Nebenrechnungen erforderlich
<b>E</b>	Mit Zettel Nebenrechnungen find' ich schon besser, weil man somit das auch intensiv-ahh, viel besser lernt, g'rade was die Rechenwege dann auch angeht. Also mittelschwere – zu leicht wär langweilig, aber	Durch Nebenrechnungen am Zettel lernt man besser. Ideal wäre mittelschwer. Zu leicht ist langweilig, zu schwierig frustrierend.	Nebenrechnungen stören nicht. Ideal ist mittlere Schwierigkeit.	K2 = Nebenrechnungen erforderlich K7 = mittelschwer ist ideal

	wenn's zu schwer ist, da geben dann viele auf. Da sieht man sich's oft aber durch, denkt man ‚Och, was will der? Keine Lust!‘, und macht weiter.			
<b>F</b>	<p>Es könnt' ruhig noch schwerer werden. [...]</p> <p>Ahm, optimal wär, wenn's aufbauend wäre, also wenn man's irgendwie – ah [Pause] wenn man ne Übersicht findet oder so, die man, die man – wo man halt schauen kann. Dann macht man ein, zwei Beispiele und denkt man ‚okay, das kann ich oder nicht‘ und dann kann ich mir aussuchen wo ich hingeh. Also irgendwie mit Karte [Zwischenfrage: Eine Übersicht zu den Beispielen?] Nach den Themengebieten sozusagen, also. [Lange Pause] Zum Beispiel, ich sag jetzt einfach Algebra. Da gibt's halt Beispiele, die halt sehr einfach oder sehr schwierig sind und das muss man dann halt irgendwie feststellen.</p>	<p>Die Beispiele könnten noch schwieriger werden. Optimal wäre, wenn die Schwierigkeit aufbauend wäre. Eine Übersicht wäre gut. Eine Karte zu den Themengebieten, mit einfachen und schwierigeren Beispielen.</p>	<p>Der Schwierigkeitsgrad ist zu niedrig. Ideal ist eine schrittweise steigernde Schwierigkeit.</p>	<p>K3 = zu einfach K8 = Schwierigkeitssteigerung</p>

#### 4.7.2 Ergebnisdarstellung

- ***Wie oft beziehungsweise wie regelmäßig hast Du die Lernplattform im Lauf des Warm-Up Kurses verwendet?***

Die einleitende Frage soll klären, wie intensiv sich die sechs Interviewten im Laufe des Warm-up-Kurses für Mathematik mit der Übungsplattform auseinander setzten. Dabei gaben vier Personen an, die Plattform *mehrmals pro Woche* (Kategorie 3) genutzt zu haben. Von diesen vier Studierenden nannten zwei explizit, dass sie das E-Learning Angebot *regelmäßig* nutzten (K4). In manchen Gruppen war die Plattform auch Teil der Präsenzveranstaltung, wie Probandin E beschreibt: „Im Warm-up-Kurs selber haben wir die eigentlich fast jedes mal benutzt.“

Die übrigen zwei Befragten erläuterten, E-Learning *nicht regelmäßig* genutzt zu haben (K1). Interviewpartnerin A meinte dazu: „Ich [hatte] das Gefühl, dass der Warm-up-Kurs an sich eigentlich Information genug war.“ Weiters nannten beide, dass ihre Nutzung der Plattform im Laufe des Kurses abgenommen habe.

- ***Was waren Deine ersten Eindrücke von der Online-Übungsplattform?***

Diese Frage zielt darauf ab, welche Aspekte der Plattform bleibenden Eindruck bei den Usern der Zielgruppe hinterlassen haben. Vier der sechs Befragten nannten die Struktur der Startseite, besonders die Einteilung in *verschiedene Themengebiete* (Kategorie 1) als wichtigen Eindruck, den sie von der Übungsplattform gewonnen hatten. „Also ich find’s prinzipiell sehr gut, dass es da verschiedene Themengebiete gibt“, und, „die Plattform ist meiner Meinung nach sehr übersichtlich aufgebaut“, sowie, „klar strukturiert, da man [...] auf den ersten Blick sieht, was für Themengebiete man wählen kann“, ergänzten sich A, D und E scheinbar. Allein Probandin B fand zur Struktur negative Worte: „Also bei den Themen steht nicht wirklich was dabei, man muss sich da erst ein bisschen reinklicken.“

In den Antworten dreier Befragter werden die *Aufgaben* als wesentlicher Eindruck genannt (K2). Als negative Aspekte dieser werden die geringe Anzahl und der Schwierigkeitsgrad aufgeführt. Probandin C meint dazu: „Teilweise waren die Beispiele zu schwer, also es war immer so Beispiele zwischen sehr leicht und sehr schwer, alles auf einmal.“ Lediglich Interviewpartner E fand lobende Worte in dieser Antwortkategorie: „[Ich] fand die Idee schon super, dass man sozusagen die Möglichkeit hat, irgendwelche Beispiele mit Lösungen [zu rechnen].“

Drei Befragte geben explizit an, dass ihr erster Eindruck der Plattform *positiv* war (K6). Personen C und F meinten beispielsweise dazu: „Sie war sehr gut. Sie war extrem



hilfreich“, und, „ich fand die Idee super!“ Die anderen Befragten nennen ähnliche Eindrücke implizit, indem die positive Aspekte der Lernseite beschreiben.

Als weitere Kategorie wurde *Testmodus* (K3) gewählt. Zwei Interviewte erwähnten diesen explizit. Probandin A erklärt: „Ich fand, dass Multiple-Choice, also die Aufteilung in Multiple-Choice-Fragen ganz gut“, und lobte, „dass man sich da quasi ein paar mehr Beispiele zusammenkratzen konnte zu den verschiedenen Themenbereichen.“ Probandin C bemängelte den Modus: „Was blöd war, man konnte nicht sagen ‚Keine Lösung‘ oder so – also wenn einem das Beispiel jetzt zu schwer war.“ Weiters führte sie an, dass dadurch auch das Ergebnis der Auswertung verfälscht werde, da man bei Beispielen, die man nicht lösen könne, raten müsse. Das sei auch schlecht für den Lerneffekt dieser Tests.

Die Befragte A nennt *Praxis* (K4) als weiteren Eindruck der Übungsplattform. Sie findet gut, dass man vermöge des E-Learning-Angebotes praktische Erfahrung (in Ergänzung zur eher theoretischen Präsenzveranstaltung) sammeln könne. Probandin B schildert ihren ersten Kontakt zur Plattform chronologisch. Sie erläutert: „Also ich habe mich einmal am Anfang eingeloggt und das find ich recht sinnvoll [...]. Also das hat mir gefallen, [...] dass das dann irgendwie gespeichert wird.“ Sie beschreibt die Möglichkeit der *Individualisierung durch Einloggen* als positiven ersten Eindruck (K5).

- ***Hattest Du vor dem Warm-Up Kurs bereits Kontakt mit Blended Learning? Wenn ja, welche?***

Vier der sechs Interviewten gaben an, dass sie zuvor *keinerlei Kontakt* zu derartigen Lernformen hatten (K2). Probandin A erklärte, dass die Art der Nutzung für sie neu sei: „Moodle hatten wir schon in der Schule, aber, bei weitem nicht in der Form und in der Ausprägung wie wir das da haben [...]. Also so wie’s da [an der FH Technikum Wien, Anm.] genutzt wird ist es supertoll, aber Blended Learning in dem Umfang noch nicht, nein.“ Student F habe schon *online gelernt* (K3).

- ***Wo siehst Du die Vorteile beziehungsweise die Nachteile einer Online-Lernplattform (im Kontext deiner bisherigen Erfahrungen)?***

Frage vier soll klären, wo die User nach der Nutzung der Mathematik Übungsplattform des Technikums die Vorteile und Nachteile solcher Seiten sehen. Vier der sechs Befragten nannten die *kontinuierliche, ortsungebundene Verfügbarkeit – online eben – als wichtigen Vorteil* (Kategorie 1). Studentin A beschreibt diesen Umstand: „Na, einfach die Tatsache, dass man da quasi nicht ortsgebunden ist, man kann das immer aufrufen, überall aufrufen und auch vor allem um welche Uhrzeit wann auch immer [...].“ C meint: „[...] Und mit dem

Online ist es wirklich extrem cool, weil du's von überall konntest. Du musst es nicht installieren, weiß nicht, es ist extrem flexibel.“

Als zweite Kategorie wurde *selbstreguliertes Lernen* gewählt. Aussagen von fünf Befragten, welche durchwegs positiv waren, lassen sich K2 zuordnen. Gelobt wurden unter anderem die Möglichkeiten, sein eigenes Lerntempo und eine beliebige Uhrzeit der Übungseinheit zu wählen. Beispielhaft dafür seien Zitate, wie, „man kann sein eigenes Tempo vor allem auch festlegen“, oder, „und wenn es online ist, dann kannst du dich selber einteilen.“

Zwei Befragte sehen die Lernplattform als vorteilhafte *Ergänzung zur Präsenzveranstaltung* (K4). Student F drückt das folgendermaßen aus: „Also so wie's jetzt gewesen ist, seh' ich keine Nachteile, weil's eben auch die Vorlesungen gegeben hat, das alles zusammen. Und das war dann einfach sehr schön ergänzend dazu, die Beispiele lösen.“ Die Interviewte B lobt, dass die Plattform auch im Kurs verwendet wurde und der Kursleiter offensichtlich damit vertraut war.

Drei der Interviewten nannten die *fehlende Interaktion mit Experten*, also vor allem mit Kursleitern, als Nachteil einer Online-Lernplattform (K3). Studentin C lehnt deshalb ein Szenario ohne Präsenzveranstaltung ab: „Also wenn es jetzt nur so wäre, wär's klar Nachteil, weil du kannst keine Fragen stellen [...]“ Student D formuliert es so: „Mit'm Computer red'n kann man no ned.“

Ein weiterer Nachteil könnte laut B sein, dass eine Lernplattform den Lehrinhalt eines Kurses *nicht vollständig* abdeckt (K5). Sie beschreibt ein Szenario, „wo vielleicht was zur Prüfung kommt, das in der Lernplattform gar nicht vorkam oder anders vorkam, dann könnt's vielleicht ein Problem sein, wenn man dann nicht so flexibel ist, also wenn man sich drauf verlässt.“ Ebenfalls einmal genannt wurde, dass bei Übungsseiten im Internet das Ergebnis einer Rechnung zwar angezeigt werde, der *Rechenweg* zu diesem Ergebnis fehle jedoch (K7). „Es gibt noch einen Nachteil: Man muss halt diese Selbstdisziplin haben“, begründet Studentin C ihre Beobachtung, dass viele Teilnehmer des Warm-up-Kurses die Plattform nicht genutzt hätten (K6).

- ***Wie sinnvoll ist für Dich der Einsatz von Lernplattformen beziehungsweise Blended Learning für derartige Brückenkurse?***

Dass Blended Learning den Usern *selbstreguliertes Lernen* ermöglicht, macht für vier Interviewte den Einsatz sinnvoll (K1). „Für Personen, die meinen, dass sie da Aufholbedarf haben, ist das sicher eine gute Möglichkeit, da auch selbst Initiative zu zeigen und sich ein bisschen vorzubereiten“, erklärt Studentin A. Weiters wird gelobt, dass man durch die

Nutzung seine eigenen Fähigkeiten rasch überprüfen könne – oder, wie Student F es ausdrückt: „Da ist halt gleich eine Rückmeldung da.“

Zwei Studierende nannten kurz und prägnant, dass die Plattform *gut und hilfreich* war (K2). Ein Befragter sah den Einsatz von E-Learning als sinnvolle *Ergänzung zum Kurs* (K4), denn: „Wir haben während der Stund’ hauptsächlich jo Theorie durchg’mocht [...] In Kombination find ich’s eigentlich ziemlich guat.“ Weiters war laut E der Einsatz der Übungsplattform in der Präsenzveranstaltung sinnvoll, da man bei Fragen in direkten Kontakt zum Kursleiter treten konnte. Student F meinte, dass das E-Learning Angebot zwar sinnvoll war, aber *nicht notwendig* – für ihn war die Vorlesung ausreichend (K5).

- **Was hältst Du von folgenden Szenarien auf der FH/Uni:**
  - o **Präsenzveranstaltung ohne E-Learning-Unterstützung oder**
  - o **E-Learning Kurs ohne Präsenzveranstaltung?**

Die nächste Frage soll klären, was die Befragten von folgenden „Extremfällen“ halten: Präsenzveranstaltung ohne Unterstützung durch E-Learning und vice versa, E-Learning Kurs ohne begleitende Präsenzveranstaltung. Ziel dieser Frage war es zu sehen, inwieweit E-Learning schon als eigene Lehr- und Lernform neben „klassischem“ Unterricht beziehungsweise Lernen akzeptiert wird.

Vier der sechs Befragten begannen damit, dass sie das zweite der ihnen beschriebenen Szenarien ablehnen würden, also dass sie sich eine rein auf E-Learning basierende Methode nicht vorstellen können (K1). Als Begründungen dafür nannten sie beispielsweise, „ich brauch auch irgendwie den Kontakt zu einem Lehrenden“, oder, „weil es sich dann doch nicht so von selbst erklärt.“ Probandin A schwächte ihre ablehnende Haltung diesem Szenario gegenüber ab: „Zumindest in der Ausführung derweil einmal.“ Dennoch fügte sie hinzu: „Man kann das nicht auf hundert Prozent E-Learning umstellen.“

Drei Studierende äußerten, sie würden die Plattform als sinnvolle Ergänzung zur Präsenzveranstaltung sehen – letztere wird jedoch als wichtiger für den persönlichen Lernerfolg erachtet (K2). Die Interviewte C beschrieb den Idealfall aus ihrer Sicht: „Ideal ist halt, wenn man selber Sachen machen kann, aber auch irgendwo Fragen stellen kann und das auch ein bisschen erklärt bekommt. Weil es [die Plattform, Anm.] ist mehr zum Üben da.“ Zwei weitere Studierende nannten Blended Learning, also die *Kombination* der Vorteile von Präsenzveranstaltung und E-Learning als Idealfall (K3).

Die Frage, ob man auf die Onlineplattform verzichten kann, beantwortete D mit „jein“, denn durch sie müsse man nicht lange suchen, um an Übungsbeispiele zu gelangen. Weiters seien die Inhalte der verlinkten Seiten eine gute Ergänzung zur im Kurs präsentierten

Theorie. Die Studentin D ging hiermit d'accord: „Super find ich, [...] dass man weiß, wo man hingehen kann und Aufgaben bekommt.“ Die Plattform war also eine ergänzende Ressource (K4). D lehnte aber Szenario eins nicht ab: „Das kennt man ja (lacht) quasi aus'm Studium.“

- ***Wie kommst/kamst Du mit der Aufgabenauswahl zurecht? Gibt es genügend Aufgaben zum Üben? Hättest du gerne mehr Auswahl?***

Um mehr darüber zu erfahren, wie die *Primary User* über die Aufgaben der Übungsplattform denken, wurde zunächst nach der Auswahl gefragt. Drei der sechs Befragten gaben an, dass diese für sie *ausreichend* war (K3). Zwei von ihnen relativierten ihre Aussage, indem sie einräumten, dass es bei längerer Nutzung zu *Wiederholungen* (K4) der Beispiele kommen würde. Lediglich Student F war mit der Auswahl gar *nicht zufrieden* (K2): „Okay, das war der Punkt, das war unbedingt mehr Auswahl!“

Zwei Studierende gaben an, dass die Anzahl und Qualität der Beispiele stark vom Themengebiet abhängen würde und daher nur teilweise ausreichend wäre (K1). Studentin A beschreibt: „Es besteht, denk ich, schon Aufholbedarf in gewissen Themengebieten, aber andere waren halt auch gut ausgeführt.“ C gibt an, dass gerade bei den späteren Themengebieten die Auswahl sehr dürftig sei.

Ein weiterer Kritikpunkt von Probandin C war der gemischte *Schwierigkeitsgrad* (K5) der Beispiele: „Was ich nicht so gut fand, dass es, ah, keine Aufteilung gab.“ Die Aussagen von F lassen sich ebenfalls dieser Kategorie zuordnen, denn er sagte: „Die Tests waren von der Schwierigkeit her ned einstellbar und [...] es könnt ruhig noch schwerer werden.“

- ***Wie ist der Schwierigkeitsgrad derzeit und was wäre optimal?***

Die nächste Frage soll zum Vorschein bringen, was die Nutzer über den derzeitigen Schwierigkeitsgrad aussagen und was für sie ideal wäre. Zum Status Quo meinten zwei Studierende, dass die Beispiele zu einfach seien (K3). „Es war sehr unterschiedlich von Themengebiet zu Themengebiet“, wollte sich A nicht festlegen (K1). Verwirrung bezüglich des Schwierigkeitsgrades hinterließ die Plattform bei Studentin B: „Ich hab das auch nicht ganz durchgeblickt – es gibt irgendwie leicht, mittel und schwierig und es wird dann gemischt [...].“ Auch C hatte damit Probleme, sie meinte: „Ich hab halt die Aufteilung in leicht-schwierig nicht gefunden.“

Im Idealfall seien die Beispiele laut Studentin E *mittelschwer* (K7): „Zu leicht wär langweilig, aber wenn's zu schwer ist, da geben dann viele auf.“ Im Gegensatz dazu möchte F keinen einheitlichen Schwierigkeitsgrad sondern komplexer werdende Beispiele (K8),

verknüpft mit einer übersichtlichen Darstellung: „Optimal wär, wenn’s aufbauend wäre [...] wenn man ne Übersicht findet [...] Also irgendwie mit Karte.“

Danach gefragt, ob auch Plattform-Beispiele gewünscht sind, die so schwierig, aufwändig oder umfangreich sind, dass man zur Bearbeitung Zettel und Stift braucht, kamen von allen Interviewten positive Rückmeldungen (K2). Beispielsweise meint B dazu: „Ich find das gut, weil’s der Praxis entspricht, also ein Multiple-Choice-Mathetest ist eigentlich – entspricht ja nicht dem, was ich in Mathe lerne.“ Auch A betont diese fachspezifische Komponente: „Man kommt ja im Mathe-Unterricht auch nicht drum herum.“ Student D begründet seine Zustimmung durch seine Art zu lernen: „I bin eher der Typ, der neben mir was zum schmieren braucht.“

### 4.7.3 Interpretation

Bei der Interpretation der Frage nach der Plattformnutzung muss man beachten, dass als Interviewpartner bewusst Studierende gewählt wurden, die – zumindest laut Anwesenheitslisten – diese Ressource häufig nutzten. Dementsprechend wenig überraschend ist es, dass die Aussagen von vier Befragten der Kategorie *Regelmäßige Nutzung* zuzuordnen sind. Dass die restlichen zwei Studierenden die Plattform eher am Anfang nutzten, spiegelt den allgemeinen Trend wider (siehe Kapitel 5.7.1).

Dass der erste Eindruck im Allgemeinen positiv war, kann man aus allen sechs Antworten herauslesen. Die Plattform wurde mitunter als „super“ und „extrem hilfreich“ beschrieben.

Die Struktur der Plattform, also vor allem die Einteilung in verschiedene Themengebiete, wurde von vier Befragten als erster Eindruck genannt. Das liegt wohl daran, dass diese Einteilung schon auf der Startseite der Übungsplattform zu sehen ist (siehe Abbildung 1 in Kapitel 3.4). Interessant ist, dass sich alle User entweder positiv über die aktuelle Struktur der Plattform äußern oder sich sogar noch mehr Übersicht wünschen. Als Vorschläge, dies zu erreichen, wurden mehr Information oder eine Übersichtskarte genannt (letzteres wohl im Sinne einer Sitemap).

In den Antworten zu einigen der gestellten Fragen kann man sehen, dass bezüglich der Aufgaben beziehungsweise der Tests der Übungsplattform bei einigen Usern Verwirrung herrschte. Zwar wurde die Plattform als Ressource für Übungsbeispiele gelobt, doch besonders der Schwierigkeitsgrad wurde in diesem Zusammenhang kritisch genannt. Manche Studierende bemängelten die bunte Mischung an leichten und schwierigen Aufgaben bei den (Standard)-Tests dieser Übungsplattform, andere wussten zwar, dass man diese Mischung umgehen konnte, aber nicht wie.

Über die Frage, ob der Testmodus der Übungsplattform geeignet sei, herrschte Uneinigkeit. Eine Studentin bezeichnete die „Aufteilung in Multiple-Choice-Fragen“, also den Testmodus als gut, eine andere meinte, dass das nicht der mathematischen Praxis entspräche. Hypothese zwei, also die Vermutung, dass Mathematik-Tests im Multiple-Choice-Antwortformat mehrheitlich abgelehnt werden würden, hat sich nicht bestätigt. Faktum ist, dass Fragen oder Tests dieser Art einfach umzusetzen und auszuwerten sind, was für die Entwickler der Plattform wohl den Ausschlag dafür gab. Mehrfach kritisiert am Modus wurde, dass neben den Lösungen keine Hilfestellung geboten wurde. Derartige Rückmeldungen wurden schon in den Warm-up-Kursen selbst gesammelt (Kapitel 4.9). Zur

Abhilfe wurde mehrmals eine Art „Hilfe-Button“ vorgeschlagen um per Knopfdruck an weitere Informationen zu gelangen.

Dadurch, dass man bei zu schwierigen Beispielen keine Hilfe bekommt, diese aber trotzdem ankreuzen muss, kann man oft nur raten. Probandin C bemerkte ganz richtig, dass dadurch auch das (prozentuelle) Ergebnis der Auswertung verfälscht werde. Interessanterweise sprach sie explizit den *Lerneffekt* der Plattform an: „Das war für mich – meinen Lerneffekt hab ich da nicht so wirklich gesehen: Hab ich mich verbessert oder nicht?“ Das verdeutlicht die Wichtigkeit dieses Problems aus Sicht der User, was auch von anderen Studierenden in den Kursen selbst angesprochen wurde. Einige User, so auch C, wünschten sich für jede Frage neben den Boxen zum Ankreuzen der richtigen Lösung eine Option im Sinne von „Frage überspringen“ oder „Keine Lösung“.

Von fast allen Befragten wurde folgender Aspekt als positives Merkmal von Online-Plattformen im Allgemeinen und der Übungsplattform Mathematik des Technikums im Speziellen genannt: Die Möglichkeit, als Lernender Zugang zu praktischen Beispielen zu erhalten, diese zu rechnen und im Idealfall auch Lösung samt Lösungsweg präsentiert zu bekommen. E-Learning verhilft also in doppeltem Sinn zu mehr Praxis, nämlich als Ressource und Übungsumgebung. Deutet man die Interviews, entspricht die Übungsplattform des Technikums – mit Ausnahme der aufgezeigten Mängel – den Anforderungen.

Die Relevanz dieses Praxisbezuges ergibt sich auch aus der Organisation des Kurses. Es wird in relativ kurzer Zeit viel Stoff durchgemacht. Studentin C beschreibt den Warm-up-Kurs: „Und wir hatten jeden Tag einen Stoff, also wirklich zack-zack-zack, und dann konnte man das für sich schauen: ‚Hab ich’s wirklich verstanden?‘“ Dadurch, dass der Zeitpunkt und die Art der von den Kursteilnehmern erlangten Studienberechtigungen unterschiedlich sind, sind diese auch unterschiedlich stark auf Übungsplattformen angewiesen.

Die Antworten auf die Frage, wie sinnvoll der Einsatz einer Lernplattform für derartige Brückenkurse ist, lassen sich zum Großteil in die Kategorie *Selbstreguliertes Lernen* einordnen. Das spiegelt die eben beschriebene „Relevanz der Praxis“ wieder. Die Studierenden schätzten offenbar die Möglichkeit, die im Kurs gebotenen theoretischen Inhalte auf *ihre Art und Weise* üben zu können – durch Wahl von Zeitpunkt, Dauer, Ort und Intensität der Übung. Die Möglichkeit zur Selbstaneignung und Selbstkontrolle ist also nicht nur vorteilhaft, wie die Antworten zeigten, sondern auch sinnpendend und legitimiert in gewisser Weise den Aufwand, den die Bereitstellung einer derartigen Plattform bereitet. Diese Flexibilität wird durch die kontinuierliche, ortsungebundene Verfügbarkeit bedingt, die in

vielen Aussagen lobend erwähnt wurde. Das sind eben jene Eigenschaften, die man von Web-Anwendungen erwartet und an ihnen schätzt.

Ein wichtiges Ergebnis der Interviews ist, dass E-Learning im Allgemeinen und die Übungsplattform des Technikums im Speziellen als sinnvolle Ergänzungen zu Präsenzveranstaltungen gesehen werden, aber über den Status des „Beiwerks“ hinaus kaum Anerkennung finden. Hauptkritikpunkt ist die fehlende Interaktion mit Experten, also die Möglichkeit, nachfragen zu können. Es zeigt sich außerdem, dass ein Szenario à la „E-Learning-Kurs ohne Präsenzveranstaltung“ von allen Befragten explizit abgelehnt wird.

Als mögliche Gründe dafür sind mehrere Aspekte relevant: Zum einen haben die Befragten keine Erfahrung mit „ernsthaftem“ Einsatz von Blended Learning. Sie kennen daher nicht alle Möglichkeiten, die unterstützendes E-Learning bieten kann – ihre Antworten sind daher im Bezug zur Übungsplattform des Technikums zu sehen, auf die diese Kritikpunkte durchaus zutreffen. Zum anderen ist Mathematik eine Wissenschaft, in der man (wohl mehr als in anderen) auf einen guten Lehrer, Professor oder Kursleiter angewiesen ist. Man kann viele Inhalte nicht einfach lernen, sondern muss sie auch verstehen und als unterstützend zu diesem Prozess bedarf es oftmals Experten.

Beispielsweise erläutert A, dass die Plattform eine gute Ergänzung sei, aber auch: „Ich denk trotzdem, es gibt immer so Spezialfälle, so ganz schwierige Beispiele, wo man halt den genau den Kniff braucht [...] das is' halt so die, die Prise, die dann halt durch die Präsenzveranstaltungen dazukommt.“

Eine weitere Begründung dafür, dass E-Learning ergänzend zum Präsenzkurs von den Interviewten nicht als Muss gesehen wird, nennt E: „Ganz ohne? Gut, das kennt man ja quasi aus'm Studium, also das ist auch nicht so'n Problem, ja.“

Betrachtet man den konkreten Fall, also die Übungsplattform des Technikums, die 2013 im Rahmen der Warm-up-Kursen angeboten wurde, so muss man festhalten, dass diese zur Zeit als Unterstützung zum Brückenkurs und zum späteren Studium gedacht ist und nicht etwa als Ersatz – und in dieser Form wurde sie auch von den Studierenden wahrgenommen. Die Interviews mit den Kursleitern liefern allerdings Anhaltspunkte, dass online zu lernen in Zukunft forciert werden soll (Kapitel 4.8.3).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Interviewten die Mathematik-Plattform des Technikums als hilfreiche, sinnvolle Ergänzung zum Kurs beschreiben, bei der noch Verbesserungspotential vorhanden ist – die erste Hypothese (es gibt Kritikpunkte betreffend Inhalt und Modus) und die dritte (Online-Übungsplattform als sinnvolle Ergänzung zum Vorkurs) wurden in den Interviews bestätigt. Vor allem zu Auswahl und Schwierigkeit der



Aufgaben und zum Modus der Tests wurden einige Probleme aufgezeigt und bereits Vorschläge zur Milderung beziehungsweise Behebung dieser unterbreitet. In Summe überwiegen die positiven Eindrücke: Eine Seite, die stets und überall verfügbar ist, die als Ressource für Beispiele dient und mithilfe derer man selbstreguliert lernen beziehungsweise üben kann, wird von den Usern als zweckmäßige Unterstützung angesehen – ganz im Sinne von *Blended Learning*.

## 4.8 Interviews mit Kursleitern

### 4.8.1 Auswertung

**Frage 1: Haben Sie die Lernplattform auch im Kurs verwendet?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
G	<p>Also ich habe sie im Kurs hergezeigt. [Pause] Zunächst einmal um zu zeigen, wie man sie bedient und dann auch um eine Rückmeldung zu stimulieren. Das waren aber nur Beispiele. Ich habe den Leuten auch immer wieder ans Herz gelegt, dass sie sie zu Hause benutzen sollen und ich war einer von denen, die regelmäßig erhoben haben, wie viele Aufgaben die Leute zu Hause gemacht haben mit der Anwesenheit. In die Anwesenheitsliste hat man jetzt nicht nur ein Kreuzerl gemacht, sondern geschrieben wie den Leuten, wie die Leute, wie viele Aufgaben die Leute nach ihren eigenen Angaben seit dem letzten Mal gearbeitet haben. [Zwischenfrage: Wann haben Sie die Plattform verwendet?] Es war eher am Anfang, ja. Ich glaube ich habe da einige Male auch ein Beispiel gezeigt und</p>	<p>Ich habe sie im Kurs hergezeigt und die Bedienung erklärt. Auch um Rückmeldung zu stimulieren, habe ich Beispiele gezeigt. Ich habe den Leuten nahegelegt, die Plattform zu Hause zu verwenden. Mit den Anwesenheitslisten habe ich erhoben, wie viele Aufgaben die Studierenden seit dem letzten Kurstermin zu Hause gerechnet haben. Die Plattform habe ich am Anfang des Kurses verwendet und daraus Rechenbeispiele gegeben. Meistens habe ich mich aber auf Beispiele auf der Tafel und von Mathe-Online konzentriert. Der Einsatz der Plattform im Kurs schien mir nicht sehr geeignet.</p>	<p>Ich habe die Bedienung erklärt. Ich habe Beispiele gezeigt. Ich habe erhoben, wie oft die Plattform privat genutzt wurde. Ich habe sie anfangs verwendet. Ich habe sie als Ressource für Rechenbeispiele genutzt.</p>	<p>K1 = Einführung durch Beispiele K2 = Erhebung K3 = Kursbeginn K4 = Plattform als Ressource</p>

	<p>gesagt, sie sollen es rechnen – sozusagen als Rechenbeispiel. Meistens habe ich mich dann aber entweder auf Beispiele konzentriert, die ich auf die Tafel geschrieben habe oder von Mathe-Online. Ähm, das heißt, mir, mir ist auch nicht wahnsinnig geeignet erschienen, direkt im Kurs jetzt sie einzusetzen.</p>			
<b>H</b>	<p>Ja ich habe versucht, ähm, Beispiele, einzelne, einmal aus der Lernplattform zu holen, dass die Studierenden sehen, es gibt die Lernplattform, wie schaut sie aus und um die Akzeptanz... [Zwischenfrage: Wann haben Sie die Plattform verwendet?] Ich glaube eher einmal nur am Anfang, weil ich habe dann gemerkt, sie tun sowieso was, also sie haben gesagt, sie benutzen sie. Und dann gab es ein paar, die, die sowieso gemeint haben, sie haben keine Zeit für mehr.</p>	<p>Ich habe versucht, durch einzelne Beispiele der Plattform diese den Studierenden vorzustellen und Akzeptanz zu erzeugen. Ich habe die Plattform am Anfang verwendet, da sie die Studierenden danach selbständig benutzten. Ein paar Kursteilnehmer meinten, sie hätten keine Zeit dafür.</p>	<p>Ich habe sie durch Beispiele vorgestellt. Ich habe sie am Anfang verwendet.</p>	<p>K1 = Einführung durch Beispiele K3 = Kursbeginn</p>

**Frage 2: Hatten Sie den Eindruck, dass die Studierenden von der Plattform profitiert haben?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>G</b>	<p>Naja, es haben Wenige die Plattform, wie soll man sagen, wirklich viel benutzt, nach ihren eigenen Angaben. Das glaube ich schon. Es wird sich wahrscheinlich schwer sagen lassen, weil das die Motivierteren waren. Das waren nicht unbedingt die Besseren, aber die Motivierteren. Da hat man gemerkt, die wollen was dazulernen, die wollen üben, die werden auch wohl was gehabt haben davon. [...] Also ich weiß nicht was die selbst, wahrscheinlich, ich habe dann auch noch gefragt, ob sie die Lernplattform auch für nützlich halten. Also die, die's gemacht haben, haben alle gemeint, ja das ist nützlich. Es gab dann auch kritische Rückmeldungen was man verbessern kann und ja.</p>	<p>Nach eigenen Angaben haben wenige Studierende die Plattform intensiv genutzt. Das waren nicht die Besseren, sondern jene, die motiviert waren. Die haben wohl davon profitiert. Von den Vielnutzern wurde die Plattform als nützlich empfunden. Es gab auch Rückmeldungen mit Verbesserungsvorschlägen.</p>	<p>Die Vielnutzer haben wohl profitiert. Die Studenten halten die Plattform für nützlich</p>	<p>K1 = profitieren von Nutzung K2 = halten die Plattform für nützlich</p>
<b>H</b>	<p>Es ist immer schwierig, das abzuschätzen [Pause] wie viele Leute profitiert haben, weil was wäre gewesen, wenn sie es nicht gemacht hätten und woran erkennt man das? Aber ich hatte schon den Eindruck,</p>	<p>Das ist schwierig abzuschätzen und zu erkennen. Ich hatte den Eindruck, dass das Rechnen etwas bringt.</p>	<p>Sie profitieren vom Rechnen.</p>	<p>K1 = profitieren von Nutzung</p>

	dass es ihnen etwas bringt, wenn sie es rechnen, ja.			
--	--	--	--	--

**Frage 3: Was typische Rückmeldungen der Studierenden?**

Proband	Transkription	Paraphrasierung	Generalisierung	Reduktion
<b>G</b>	<p>Dass wir zu wenige Beispiele haben und teilweise, dass die Beispiele zu schwierig sind für den Anfang, beziehungsweise von anderen Dingen handeln, als draufsteht. Also dass bei den elementaren Gleichungen zum Beispiel, soweit ich mich erinnere, oder, oder Termumformungen plötzlich der Logarithmus dabei war. Die Leute haben dann auch gemeint, sie hätten gerne die Möglichkeit leichte Beispiele auszuwählen oder irgendwie gekennzeichnet zu sehen, was leicht, was schwer ist. Die Möglichkeit hat es da eigentlich schon gegeben, aber dafür musste man sich einloggen. Das habe ich dann erfahren und habe es den Leuten dann gesagt.</p>	<p>Dass es zu wenige Beispiele gibt und dass sie zu schwierig für den Anfang sind. Weiters handeln die Beispiele oft von Dingen, die nicht zum Themengebiet gehören, wie Logarithmus bei Termumformungen. Die Studierenden wünschen sich, den Schwierigkeitsgrad der Beispiele wählen oder erkennen zu können. Die Möglichkeit dazu bestand schon, was ich ihnen mitteilte.</p>	<p>Es gibt zu wenige Beispiele. Sie sind zu schwierig. Die Themen sind durchmischt. Man soll die Schwierigkeit wählen können.</p>	<p>K1 = zu wenig Auswahl K2 = Schwierigkeitsgrad K3 = Themen</p>
<b>H</b>	<p>Ja es gab einmal, es gab so ganz spontane, ähm, Begeisterungsbekundungen von „Ja das gefällt uns sehr gut!“, ähm, also da gab es viele, ja, was eigentlich sehr positiv ist. [...] Sagen wir so, ähm, wie wir [das Technikum, Anm.]</p>	<p>Es gab viele spontane, positive Rückmeldungen, wie „Das gefällt uns sehr gut!“, was erfreulich ist. Wir wissen von den derzeitigen Problemen der Plattform. Das Hauptarbeitsfeld ist jetzt, die Beispielbereiche</p>	<p>Es gab viele positive Rückmeldungen. Die Probleme sind bekannt.</p>	<p>K4 = positive Rückmeldungen</p>

	<p>wissen, also ich weiß sehr um die Probleme, die im Moment noch auf der Plattform sind. Dass wir in manchen Bereichen einfach noch keine Beispiele haben. Das ist unser Haupt-, ich sage einmal Hauptarbeitsfeld jetzt im Moment. Diese Beispiele aufzub-, diese Beispielbereiche aufzufüllen, in denen es zu wenige Beispiele gibt und der zweite Knackpunkt, der fehlt, sind Skripten. Wir haben keine Skripten online. Und, ähm, ja das ist das zweite, wo ich gerne hin will. Ich hätte gerne gescheite, ähm, gescheite Skripten.</p>	<p>aufzufüllen. Weiters fehlen online noch Skripten. Wir hätten gerne gute Skripten online.</p>		
--	---	---	--	--

## 4.8.2 Ergebnisdarstellung

### - *Haben Sie die Lernplattform auch im Kurs verwendet?*

Mit der ersten Frage soll geklärt werden, ob die interviewten Kursleiter die Übungsplattform auch direkt im Kurs verwendeten und auf welche Art und Weise diese genutzt wurde. Dabei zeigte sich, dass beide Kursleiter eine ähnliche Herangehensweise wählten. Sie versuchten, die grundlegenden Funktionen der Plattform *durch praktische Anwendung einzuführen* (K1), also durch Aufgaben einen ersten Einblick zu gewähren. Der Interviewte G beschreibt: „Also ich habe sie im Kurs hergezeigt. Zunächst einmal um zu zeigen, wie man sie bedient [...] Das waren aber nur Beispiele.“

Weiters gaben beide an, die Plattform *am Anfang* (K3) ihrer Warm-up-Kurse verwendet zu haben. Der Befragte H erläutert: „Eher einmal nur am Anfang, weil ich habe dann gemerkt, sie tun sowieso was, also sie haben gesagt, sie benutzen sie.“ Kursleiter G nennt noch einen zusätzlichen Grund: „Mir ist auch nicht wahnsinnig geeignet erschienen, direkt im Kurs jetzt sie einzusetzen.“

Aussagen des ersten Interviews fallen in zwei weitere Kategorien, denn der Interviewte sagt zum einen: „Es war eher am Anfang, ja. Ich habe da einige Male auch ein Beispiel gezeigt und gesagt, sie sollen es rechnen – sozusagen als Rechenbeispiel.“ Er hat die Plattform also *als Ressource* für Beispiele im Kurs genutzt. Zum anderen habe er sich an der Erhebung zum Nutzungsverhalten beteiligt.

### - *Hatten Sie den Eindruck, dass die Studierenden von der Plattform profitiert haben?*

Frage zwei soll klären, ob die Kursleiter den Eindruck hatten, dass die Studierenden von der Plattform profitierten, sei es durch eigene Beobachtungen, durch Rückmeldungen im Kurs oder Ähnliches. Beide Kursleiter glauben, dass die Studenten von entsprechender *Nutzung* auch profitieren (K1). So beschreibt G, dass nicht die besseren, aber die motivierteren Studenten die Plattform viel nutzten und davon profitierten. Er beschreibt sie: „Die wollen was dazulernen, die wollen üben – die werden auch wohl was gehabt haben davon.“ Der Befragte H bestätigt: „Ich hatte schon den Eindruck, dass es ihnen etwas bringt, wenn sie es rechnen, ja.“

Weiters bekam G im Warm-up-Kurs von den Studierenden die Rückmeldung, sie würden *von der Nutzung profitieren* (K2), weil: „Die, die’s gemacht haben, haben alle gemeint, ja, das ist nützlich.“



- *Was waren die Rückmeldungen der Studierenden?*

Abschließend wurde nach den Rückmeldungen der Studierenden gefragt. Kursleiter G nennt einige Mängel der Plattform, die an ihn herangetragen wurden. An den Aufgaben wurde kritisiert, dass sie insgesamt zu wenige seien (K1) und dass die vorhandenen zu schwierig seien beziehungsweise, dass man sich den Schwierigkeitsgrad gar nicht aussuchen könne (K2). Bei manchen Aufgaben komme es zu einer Durchmischung der Themengebiete, also dass sie „von anderen Dingen handeln, als draufsteht.“

Der zweite Befragte beschreibt die Rückmeldungen als „spontane Begeisterungsbekundungen“, von denen es viele gegeben habe, was sehr positiv sei. Weiters beschreibt er die Probleme der Plattform, über die er als Mitarbeiter des Technikums bescheid wisse: „Dass wir in manchen Bereichen einfach noch keine Beispiele haben. [...] Hauptarbeitsfeld [ist], diese Bereiche aufzufüllen [...] und der zweite Knackpunkt, der fehlt, sind Skripten. Wir haben keine Skripten online.“

### 4.8.3 Interpretation

Die interviewten Kursleiter nennen zwei wesentliche Gründe dafür, dass die Übungsplattform kein regelmäßiger Bestandteil der von ihnen geleiteten Lehrveranstaltungen war. Erstens ging es ihnen darum, die Plattform den Studierenden zunächst nur näherzubringen und sie dann anzuhalten, diese selbständig zu benutzen. Das ist nicht verwunderlich, denn die Übungsplattform wurde primär als E-Learning-Angebot für die Kursteilnehmer erstellt und nicht, um den Kursleitern als Ressource zu dienen. Studentin B beschreibt im Rahmen der vierten Frage ihre Erfahrungen mit einer solchen praktischen Einführung: „Also wenn der Lehrende auch drauf eingeht und [...] er ja da auch mitgearbeitet hat und das ganz gut kannte, das war ein Vorteil. Also man hat dann – man übt zuhause und man hat dann das Gefühl, dass man schon ein bisschen was kann und ich glaub, das ist ein Vorteil.“

Zweitens meinte der Befragte G, er habe anfangs auch Beispiele der Plattform während der Präsenzveranstaltung rechnen lassen. Diese Methode erschien ihm aber nicht als besonders geeignet.

Interessanterweise ist Studentin E in diesem Punkt anderer Meinung (siehe Frage *Wie sinnvoll ist für dich der Einsatz von Lernplattformen beziehungsweise Blended Learning für derartige Brückenkurse?*, Kapitel 4.8.1) Sie beschreibt, wie die Plattform im Kurs selbst verwendet wurde – für sie sei das ein sinnvoller Einsatz dieser Ressource. Der Grundtenor der Studierenden war jedoch, dass es sich bei der Mathematik-Seite der FH Technikum Wien um eine sinnvolle Ergänzung zur Präsenzveranstaltung handle. Eine Ergänzung, die Lernende ermächtigen soll, die Kursinhalte online gezielt zu wiederholen und zu üben – die Botschaft von G sei hier auch stellvertretend für andere Kursleiter erwähnt, nämlich: „Ich habe den Leuten immer wieder ans Herz gelegt, dass sie sie [die Plattform, Anm.] zuhause nutzen sollen!“

Prinzipiell sind sich beide Kursleiter einig: Wenn die Plattform genutzt wird, so würde man durchaus von ihr profitieren – beide relativieren aber selbst ihre Aussagen. Interviewpartner G beginnt mit: „Naja, es haben Wenige die Plattform, wie soll man sagen, wirklich benutzt“, und erläutert dann, dass die Vielnutzer die motivierten Studierenden gewesen seien. Bei denen habe man gemerkt, dass sie was dazulernen wollen, üben wollen. Er kommt zu dem Schluss: „Die werden auch wohl was gehabt haben davon.“ Diese Schlussfolgerung ist durchaus nachvollziehbar, wenn man die Plattform, wie oben erwähnt, als zusätzliche Ressource betrachtet, die eben durch Eigenaktivität der User günstig für deren Lernerfolg sein kann. Studentin C beschreibt die Notwendigkeit der eigenen Motivation wie

folgt: „Man muss halt diese Selbstdisziplin haben und ich denke, es gab bei uns in der Klasse halt viele, die's [das E-Learning-Angebot, Anm.] nicht genutzt haben.“

H relativiert ebenfalls seinen Eindruck, der lautet: „Dass es ihnen etwas bringt, wenn sie es rechnen.“ Für ihn sei es schwierig abzuschätzen, ob die Studierenden von der Nutzung der Übungsplattform profitieren: „Weil was wäre gewesen, wenn sie es nicht gemacht hätten und woran erkennt man das?“ In Kapitel 5.6 wird durch einen Vergleich der Kurse von 2012 und 2013 auf diese Fragen eingegangen.

Positive erste Eindrücke, wie Kursleiter H sie beschreibt („Ja, das gefällt uns sehr gut“), wurden auch in den Studierenden-Interviews registriert. Von etwaigen negativen Rückmeldungen berichtet H nicht, er beschreibt die Probleme stattdessen aus seiner beziehungsweise aus der Sicht des Technikums. Während die teilweise mangelhafte Anzahl an Beispielen, deren Behebung er als „Hauptarbeitsfeld“ bezeichnet, auch von den Usern bemängelt wurde, trifft dies interessanterweise auf den zweiten Punkt, die Online-Skripten, nicht zu. Eine Erklärung könnte der oben schon erwähnte „Primat des Übens vor dem Lernen“ sein, also dass die Benutzer die Plattform als praktische Ergänzung – *praktisch* hier in doppeltem Sinne – zu den eher theorielastigen Kursen oder Vorlesungen sehen und daher die Notwendigkeit von Skripten aus ihrer Sicht nicht bestehe. Obwohl der Titel der Seite <http://mathe.technikum-wien.at> zur Zeit noch „Mathematik Übungsplattform“ lautet, scheinen die Betreiber in Zukunft auch das online Lernen forcieren zu wollen (vgl. Mathematik Übungsplattform, 2014).

Die Verbesserungsvorschläge, die Kursleiter G aus Sicht der User und Kursleiter H aus der eines Mitarbeiters der Fachhochschule beschreiben, decken sich Großteils mit dem Feedback, das in den Interviews mit Studierenden und in den Warm-up-Kursen gesammelt wurde. Die wenigen Unterschiede beziehungsweise Widersprüche werden in Kapitel 6 *Kritik* thematisiert.

#### 4.9 Rückmeldungen während und nach dem Kurs

In den Warm-up-Kursen selbst wurde ebenfalls um Feedback zur Übungsplattform gebeten. Diese Rückmeldungen unterscheiden sich von den Interviews dadurch, dass sie während der Präsenzveranstaltung, also unmittelbar geäußert wurden und eine größere Anzahl an Usern zu Wort kam – auch jene, die nicht als Vielnutzer zu bezeichnen sind. Manche Vorschläge traten mehrmals auf und wurden dann zusammengefasst und einem Thema zugeordnet. Dennoch wurde versucht, den Wortlaut und Sinngehalt möglichst genau beizubehalten.

Thema	Rückmeldung
Schwierigkeitsgrad	Die Fragen sind laut Plattform „leicht bis schwer.“ Es wäre besser, wenn man vorher einen Schwierigkeitsgrad wählen könnte.
	Aussage eines Studenten: „Die Tests sind ‚zu mathematisch‘ und ohne Vorkenntnisse nicht zu lösen. Man muss schon gut drauf sein, um alles lösen zu können.“
Themenbereiche	Die Fragen sind teilweise durcheinander, das heißt, dass manche scheinbar nicht gut zu dem gewählten Mathematikbereich passen. Ein Beispiel: Funktionalgleichung des Logarithmus wird bei Umformungsaufgaben benötigt.
Testmodus	Man muss alle Fragen eines Tests ankreuzen, um ihn abschicken zu können. Das verfälscht dann das Ergebnis. Hilfreich wären zusätzliche Buttons „Kann ich nicht/Verstehe ich nicht“ oder „Frage überspringen“.
	Im Fenster „Auswertung“ wäre es toll auch die korrekten Lösungswege zu sehen, also mehr Rückmeldung als nur „richtig - falsch“ zu erhalten.
Beispiele	Bei manchen Kategorien/mathematischen Bereichen sind zu wenige Fragen vorhanden und diese wiederholen sich.
	Das betrifft vor allem das Kapitel <i>Logik</i> . Manche Fragen sind durch das „Gendern“ sehr mühsam zu lesen, beispielsweise der Satz [...], die Frage „Ist Ihr/e linke/r Nachbar/in ein/e

	<i>Lügner/in?“ von allen mit „Ja!“.</i>
	Aussage einer Kursteilnehmerin: „Mir war vorher nicht klar, dass ich beim Arbeiten mit der Übungsplattform Zettel und Stift für Nebenrechnungen brauchen würde (was ich ja normalerweise am Computer nicht bei der Hand habe). Ich dachte, ich kann alles durch Schauen und Klicken lösen. Ich war dann, ehrlich gesagt, zu faul, mir Schreibzeug zu holen und habe was anderes gemacht.“
<b>Zweck der Plattform</b>	Zur Unterstützung ist die Plattform gut, ersetzt aber nicht den Besuch der Kurse beziehungsweise die Kursleiterinnen und Kursleiter.
	Man kann auf der Plattform Erlerntes anwenden, aber nichts dazulernen.
<b>Lernfortschritt</b>	Eine Rubrik „Persönlicher Lernfortschritt“ mit bisherigen Testresultaten und Rückmeldung zu Skills in den einzelnen Mathe-Bereichen wäre sinnvoll.
<b>Homepage</b>	Wenn man die Seite im Browser neu lädt (refresh), dann kommt kein neuer Test. Man muss sich erst wieder reinklicken, also den Bereich auswählen, et cetera. Abhilfe beispielsweise durch einen Button „Neuen Test mixen“. Auf der Seite „Auswertung“ nach einem Test wäre ein Button „Neuen Test starten“ super.
	Rückmeldung einer Studentin: „Was ärgerlich war: Wenn man eingeloggt ist und eine Weile nichts klickt, dann wird man abgemeldet und muss den Tests wieder von Anfang an machen.“

**Tabelle 2:** Rückmeldungen der User, die während der Warm-up-Kurse gesammelt wurden, eingeteilt in Themenbereiche.

Da die Tests nicht anonymisiert durchgeführt wurden, konnten die Kursteilnehmer per Mail um Auskunft über ihr Abschneiden bei den Tests anfragen oder einfach auf diesem Wege weitere Rückmeldung liefern – nur wenige nahmen dieses Service in Anspruch. Als Beispiel gilt folgende E-Mail eines Studenten, die vom 8. September 2013 datiert und detaillierte Rückmeldung liefert.

*Guten Tag,*

*wollte mich erstmal bedanken für das ganze elearning Projekt und finde eine Super Idee!*

*Zuerst wollte ich mal meine Testergebnisse erfragen und hoffe sie sind gut.(Name S.).*

*Dann wollte ich noch meine Eindrücke zur Plattform weitergeben. Ich weiss was bereits alles angemerkt wurde und drum sag ich einfach nochmal alles was mir einfällt.*

*Grösseren Aufgabenpool mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad wurde glaube ich bereits angemerkt.*

*Was ich noch nicht gehört habe war das, wenn Ich zu lange brauche um eine Aufgabe zu lösen und man dann zur Auflösung will die Seite nicht mehr aufgerufen wird und man dann evtl nicht mehr weiss ob die Beispiele richtig gelöst wurden.*

*Was ich ausserdem toll fände wäre wenn man eine Aufgabe nicht lösen kann, es die Möglichkeit gibt die Lösung Schritt für Schritt aufzuklappen. ( siehe Khanacademy.com), da auch in der VO oft nicht genug Zeit ist alle Fragen zu beantworten. Ich weiss es gibt die Links zu MatheOnline. Dort wird aber oft ein Thema sehr genau aufgerollt und nicht spezifisch genau das Beispiel bearbeitet das ich grade vor mir habe. Auch Links zu Erklärungsvideos fände ich super.*

*Und dann gab es eben noch Beispiele die ich nicht lösen konnte bzw. bei denen ich nicht weiss ob die angegebene Lösung stimmt.*

*Die Bsp Nummern sind [...]*

*Ich hoffe ich konnte weiterhelfen.*

*Mit freundlichen Grüßen, S.*

#### **4.10 Vorschläge für die Plattform**

Aus den gesammelten Rückmeldungen und den Ergebnissen der Interviews lassen sich einige Verbesserungsvorschläge für die Plattform ableiten. Analog zum *datengestützten Reflexionsprozess* des Jahres 2012 sollen auch diese Vorschläge „maßgeblich zur Verbesserung der Vorkurse beitragen“ (Embacher & Prendinger, 2014, S. 15). Diese sind 2013 nicht durch gemeinsame Reflexion mit den Vortragenden entstanden, sondern sind eine kommentierte Auflistung der Wünsche und Anregungen der Zielgruppe. Die Umsetzung der

Mehrheit dieser Vorschläge obliegt jenen externen Entwicklern, die vom Technikum mit der Erstellung der Übungsplattform beauftragt wurden. Auf die Frage, ob die Umsetzbarkeit aus technischer Sicht überhaupt möglich ist oder der Aufwand gerechtfertigt ist, kann in dieser Arbeit keine verbindliche Auskunft gegeben werden. Zu beachten ist, dass sich eine etwaige Verbesserung des E-Learning Angebots nicht nur auf den Vorkurs, sondern auch auf den Studienbeginn positiv auswirken könnte, denn die Plattform steht den Studierenden auch danach als Ressource zur Verfügung, was ihre „Studierfähigkeit“ erhöhen und den Übergang von Schule zur Universität vereinfachen könnte (vgl. Abel & Weber, 2014; Reichersdorfer et al., 2014).

Tabelle 3 zeigt von den Usern geäußerte Verbesserungsvorschläge. Diese sind in vier Kategorien unterteilt. Als *Missverständnis* wird ein Kritikpunkt oder ein daraus resultierender Vorschlag bezeichnet, der schon während des Warm-up-Kurses erfüllt war. Unter *Bereits verbessert* und *In Arbeit* fallen jene Vorschläge, die – auch aufgrund der Erhebungen im Rahmen dieser Diplomarbeit – schon umgesetzt wurden oder an deren Implementierung gerade gearbeitet wird (Stand Mai 2014). Schließlich bleiben einige Vorschläge für zukünftige Verbesserungen offen, diese werden im Punkt *To do* subsumiert.

<b>Kategorie</b>	<b>Vorschlag</b>	<b>Kommentar</b>
<i>Missverständnis</i>	<b>Schwierigkeitsgrad auswählen</b>	Die Option „Textmixer“, die es erlaubt, eigene Tests zu erstellen, stand den Studierenden schon während des Warm-up-Kurses zur Verfügung, war aber wenig bekannt und wurde kaum genutzt.
	<b>Auskunft über Lernfortschritt</b>	Die Nutzungsdaten der eingeloggten User werden gesammelt und unter der Rubrik „Mein Lernfortschritt“ dargestellt. Da viele Studierende die Plattform anonym nutzten, wurde ihnen dieser Menüpunkt nicht angezeigt und sie dieses Feature nicht kennen.
<i>Bereits verbessert</i>	<b>Motivation erhöhen</b>	Registrierte User können durch gewisse Leistungen „Achievements“ freischalten (siehe Kapitel 4.11). Durch dieses neue Belohnungssystem soll Frust reduziert und die Langzeitmotivation erhöht werden.
<i>In Arbeit</i>	<b>mehr Auswahl</b>	Häufig geäußert wurde der Wunsch nach mehr Beispielen. Zurzeit wird daran gearbeitet, die Auswahl zu erhöhen. Im Zuge einer Diplomarbeit sollen die lückenhaften Beispielbereiche aufgefüllt werden.

	<b>bestehende Aufgaben überarbeiten</b>	Es wird laufend versucht, die Aufgaben der Plattform zu verbessern. Die in Kapitel 4.11 beschriebene Feedback-Funktion hilft dabei, indem sie den Usern erlaubt, Rückmeldungen zur betreffenden Aufgabe zu senden.
	<b>Lernressourcen hinzufügen</b>	Um den Lerneffekt zu verbessern, sollen Skripten als zusätzliche Lernressource auf der Plattform zur Verfügung gestellt werden. Das könnte außerdem die Akzeptanz der Plattform unter den Studierenden erhöhen.
<i>To do</i>	<b>Testmodus überarbeiten</b>	Vielfach äußerten die Studierenden den Wunsch nach der Möglichkeit, die Aufgaben eines Tests, die sie nicht zu lösen imstande sind, überspringen zu können – zurzeit müssen sie bei diesen raten. Als Verbesserungsvorschlag nannten die User die Implementierung eines Buttons „Beispiel überspringen“. Diesen könnte man unter den Lösungsvorschlägen platzieren.
	<b>Lösungshilfe anbieten</b>	Als Hilfestellung beim Bearbeiten der Aufgaben könnte man einen Button „Tipp“ einbauen, der den Usern einen kurzen Kommentar zur Herangehensweise liefert (beispielsweise: <i>Erinnere Dich an die Winkelfunktionen!</i> ). Der Autor einer Aufgabe müsste, falls die Maske zum Erstellen einer Aufgabe geändert wird, neben Angabe, richtiger und falscher Lösungen dann auch einen Hinweis erstellen.
	<b>Lösungsweg hinzufügen</b>	Analog zum vorigen Vorschlag könnte man zu den Aufgaben den Lösungsweg anbieten. Es ist aber festzuhalten, dass man mit ungleich mehr Aufwand rechnen müsste, da besonders die Eingabe von Formeln und (mathematischen) Sonderzeichen viel Zeit beansprucht. Weiters bedarf ein guter, fundierter Lösungsweg einiger Vorüberlegungen und Hintergrundwissens. Für den Lerneffekt und für die Nutzungshäufigkeit der Übungsplattform hätte die Umsetzung dieses Vorschlags wohl sehr positive Folgen und sie würde auch die zwei obigen Punkte der Kategorie <i>to do</i> obsolet machen.

**Tabelle 3:** Verbesserungsvorschläge für die Übungsplattform, in vier Kategorien unterteilt.



#### 4.11 Veränderungen seit dem Warm-up-Kurs (Stand Mai 2014)

In der Zeit seit der erstmaligen Nutzung der Plattform in den Vorkursen wurde an der Plattform bereits Einiges verändert. Es gibt nun für User die Möglichkeit, Feedback zu den Aufgaben, die man gerechnet hat, zu senden. Dieses Feedback könnte beispielsweise eine schlecht formulierte Angabe oder eine falsche Lösung betreffen. Abbildung 4 zeigt das Feedbackformular.

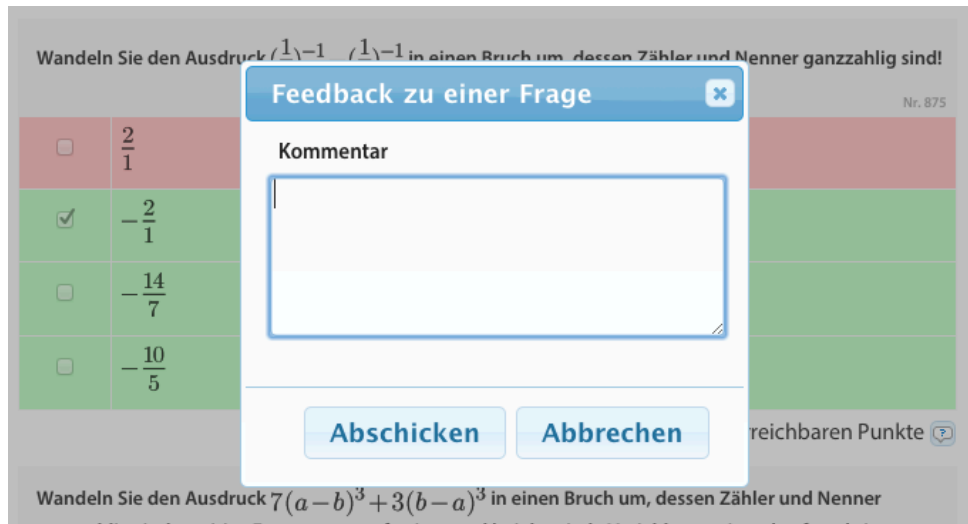


Abbildung 4: Feedbackformular der Übungsplattform (Quelle: Screenshot).

Für registrierte Nutzer besteht nun die Möglichkeit, durch besondere Leistungen sogenannte *Achievements* freizuschalten. Das sind persönliche Auszeichnungen oder Trophäen, die ursprünglich aus der Welt der Videospiele stammen und die Langzeitmotivation der Spieler dadurch steigern sollen, dass man, um alle zu erhalten, mitunter viel Zeit und Mühe investieren muss und sich dann umso mehr über eine Auszeichnung freut – vereinfacht: sind wir erfolgreich, so belohnt uns unser Gehirn mit Glückshormonen, es kommt zur Gratifikation (Videogames Zone, 2010). Es soll auch der Sammeltrieb angesprochen werden. Nach dem Einloggen auf der Plattform werden den Nutzern die nächsten Trophäen angezeigt, die sie gewinnen können (siehe Abbildung 5).

Unter dem Menüpunkt *Meine Achievements* kann jeder Plattformnutzer seinen persönlichen „Trophäenschrank“ bewundern und die nächsten Herausforderungen sehen, die er abschließen kann. Ein Vorhängeschloss symbolisiert, dass diese erst freigeschaltet werden müssen (siehe Abbildung 6).



Abbildung 5: Einige Achievementsymbole (Quelle: Screenshot).

Es wäre interessant zu erforschen, was die Studierenden über die Neuerungen denken und ob der Versuch, die Nutzer einer Lern- und Übungsplattform durch Einbettung von Ideen aus der Videospielewelt zusätzlich zu motivieren, Früchte trägt – beispielsweise in dem die Häufigkeit der Plattformnutzung in den Warm-up-Kursen 2014 mit den Daten dieser Arbeit verglichen wird (siehe Kapitel 7 *Forschungsausblick*).

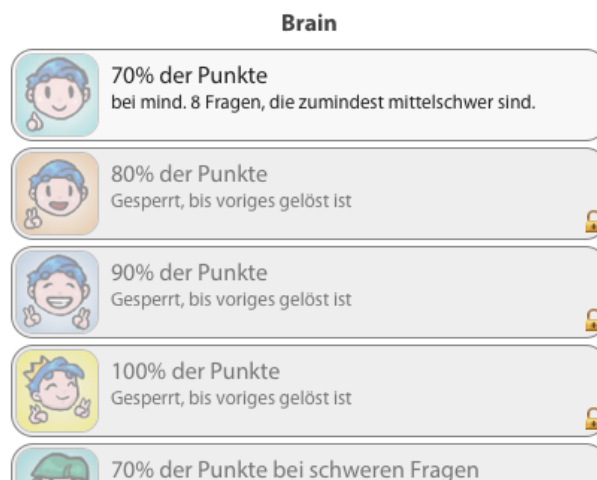


Abbildung 6: „Meine Achievements“ (Quelle: Screenshot).

## 4.12 Ausblick

An der Plattform werden auch weiterhin Verbesserungen vorgenommen. Aktuell arbeitet eine Diplomandin daran, die lückenhaften Bereiche mit Aufgaben aufzufüllen und bestehende Aufgaben zu verbessern. Zusätzlich zu den Links zu *Mathe-Online* und zu diversen Lernvideos sollen den Studierenden auf der Plattform in Zukunft auch Skripten der FH Technikum Wien zur Verfügung gestellt werden. Angeregt von den Ergebnissen dieser Arbeit wird in Zukunft versucht, zu (ausgewählten) Aufgaben den Lösungsweg bereitzustellen –

Abbildung 7 zeigt den Prototyp einer solchen Aufgabe. Ein weiteres Ziel ist die Einführung von Übungsplattformen für andere Fachrichtungen.

Wie lautet die Funktionsgleichung einer Sinusfunktion mit der Amplitude  $A=12$  und einer Periodenlänge  $p=34$ ? Nr. 473

$f(x) = 34 \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{12} \cdot x\right)$

$f(x) = x \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{34} \cdot 12\right)$

$f(x) = 12 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{17} \cdot x\right)$

**Lösungsweg**

Amplitude  $A=12$ . Stauchen (oder Strecken) der Sinuskurve in  $y$ -Richtung mit dem Faktor  $|a|$   
 $\Rightarrow |a|$  ist der größte Funktionswert und heißt **Amplitude**.

Periodenlänge  $p=34$ ,  $T = \frac{2\pi}{b}$

Allgemeine Sinusfunktion:  $f(x) = a \cdot \sin(b \cdot x + c)$


 **3 erreichbare Punkte**

Abbildung 7: Prototyp einer Aufgabe mit Lösungsweg (gelb umrandet) (Quelle: Screenshot).



## **QUANTITATIVER TEIL**



## 5 Quantitativer Teil

### 5.1 Die Anfangs- und Endtests

Die sogenannten *Anfangstests* werden in der ersten Einheit der jeweiligen Brückenkurse eingesetzt, um die Fähigkeiten und Kompetenzen der angehenden Studenten in den relevanten mathematischen Bereichen zu erheben. Dies geschieht mittels elf ausgesuchter Beispiele auf fünf Testbögen, die in 20 Bereiche unterteilt wurden. Tabelle 4 zeigt diese Themenbereiche. Es wird von den angehenden Studierenden erwartet, dass sie die von Prendinger erstellten Aufgaben und Rechnungen handschriftlich, übersichtlich und in all ihren Arbeits- und Rechenschritten zu Papier bringen (vgl. Embacher & Prendinger, 2014).

Aufgabe	Themengebiet	Aufgabe	Themengebiet
1	Mengenlehre	8a1	Pythagoras
2	Prozentrechnung	8a2	Sinus, Cosinus, Tangens
3a	Betragsgleichung	8b1	Winkelsumme im Dreieck
3b	Bruchgleichung/quadratische Gleichung	8b2	Bogenmaß
3c	Exponentialgleichung	9	Funktionen und ihre Graphen
4	Bruchungleichung	10a	Differenzieren von Polynomen
5	Gleichungssysteme	10b	Differenzieren mit Produktregel
6a	Rechnen mit Potenzen	10c	Differenzieren mit Produktregel
6b	Rechnen mit Potenzen	11a	Differenzieren mit Kettenregel
7	Termumformung	11b	Differenzieren mit Kettenregel

**Tabelle 4:** Überblick der beim Anfangs- und Endtest behandelten Themengebiete, nach Aufgaben getrennt.

Die *Endtests* werden in der letzten Einheit der jeweiligen Brückenkurse von den Kursteilnehmern absolviert. Um die Vergleichbarkeit der Ergebnisse mit dieser Arbeit zu gewährleisten, wurden diese Tests und ihr Auswertemethode ebenfalls vom Vorjahr übernommen. Die Aufgaben der Anfangs- und Endtests korrespondieren jeweils inhaltlich, unterscheiden sich jedoch in ihrer Komplexität und Schwierigkeit. Die Anfangstests beinhalten einfacher zu lösende Aufgaben als die Endtests, welche im Niveau deutlich schwieriger angesetzt sind. Hierdurch wird die Vergleichbarkeit der Testergebnisse erschwert beziehungsweise die Berechnungen fehleranfällig. Widersprüchliche Ergebnisse der Erhebung 2012 führten zur Änderung eines Items (Embacher & Prendinger, 2014, S. 10).

Als Beispiel für die gesteigerte Komplexität der Endtests im Vergleich zu den Anfangstests folgende Aufgaben zum Thema Prozentrechnung:

Aufgabe 2 (Anfangstest 2013):

*In einer Firma arbeiten 54 Frauen und 126 Männer. Wie groß ist der prozentuelle Anteil der Mitarbeiterinnen unter allen Beschäftigten?*

Aufgabe 2 (Endtest 2013):

*Das Waschmittelsortiment eines Kaufhauses umfasst zwei gleichwertige Produkte A und B. Üblicherweise entscheiden sich 32% der Kunden für Produkt A. Im letzten Jahr wurden 10625 Packungen Waschmittel verkauft. Wie viele Packungen von Produkt B wurden verkauft?*

## **5.2 Hypothesen zur quantitativen Erhebung mittels Anfangs- und Endtests**

- Es gibt einen Zusammenhang zwischen der Anwesenheit in der Präsenzveranstaltung und dem Abschneiden beim Endtest.
- Die Frequenz und Intensität der Nutzung der Online-Übungsplattform zeigt einen Zusammenhang mit dem Abschneiden beim Endtest.
- Der Leistungszuwachs zwischen dem Zeitpunkt des Anfangstests und dem Zeitpunkt des Endtests ist aufgrund der Etablierung und Nutzung der Lernplattform 2013 größer als 2012.

Zur Berechnung und Darstellung der Ergebnisse wurde das Tabellenkalkulationsprogramm *Microsoft Excel* verwendet (vgl. Matthäus, 2011).



### 5.3 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest: Anwesenheit und Punktezahl

Nullhypothese  $H_0$ : Die erreichte Punktezahl beim Endtest ist von der Anwesenheit im Kurs unabhängig.

	<i>Anwesenheit</i>		
<i>Punkte</i>	< 80%	≥ 80%	<b>Zeilensumme</b>
<0,6	28	23	51
≥0,6	23	51	74
<b>Spaltensumme</b>	51	74	$n = 125$

**Tabelle 5:** Häufigkeitsverteilung der Merkmale „Anwesenheit“ und „Punkte“. Neben den absoluten Häufigkeiten (Anzahl der Personen) werden beim Chi-Quadrat-Test auch Zeilen- und Spaltensummen sowie die Gesamtanzahl  $n$  benötigt.

Tabelle 5 zeigt die Häufigkeitsverteilung der 125 Studierenden, die am Endtest teilnahmen, hinsichtlich der dichotomen Merkmale „Anwesenheit“ und „Punkte bei Endtest“. Die Grenzen der Merkmalskategorien orientieren sich an den Mittelwerten der Anwesenheit beim Kurs  $\bar{a} = 0.806 (\pm 0.202)$  und der beim Endtest erreichten Punkte  $\bar{p} = 0.619 (\pm 0.184)$ . Um die Hypothese zu überprüfen, wird ein Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest für  $2 \times 2$  Merkmalsausprägungen (auch Vierfeldertest) durchgeführt (vgl. Bortz & Döring, 2006).

Diese Häufigkeitsverteilung führt zu

$$\chi^2 = 7.092 > 6.635.$$

Die Hypothese, dass die Merkmale „Anwesenheit“ und „Punkte bei Endtest“ stochastisch unabhängig voneinander sind, kann daher auf einem Signifikanzniveau von 0.01 abgelehnt werden. Positiv formuliert: Mit einer Wahrscheinlichkeit von 0.99 wurde gezeigt, dass die beiden Merkmale nicht unabhängig sind.

Ein Maß für die Effektstärke (auch: Merkmalszusammenhang) ist der Phi-Korrelationskoeffizient  $\phi$ . Die in Tabelle 5 dargestellte Verteilung führt zu

$$\phi = \sqrt{\chi^2/n} = 0.238.$$

Das entspricht einer schwachen bis mittleren Effektstärke (vgl. Bortz, 2005; Bühner & Ziegler, 2009).

#### 5.4 Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest: Nutzung der Plattform und Punktezahl

Nullhypothese  $H_0$ : Die erreichte Punktezahl beim Endtest ist von der Intensität der Nutzung des E-Learning-Angebots unabhängig.

	<b>Gerechnete Aufgaben</b>		
<b>Punkte</b>	<b>&lt; 10</b>	<b>≥ 10</b>	<b>Zeilensumme</b>
<b>&lt;0,6</b>	21	8	29
<b>≥0,6</b>	18	20	38
<b>Spaltensumme</b>	39	28	$n = 67$

**Tabelle 6:** Verteilung der Häufigkeiten der Merkmale „Gerechnete Beispiele“ und „Punkte“.

Tabelle 6 zeigt die Häufigkeitsverteilung der 67 Studierenden, über deren Nutzung der Plattform Daten vorliegen, hinsichtlich der dichotomen Merkmale „Anzahl der gerechneten Aufgaben“ und „Punkte bei Endtest“. Erneut wird als Grenze der Merkmalskategorie *Punkte* der Mittelwerte  $\bar{p} = 0.619 (\pm 0.184)$  gewählt. Aufgrund der großen Streuung der Anzahl der Plattformnutzung und um zwei ähnlich große Gruppen zu erhalten, wird als Grenze *10 gerechnete Aufgaben* gewählt. Wiederum wird zur Überprüfung ein Vierfeldertest durchgeführt.

Diese Häufigkeitsverteilung führt zu

$$\chi^2 = 4.241 > 3.841.$$

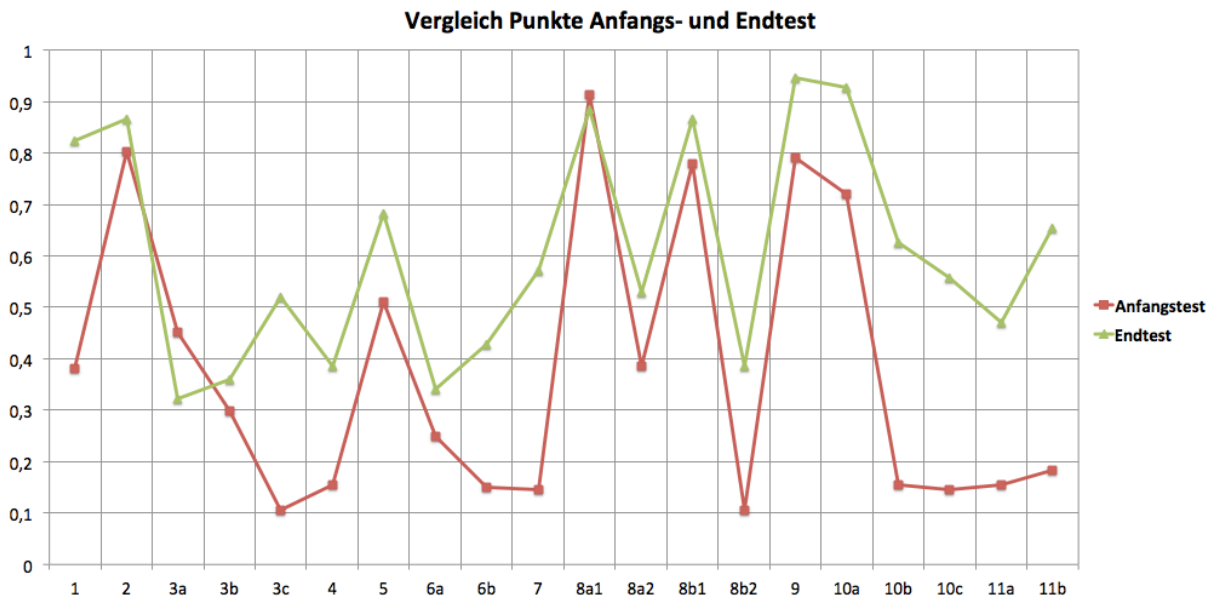
Die Hypothese, dass die Merkmale „Nutzung der Plattform“ und „Punkte bei Endtest“ stochastisch unabhängig voneinander sind, kann daher auf einem Signifikanzniveau von 0.05 abgelehnt werden – mit einer Sicherheit von 0.95 wurde gezeigt, dass die Merkmale nicht unabhängig sind. Der Phi-Korrelationskoeffizienten ist bei dieser Häufigkeitsverteilung

$$\phi = 0.252.$$

Zwischen den Merkmalen „Punkte beim Endtest“ und „Anzahl der gerechneten Aufgaben“ besteht ein schwacher bis mittlerer Zusammenhang.

## 5.5 Wissenstests 2013

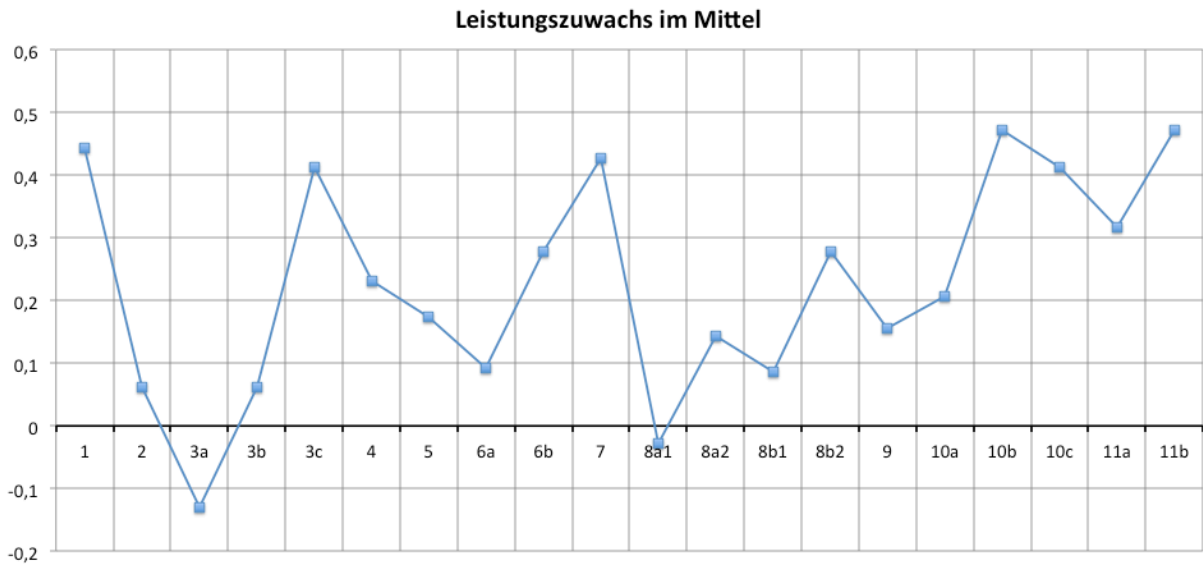
Abbildung 8 zeigt das Abschneiden jener 104 Studierenden, die sowohl am Anfangs- als auch am Endtest teilnahmen. Es sind die durchschnittlich erreichten Punkte getrennt nach Themenbereichen eingezeichnet. Pro Aufgabe konnte maximal ein Punkt erreicht werden. Normiert man den gesamten Test auf eins, wobei alle elf Aufgaben zu gleichen Teilen beitragen, so wurden beim Anfangstest im Mittel 0.393 ( $\pm 0.158$ ) Punkte und beim Endtest 0.636 ( $\pm 0.181$ ) erreicht.



**Abbildung 8:** Durchschnittlich erreichte Punkte bei Anfangs- und Endtest aller 104 Studenten, von denen beide Tests vorliegen, aufgeteilt in einzelne Themenbereiche.

Abbildung 9 visualisiert die Differenz der im Mittel erreichten Punkte von Endtest zu Anfangstest, also den Leistungszuwachs, getrennt nach Themengebieten. Eine Änderung von +0,1 entspricht einem um zehn Prozentpunkte besseren Abschneiden bei der jeweiligen Aufgabe. Betrachtet man wiederum den gesamten Test, erreichte ein Kursteilnehmer beim Endtest durchschnittlich um 0.243 ( $\pm 0.149$ ) Punkte mehr als beim jeweiligen Anfangstest – das entspricht einer relativen Steigerung um ca. 62%.

Diese Ergebnisse werden im folgenden Kapitel in Beziehung zu jenen Daten gesetzt, die 2012 in den Kursen erhoben wurden, und anschließend interpretiert.

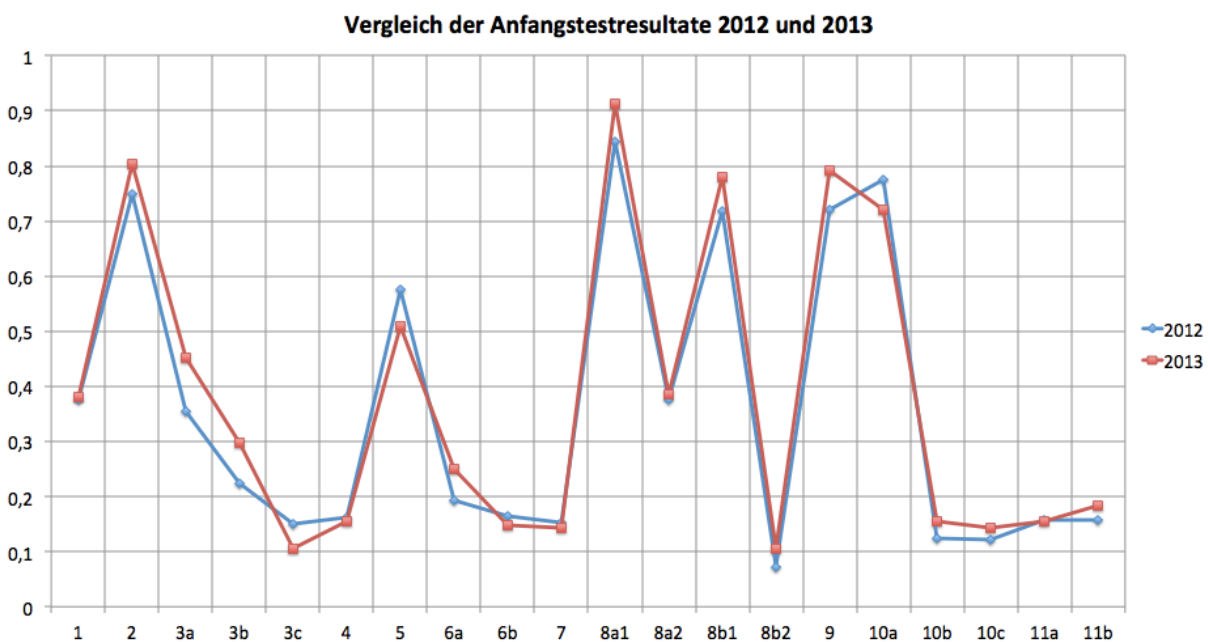


**Abbildung 9:** Leistungszuwachs, also Differenz von durchschnittlich erreichten Punkten bei Endtest und Anfangstest, gegliedert in Themenbereiche. Durchschnittlich wurde beim Endtest ein um 24,3 Prozentpunkte besseres Ergebnis erzielt.

## 5.6 Vergleich zu 2012

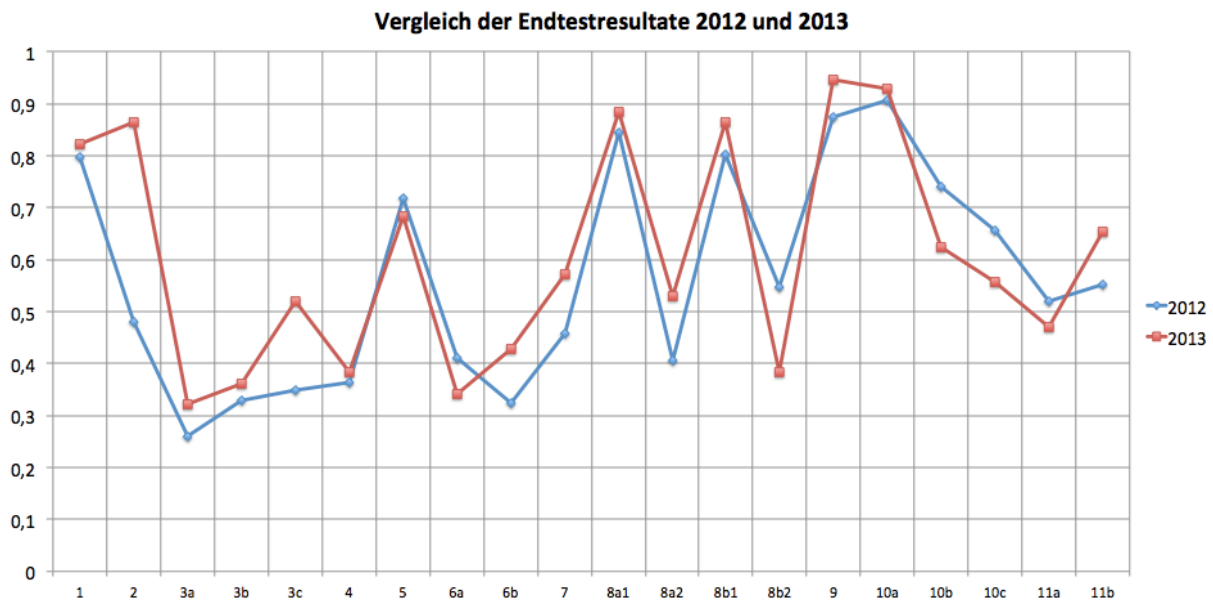
### 5.6.1 Ergebnis

Die Abbildungen 10 und 11 veranschaulichen den Vergleich der durchschnittlich erreichten Punkte bei Anfangs- beziehungsweise Endtests der Jahrgänge 2012 und 2013, getrennt nach Kategorien. Herangezogen wurden jene Kursteilnehmer, die beide Tests absolvierten.



**Abbildung 10:** Durchschnittlich erreichte Punkte bei den Anfangstests 2012 (Mittelwert 0,378 Punkte) und 2013 (0,393 P.), nach den Aufgaben gegliedert.

Statistische Daten zu beiden Jahrgängen sind in Tabelle 7 zu sehen. Bei etwa gleicher Ausgangssituation (Anfangstest, Anwesenheit im Kurs) schneidet der Jahrgang 2013 am Ende des Kurses besser ab (besseres Endtestergebnis insgesamt und in 14 der 20 Kategorien) und es tritt bei diesem Jahrgang ein höherer Punktzuwachs ein (vgl. Prendinger, 2014).

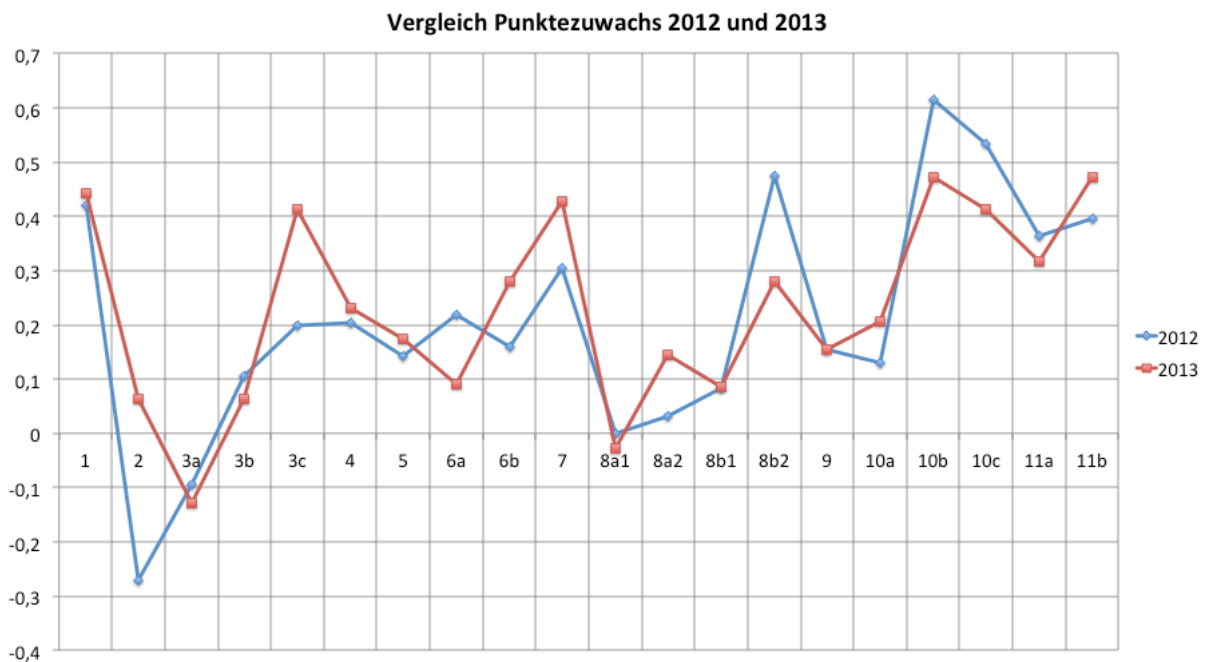


**Abbildung 11:** Vergleich der Durchschnittsergebnisse der Endtests 2012 und 2013, nach Aufgaben gegliedert. Im Jahr 2012 wurden im Mittel 0.575 Punkte erreicht, im Jahr darauf waren es 0.636.

Abbildung 12 zeigt die Punktezuvächse der Jahrgänge 2012 und 2013 grafisch dargestellt und nach Themengebieten getrennt. Im Jahr 2013 wurde in zwölf der 20 Gebiete ein höherer Punktezuwachs als im Vorjahr verzeichnet. Durchschnittlich wurden ca. fünf Prozentpunkte mehr erreicht (vgl. Prendinger 2014).

Jahrgang	2012	2013
Stichprobenumfang	96	104
Mittelwert erreichte Punkte Anfangstest	0.378 ( $\pm 0.163$ )	0.393 ( $\pm 0.158$ )
Mittelwert erreichte Punkte Endtest	0.575 ( $\pm 0.206$ )	0.636 ( $\pm 0.181$ )
Durchschnittlicher Punktezuwachs	0.197 ( $\pm 0.159$ )	0.243 ( $\pm 0.149$ )
Durchschnittliche Anwesenheit im Warm-up-Kurs	0.846 ( $\pm 0.226$ )	0.848 ( $\pm 0.165$ )

**Tabelle 7:** Gegenüberstellung der wichtigsten Kennzahlen der Erhebungen von 2012 und 2013.



**Abbildung 12:** Vergleich des Punktezuwachses von Anfangs- auf Endtests der Kursteilnehmer 2012 und 2013. Über alle elf Aufgaben gemittelt, erhöhte sich der Punktezuwachs von 0.197 auf 0.243.

## 5.6.2 Interpretation

Tabelle 7 und Abbildung 10 zeigen, dass es durchaus sinnvoll und legitim ist, die Daten der Jahre 2012 und 2013 zu vergleichen. Sowohl der Umfang der Stichprobe als auch der Wissensstand vor den Warm-up-Kursen Mathematik – gemessen mit dem Anfangstest, der für beide Jahrgänge gleich war – unterscheiden sich nur geringfügig. Die größte Differenz tritt bei Aufgabe 3a (Betragsgleichung) auf, bei dem 2013 die Teilnehmer durchschnittlich um ca. 0.1 Punkte mehr erreichten.

Anders verhält es sich mit den Ergebnissen der Endtests: Im Jahr 2013 erreichten die 104 betrachteten Teilnehmer ein um durchschnittlich circa 6 Prozentpunkte besseres Ergebnis als die Vergleichsgruppe des Vorjahres. In Tabelle 7 ist auch der jeweilige Punktezuwachs zu sehen. Wie lässt sich dieser erklären?

Zum einen wurde Aufgabe 2 für den Endtest 2013 verändert, da 2012 bei dieser Aufgabe eine durchschnittliche Verschlechterung um 0.271 Prozentpunkte auftrat. „Im Fall von Aufgabe 2 (Prozentrechnung) ist die Verschlechterung darauf zurückzuführen, dass die Aufgabe im Endtest wesentlich komplexer war als im Anfangstest [...]. Dieser allzu große Unterschied wird in zukünftigen Anwendungen der Tests abgemildert werden“ (Embacher & Prendinger, 2014, S. 10). Tatsächlich trat 2013 eine Verbesserung auf.

Wie in Kapitel 5.4 beschrieben, hat eine hohe Anwesenheit positive Auswirkungen auf das Resultat des Endtests. Die durchschnittliche Anwesenheit der Studierenden war zwar in

beiden Jahren beinahe gleich groß (Differenz von 0.2 Prozentpunkten), doch die Streuung betrug 2012 fast 40% mehr als 2013. Es könnten also Ausreißer nach unten für ein schlechteres Durchschnittsergebnis beim Endtest gesorgt haben.

Im Jahr 2012 fand ein datengestützter Reflexionsprozess statt (siehe Kapitel 3.3), dessen Ergebnisse zu Vorschlägen zur Qualitätssteigerung der Brückenkurse des Technikums führten (Embacher & Prendinger, 2014, S. 15ff) und „von Seiten der Fachhochschule wurde der extern unterstützte Reflexionsprozess als eine sinnvolle Erweiterung des internen Qualitätsmanagements wahrgenommen.“ Ob beziehungsweise inwieweit die vorgeschlagenen Maßnahmen verwirklicht wurden und so zu einer Qualitätssteigerung führten, wurde nicht erforscht.

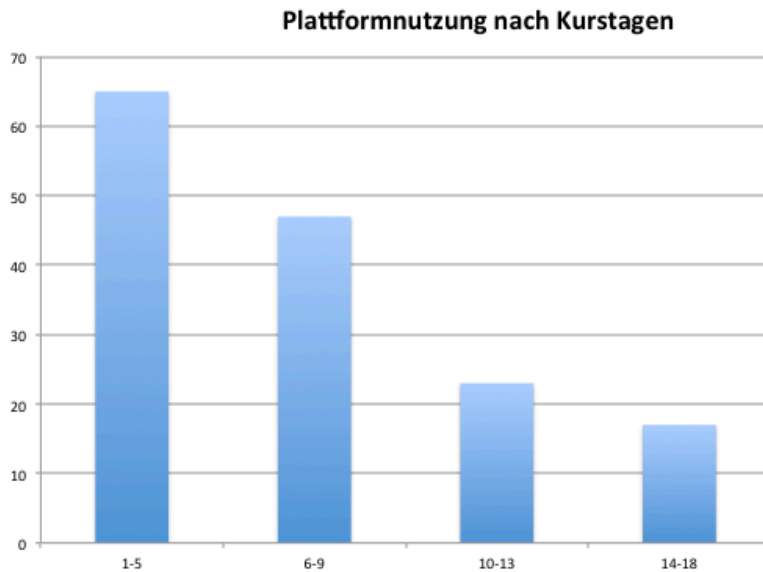
Quasi als Ultima Ratio bleibt der Einsatz der Übungsplattform als Grund für das bessere Abschneiden zu nennen. Wie in Kapitel 5.4 gesehen, besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der gerechneten Beispiele und dem Abschneiden beim Endtest. Der gemittelte Punktezuwachs betrug im Jahr 2013 gerade einmal 4.6 Prozentpunkte mehr als im Vorjahr. Das lässt den Schluss zu, dass der Punktezuwachs noch größer gewesen wäre, hätten mehr Studierende die Plattform genutzt. Laut eigenen Aussagen hat aber weniger als die Hälfte diese Übungsseite zumindest einmal besucht.

## **5.7 Additional facts**

### **5.7.1 Statistiken zur Plattformnutzung**

Von den 118 Studierenden der vier Kursgruppen, in denen Daten zur Plattformnutzung erhoben wurden, gaben 54 (etwa 46%) an, mindestens einmal die Plattform benutzt zu haben. Abbildung 13 zeigt die Anzahl der Aufrufe in gewissen Zeiträumen – die 18-tägigen Kurse wurden dazu zeitlich in vier Intervalle unterteilt.

Man sieht deutlich, dass die Nutzung mit fortschreitender Kursdauer abnimmt. Hauptgrund dafür scheint sinkendes Interesse zu sein. Aussagen der Studierenden in den Interviews legen diese These nahe. Weiters hat vermutlich auch die Methode, die Plattformnutzung zu erheben (Eintrag in Anwesenheitsliste, siehe Kapitel 3.4), zur Abnahme beigetragen. Denn erscheint ein Student an einem Tag nicht, so kann er auf der Anwesenheitsliste nicht vermerken, die Plattform genutzt zu haben und vergisst dies möglicherweise auch am nächsten Tag – abnehmende Anwesenheit wurde in allen vier Kursgruppen beobachtet.

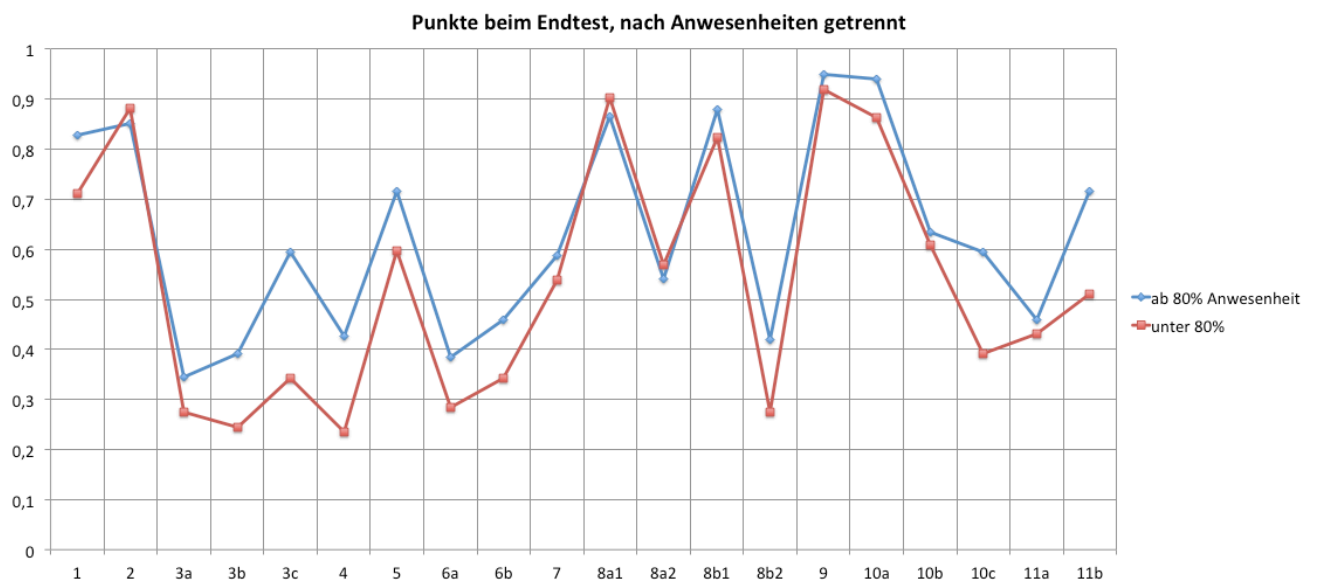


**Abbildung 12:** Summe der auf der Übungsplattform gerechneten Aufgaben, aufgetragen gegen die Kurstage. Die 18 Kurstage werden in vier Intervalle unterteilt.

### 5.7.2 Statistiken zur Anwesenheit

Von den 291 angehenden Studierenden, die sich für die Warm-up-Kurse Mathematik angemeldet hatten, absolvierten 219 mindestens einen der beiden Tests. Den Anfangstest am ersten Kurstag legten 198 Personen ab, den Endtest 125 und 104 Personen absolvierten beide.

Die durchschnittliche relative Anwesenheit der 219 Kursteilnehmer betrug  $0.647 (\pm 0.296)$ . Bei allen sieben Gruppen erschienen an den ersten Kurstagen deutlich mehr Studierende als am Ende. Die 104 Kursteilnehmer, von denen beide Tests vorliegen, hatten eine durchschnittliche Anwesenheit von  $84.8 (\pm 16.5)\%$ .



**Abbildung 14:** Vergleich der durchschnittlich beim Endtest erreichten Punkte, getrennt nach Themenbereichen. Die Studenten wurden anhand ihrer Anwesenheit im Kurs in zwei Gruppen geteilt.



Abbildung 14 zeigt die von den 125 Teilnehmern des Endtests durchschnittlich erreichte Punktezahl, wobei die Teilnehmer in zwei Gruppen unterteilt wurden: Jene mit Anwesenheit größer oder gleich 80% und jene mit geringerer Anwesenheit. Bei der Wahl der Grenze diente die mittlere Anwesenheit 0.806 ( $\pm 0.203$ ) dieser 125 Personen als Richtwert. Insgesamt erreichte die Gruppe mit höherer Anwesenheit durchschnittlich 0.656 Punkte beim Test, die andere schnitt mit durchschnittlich erreichten 0.566 Punkten schlechter ab. Detaillierte Werte sind Tabelle 8 zu entnehmen.

Anwesenheit	< 80%	$\geq 80\%$
Personen	51	74
Durchschnittliche Anwesenheit in dieser Gruppe	0.612 ( $\pm 0.178$ )	0.940 ( $\pm 0.060$ )
Mittelwert erreichter Punkte beim Endtest	0.566 ( $\pm 0.203$ )	0.656 ( $\pm 0.162$ )
Mittelwert erreichter Punkte bei Bsp. 3c	0.343 ( $\pm 0.474$ )	0.595 ( $\pm 0.494$ )
Mittelwert erreichter Punkte bei Bsp. 4	0.235 ( $\pm 0.337$ )	0.426 ( $\pm 0.385$ )
Mittelwert erreichter Punkte bei Bsp. 10c	0.392 ( $\pm 0.493$ )	0.595 ( $\pm 0.494$ )
Mittelwert erreichter Punkte bei Bsp. 11b	0.510 ( $\pm 0.505$ )	0.716 ( $\pm 0.454$ )

**Tabelle 8:** Gegenüberstellung der Leistungen der Studenten, eingeteilt nach Anwesenheit.

Abbildung 14 kann als visuelle Bestätigung des Ergebnisses von Kapitel 5.3 interpretiert werden, aus der man detaillierte Informationen ablesen kann. Sie zeigt, dass bei 17 von 20 Themen des Endtests die Gruppe mit höherer Anwesenheit besser abschneidet und bei den restlichen drei marginal schlechter. Interessant ist, dass sich die hohe Anwesenheit scheinbar unterschiedlich stark auf die einzelnen Themen auswirkt. Besonders groß ist diese Differenz bei den Beispielen 3b bis 4 (Exponential- und Bruchgleichungen beziehungsweise Ungleichungen) und im Bereich der Differentialrechnung (Aufgaben 10c, 11b). Das sind jene Bereiche, in denen die Kursteilnehmer beim Anfangstest besonders schlecht abschnitten (vgl. Abbildung 8), also am meisten Aufholbedarf bestand. Der Regelmäßige Kursbesuch trug demnach dazu bei, diese Wissenslücken zumindest teilweise zu schließen.



## **KRITIK & FORSCHUNGSAUSBLICK**



## 6 Kritik

Wie schon in Kapitel 5.1.2 erwähnt, unterscheiden sich die Angaben des Anfangs- und des Endtests hinsichtlich der Komplexität. Sie korrespondieren zwar inhaltlich, doch der unterschiedliche Schwierigkeitsgrad führt mitunter zu unerwarteten und widersprüchlichen Ergebnissen – diese führten dazu, dass Aufgabe 2 des Endtests verändert wurde. Die Auswertung der Wissens-test 2013 zeigt (siehe Abb. 9), dass bei zwei Aufgaben ein negativer durchschnittlicher Punktezuwachs gemessen wurde – ohne obige Information führt dies zur Vermutung, die Kompetenz der Kursteilnehmer hätte sich in den Bereichen *Exponentialgleichungen* und *Geometrie* verringert. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit ein Vergleich zwischen Anfangs- und Endtests Rückschlüsse auf die Leistungssteigerung während der Warm-up-Kurse zulässt. Durch die gesteigerte Komplexität des Endtests (beispielsweise behandelt Aufgabe 9 anfangs lineare Funktionen und beim Endtest quadratische) muss hinterfragt werden, was ein durchschnittlicher Punktezuwachs von 0.243 aussagt und ob es Sinn macht, diesen derart genau anzugeben.

Die rückläufigen Anwesenheitszahlen im Kurs haben Auswirkungen auf die Testresultate. Da von nur circa der Hälfte der Studierenden, die den Anfangstest absolviert haben, auch ein Endtest vorliegt, erlauben die in Kapitel 5.5 dargestellten Ergebnisse lediglich Rückschlüsse auf die minimierte Stichprobe. Dies beeinträchtigt eventuell die Aussagekraft der Berechnungen, da erfahrungsgemäß eher die Motivierteren und Fleißigeren eine hohe Anwesenheit zeigen.

Wie bereits in Kapitel 3.4 dargestellt, steht es den Nutzern der Übungsplattform des Technikums frei, sich auf dieser einzuloggen. Dies führte zu einer großen Anzahl anonymer Nutzungen, was eine servergestützte Auswertung der Plattformnutzung nicht möglich machte. Bei den Berechnungen wurde deshalb auf die in den Anwesenheitslisten vermerkten Daten zurückgegriffen. Aus der verwendeten Methode ergeben sich folgende Kritikpunkte:

- Lediglich vier der sieben Vorkursgruppen nutzten diese Art der Datenerhebung, wodurch die Stichprobe auf 118 Personen reduziert wurde.
- Bedenkt man, dass ein Test der Übungsplattform standardmäßig acht Aufgaben umfasst, führen manche Einträge dieser Listen (beispielsweise Werte kleiner als 5) zur Unklarheit, ob damit die Anzahl der gerechneten Tests oder die der gerechneten Beispiele protokolliert wurde.
- Die Validität der Aussagen der Studierenden kann nicht überprüft werden, weil sich die Daten lediglich auf die subjektiven Aussagen der Personen auf den Anwesenheitslisten stützen.

- Es besteht eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Anzahl der berechneten Beispiele bei Kursteilnehmern mit Fehltagen.

Zu hinterfragen ist auch der geringe Prozentsatz an Studenten, der die Plattform tatsächlich genutzt hat. Nach eigenen Angaben mehr als die Hälfte der Kursteilnehmer das E-Learning-Angebot während der Vorkurse nicht genutzt. Die Gründe für eine geringe Nutzung könnten in zukünftigen Arbeiten erforscht werden.

Betrachtet man Kapitel 5.4 *Chi-Quadrat-Unabhängigkeitstest: Nutzung der Plattform und Punktezahl* im Detail, fällt auf, dass das signifikante Ergebnis, also die Bestätigung der Hypothese, nur sehr knapp zustande kam. Da der Umfang der Stichprobe aus oben genanntem Grund gering war, könnte die Bestätigung der Hypothese auf dem Signifikanzniveau von 0.05 auch dem Zufall geschuldet sein.

Weiters drängt sich die Frage auf, wo man die Grenze zwischen den Gruppen *geringe Nutzung* und *Vielnutzer* ziehen soll. Bei einer Stichprobe von so geringem Umfang wie der vorliegenden hätte eine Verschiebung der Grenze um wenige Beispiele eine spürbare Auswirkung auf das Ergebnis des Chi-Quadrat-Tests.

An der Auswahl der interviewten Studierenden lässt sich kritisieren, dass nur jene in Betracht gezogen wurden, die eine besonders häufige und intensive Plattformnutzung aufwiesen. Da diese Gruppe offensichtlich hohes Interesse an der Seite hat, könnte in durch die Interviews ein verzerrtes, einseitiges Bild der Plattform gezeichnet worden sein. Relativierend kann man jedoch sagen, dass Studierende, die die Plattform nur wenig benutzten, nicht die nötigen Erfahrungen mit ihr gesammelt haben, um eine qualifizierte Rückmeldung geben zu können – sie würde daher für ein *Experteninterview* nicht in Frage kommen.

Das führt zu der Frage, ob denn die interviewten Studenten tatsächlich als Expertinnen und Experten in Bezug auf den Einsatz der Übungsplattform im Vorkurs zu sehen sind. Die Befragten offenbarten zu Details der Plattform diverse Wissenslücken – Studentin C meinte beispielsweise „[...] ich hab halt die Aufteilung in leicht-schwierig nicht gefunden. Vielleicht gab es die, aber ich hab sie nicht gefunden“ (Frage 8) und offenbarte dadurch, den *Testmixer*, der unter anderem diese Aufgabe erfüllt, nicht entdeckt zu haben. Weiters konnten die Befragten aufgrund fehlender Erfahrung kaum Aussagen zu Plattformen und Lernseiten im Allgemeinen machen.

Der zeitliche Abstand zwischen Warm-up-Kurs und Interviews von circa zwei Monaten begünstigte vielleicht auch die eine oder andere Wissens- oder Erinnerungslücke. Diese „Retrospektive“ erklärt möglicherweise Punkte, in denen sich die im Kurs gesammelten

Rückmeldungen von den Meinungen der Interviewten unterscheiden. Etwa in puncto Schwierigkeit der Beispiele: Es ist verständlich, dass einem User, der sich mitten im Warm-up-Kurs befindet und der die Plattform vor kurzem erst kennengelernt hat, die Beispiele schwieriger erscheinen als dem, der mit den Erfahrungen des Vorkurses und der ersten Monate des Studiums bereichert auf sie zurückblickt.

Die zeitliche Differenz zwischen Vorkursende und Befragung der Kursleiter war noch größer, sie betrug etwas mehr als vier Monate. Das mindert aber nicht ihre Expertise, da sie durch Arbeit und Forschung regelmäßig mit den Entwicklungen der Kurse und der Plattform konfrontiert sind beziehungsweise diese selbst steuern.





## 7 Forschungsausblick

Wie schon in vorhergehenden Kapiteln erwähnt, ergeben sich durch diese Diplomarbeit weitere Forschungsfragen und Ideen für Folgestudien.

Zum einen wäre es interessant zu überprüfen, inwieweit die in Kapitel 4.11 vorgestellten Änderungen der Plattform zu einer höheren Nutzung und Akzeptanz der Übungsseite durch die Studierenden führen. Im Zuge der Warm-up-Kurse 2014 könnte man mithilfe der Anfangs- und Endtests untersuchen, ob die modifizierte Plattform zu einem höheren Leistungszuwachs der Kursteilnehmer (im Vergleich zu 2012 und 2013) führt.

Ein weiteres Forschungsfeld ist, inwiefern die im Zuge des *Datengestützten Reflexionsprozesses* nach den Vorkursen 2012 (Embacher & Prendinger, 2014) eingebrachten Vorschläge zur Qualitätssteigerung der Kurse umgesetzt wurden und, falls sie umgesetzt wurden, wie sie sich auswirken.

Betrachtet man die durchschnittlich erreichten Punkte bei Anfangs- und Endtest (siehe Kapitel 5.5), kommt man schnell zum Schluss: Es sind viele Fehler passiert. Die Auswertung der Tests hat gezeigt, dass manche dieser Fehler überraschend häufig auftraten, andere besonders charakteristisch waren. Diese Tests – im Jahr 2013 waren es derer 323 – bieten eine gute Basis, typische Fehler von Schulabgängern aufzuzeigen, einzuteilen, zu interpretieren und im Kontext der bisherigen Forschung zu deuten. Beispielsweise könnte man einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Jahr der erlangten Studienberechtigung (oder etwa der besuchten Schulform) und der Art des Fehlers untersuchen.

Dass an der FH Technikum Wien auch in anderen Fächern Vorkurse angeboten werden, wurde bereits in Kapitel 3.2 dargelegt. Das führt zu der Idee, auch für andere Fachrichtungen eine Übungsplattform zur Verfügung zu stellen. Tatsächlich gibt es solche Pläne bereits für den Fachbereich Physik. Im Rahmen einer Arbeit könnte man überlegen, welche Eigenschaften eine Aufgabe erfüllen müsste, damit sie für eine Übungsplattform geeignet wäre. Als weitere Schritte bieten sich die Erstellung von Aufgaben und die Erforschung ihres Einsatzes an.

Abschließend bleibt noch zu erforschen, ob und wie die in Kapitel 4.10 vorgeschlagenen Veränderungen an der Übungsplattform der FH Technikum Wien umsetzbar sind. Falls es zu einer Umsetzung kommt, stellt sich die Frage, wie sich die Neuerungen auf die Wirksamkeit der Plattform und das Nutzungsverhalten der User auswirken und man könnte einen Vergleich mit den Ergebnissen der im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführten Erhebung anstellen.



## 8 Literatur

- Abel, H. & Weber, B. (2014). 28 Jahre Esslinger Modell – Studienanfänger und Mathematik. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P.R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.). *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 9-19). Wiesbaden: Springer.
- Bausch, I., Biehler, R., Bruder, R., Fischer, P.R., Hochmuth, R., Koepf, W., Schreiber, S. & Wassong, T. (Hrsg.) (2014). *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven*. Wiesbaden: Springer.
- Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler* (6. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Heidelberg: Springer.
- Bühner, M. & Ziegler, M. (2009). *Statistik für Psychologen und Sozialwissenschaftler*. München: Pearson Deutschland.
- Embacher, F. & Prendinger, C. (2014). *Effizienz von Mathematik-Vorkursen an der Fachhochschule Technikum Wien – ein datengestützter Reflexionsprozess*. Unveröffentlichtes Paper, Universität Wien.
- Fachhochschule Technikum Wien (2012). *Wissensbilanz 2011/12*. Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter <http://www.technikum-wien.at/index.php?download=15908.pdf>
- Fachhochschule Technikum Wien (2014). *Verein FH Technikum Wien*. Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter [http://www.technikum-wien.at/fh/verein\\_fh\\_technikum\\_wien/](http://www.technikum-wien.at/fh/verein_fh_technikum_wien/)
- Mathe Online (2014). Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter <http://www.mathe-online.at>
- Mathematik Übungsplattform (2014). Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter <http://www.mathe.technikum-wien.at>
- Matthäus, W.-G. (2011). *Statistik mit Excel: Beschreibende Statistik für Jedermann* (4. Auflage). Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Mayring, P. (1990). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (2. Auflage). Weinheim: Deutscher Studien-Verlag.

- Meuser, M. & Nagel, U. (1991). ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In D. Garz & K. Kraimer (Hrsg.). *Qualitativ-empirische Sozialforschung. Konzepte, Methoden, Analysen* (S. 441-471). Opladen: Westdeutscher.
- Prendinger, C. (2014). Ohne Titel. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Wien.
- Reichersdorfer, E., Ufer, S., Lindmeier, A. & Reiss K. (2014). Der Übergang von der Schule zur Universität: Theoretische Fundierung und praktische Umsetzung einer Unterstützungsmaßnahme am Beginn des Mathematikstudiums. In I. Bausch, R. Biehler, R. Bruder, P.R. Fischer, R. Hochmuth, W. Koepf, S. Schreiber & T. Wassong (Hrsg.). *Mathematische Vor- und Brückenkurse. Konzepte, Probleme und Perspektiven* (S. 37-53). Wiesbaden: Springer.
- Thomas, M., Freitas Druck, I., Huillet, D., Ju, M.-K., Nardi, E., Rasmussen, C. & Xie, J. (2012). *Key Mathematical Concepts In The Transition From Secondary To University*. Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter <https://www.math.auckland.ac.nz/~thomas/ST4.pdf>
- Videogames Zone (2010). *Trophäen- und Achievements: Ist die nächste Evolutionsstufe der Videospiele erreicht?* Zugriff am 31.5.2014. Verfügbar unter <http://www.videogameszone.de/Spielemarkt-Thema-117280/Specials/Trophaeen-und-Achievements-Ist-die-naechste-Evolutionsstufe-der-Videospiele-erreicht-706787/>

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich bestätige, die vorliegende Diplomarbeit selbst und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen verfasst zu haben. Weiters ist dies die erste dieser Art und liegt nicht in ähnlicher oder gleicher Form bei einer anderen Prüfungsstelle auf. Alle Inhalte, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind mit der jeweiligen Quelle gekennzeichnet.

Florian Resch,

Wien, im Juni 2014



## **Curriculum Vitae**

Name: Florian Resch

Geb. am: 09.09.1988

Geburtsort: Vöcklabruck

Staatsbürgerschaft: AT

Familienstand: Ledig

## **Schulischer Werdegang**

1995-1999: Volksschule Frankenburg am Hausruck

1999-2007: Bundesgymnasium/Bundesrealgymnasium Ried im Innkreis, Matura mit Auszeichnung

2010-2014: Diplomstudium der Unterrichtsfächer Mathematik und Physik an der Universität Wien

Seit 2008: Diplomstudium der Unterrichtsfächer Physik und Informatik an der Universität Wien und der TU Wien

## **Berufserfahrung**

2012: Fachbezogenes Praktikum für Physik

2013: Fachbezogene Praktika für Informatik & Mathematik

Seit 2009: Tätigkeit als Nachhilfelehrer und Mitarbeit bei Matura-Vorbereitungsseminaren

