

# MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

„Einfluss des Vorkurses Mathematik auf die Anfangsphase  
des Studiums von Studierenden der Fakultäten für  
Informatik und Mathematik der Universität Wien“

verfasst von / submitted by

Martin Mayerhofer, BEd

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of  
Master of Education (MEd)

Wien, 2020 / Vienna 2020

Studienkennzahl lt. Studienblatt /  
degree programme code as it appears on  
the student record sheet:

Studienrichtung lt. Studienblatt /  
degree programme as it appears on  
the student record sheet:

Betreut von / Supervisor:

UA 199 514 520 02

Masterstudium Lehramt Sek (AB)  
UF Informatik UF Mathematik

Univ.-Prof. Michael Eichmair, PhD

# Abstract

In a longitudinal study the impact of a mathematics bridging course on incoming bachelor level students at the Faculty of Computer Science and the Faculty of Mathematics at the University of Vienna is investigated. Questionnaires are distributed at the beginning of the bridging course, at the end of the bridging course, and shortly before the first major exam in the respective degree courses generating a sample of 519 students. A control group design is set up to contrast those students who attended the bridging course with those who did not. The method of multiple imputation is applied to improve the statistical power of underrepresented subgroups. Repeated measures analysis of variance and Wilcoxon tests are used to identify changes in students' *achievement goals, implicit theories, reactions to errors*, fulfillment of *basic psychological needs* and students' preparedness for exams.

Keywords: achievement goals, achievement motivation, basic psychological needs, bridging course, implicit theories, mathematics, multiple imputation, preparedness for exams, reactions to errors

In einer Längsschnittstudie wird der Einfluss eines Mathematik-Brückenkurses auf den Studienbeginn von Studierenden der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik an der Universität Wien untersucht. Es wurden Fragebogenerhebungen zu Beginn des Brückenkurses, am Ende des Brückenkurses und kurz vor der ersten großen Prüfung des jeweiligen Studiums durchgeführt. Dadurch wurde eine Stichprobe von 519 Studierenden generiert. Ein Kontrollgruppendesign ermöglicht Vergleiche zwischen Studierenden, die am Vorkurs teilgenommen haben, und Studierenden, die nicht am Vorkurs teilgenommen haben. Die Methode der multiplen Imputation wird angewendet, um die statistische Aussagekraft der Daten von unterrepräsentierten Subgruppen zu verbessern. Mittels Varianzanalyse mit Messwiederholung und Wilcoxon-Tests werden Veränderungen bei *Zielorientierungen, impliziten Theorien, Reaktionen auf Misserfolge*, der Erfüllung *psychologischer Grundbedürfnisse* sowie der Prüfungsbereitschaft ermittelt.

Schlüsselwörter: Zielorientierungen, Lern- und Leistungsmotivation, psychologische Grundbedürfnisse, Brückenkurs, implizite Theorien, Mathematik, multiple Imputation, Prüfungsbereitschaft, Reaktionen auf Misserfolge



# Vorwort

Ich durfte das Projekt *Mathematik macht Freu(n)de* im Rahmen der von Univ.-Prof. Michael Eichmair, PhD im Sommersemester 2016 erstmals angebotenen Lehrveranstaltung kennenlernen. Die Vorträge und Workshops dieser Lehrveranstaltung haben mir gezeigt, was es bedeutet, Schüler\*innen und Studierende *gut* zu unterstützen. Nicht zuletzt dadurch ist es mir ein persönliches Anliegen und Ziel geworden, meinen Fokus darauf zu legen, Schüler\*innen und Studierenden Unterstützung entgegenzubringen und bei der Verbesserung von Unterstützungsformaten mitzuwirken.

Dieses Vorhaben hat dazu geführt, dass ich nach wie vor Teil des *Mathematik macht Freu(n)de*-Teams bin und genau in diesem Bereich arbeiten darf. Einer der Fixpunkte im Projekt ist zu Beginn jedes Studienjahres der Vorkurs Mathematik, der Erstsemestrige beim Studieneinstieg begleitet. Es ist ein noch recht junges, aber der Anzahl und Rückmeldungen der Teilnehmer\*innen zufolge sehr erfolgreiches Unterfangen. Meine Masterarbeit nehme ich zum Anlass, empirisch zu untersuchen und zu evaluieren, was der Vorkurs für die Studienanfänger\*innen hinsichtlich einiger Aspekte leistet.

Ich möchte an dieser Stelle erwähnen, dass ich vom Ausmaß der Unterstützung und von der großen Anzahl an Personen, die mich in meinem Studium und nun insbesondere im Entstehungsprozess dieser Arbeit begleitet haben, überwältigt bin. Ich bedanke mich auf das Herzlichste ...

... allen voran bei Univ.-Prof. Michael Eichmair, PhD, der mir seit der Teilnahme an seiner Lehrveranstaltung im Sommersemester 2016 die Gelegenheit gibt, das Projekt *Mathematik macht Freu(n)de* mitzugestalten. Im Bezug auf die Masterarbeit bedanke ich mich herzlich für die umfangreichen Feedback-Schleifen, die unermüdliche Unterstützung und den ständigen Rückhalt im Rahmen der Betreuung dieser Arbeit.

... bei meinem Co-Betreuer Ass.-Prof. Mag. Dr. Marko Lüftnegger, Privatdoz. für die großartige Unterstützung und umfassende Anleitung bei allen methodischen Aspekten dieser Arbeit. Ich bin sehr dankbar für die Expertise zum Forschungsdesign, zum theoretischen Hintergrund und zur Auswertung sowie für die umfassenden Rückmeldungen zu mehreren Entwürfen der Arbeit.

... bei Dipl.-Ing. Dr. Lukas Andritsch, Mag. Dr. Christian Dorner, BSc, Univ.-Prof. Dr. Bernd Thaller und den Dissertant\*innen der Universität Graz für die Gelegenheit, das erste Konzept zu dieser Arbeit im Rahmen ihres Privatissimums vorzustellen und ihre wertvollen Rückmeldungen dazu.

... bei Michael Begusch, Silvia Gradl, BSc, Felix Heistinger, BEd, Mag. Gisela Kriegler-Kastelic, Mag. Franziska Kurka, BSc MSc, Prof. Dr. Stefanie Rach, Fabian Sucharda, BEd sowie den Teilnehmer\*innen am Runden Tisch bei der GDM-Nachwuchskonferenz 2019 für ihre großzügigen Rückmeldungen zum Konzept und den Fragebogenentwürfen.

... bei Ines Gabler, BEd, Mag. Robin Gleeson, Mag. Melanie Hunger, Melanie Mittrer, BSc und Niklas Schönböck, BSc, die sich als Testpersonen für die Durchführung der Umfrage zur Verfügung gestellt haben.

... bei Assoz. Prof. Dr. Martin Ehler, Privatdoz., Mag. Dr. Gernot Greschonig, Felix Heistinger, BEd, Mag. Dr. Andreas Janecek, Bakk. und Mag. Dr. Armin Rainer, Privatdoz. für die Unterstützung bei der Durchführung der Umfragen, das Aussenden der Fragebögen an ihre Studierenden und die Gelegenheit, in ihren Lehrveranstaltungen zur Teilnahme an der Umfrage aufzurufen.

... bei Christine Ning, BSc MSc und Dipl.-Ing. Martin Glanzer, PhD für die Beantwortung fachlicher Fragen zur statistischen Auswertung der erhobenen Daten.

... bei Mag. Dr. Bayram Ülgen für sein Feedback zum Konzept dieser Arbeit.

... bei meinen engsten Studienkolleginnen Ines und Lena, die mich durch das gesamte Studium hindurch begleitet und unterstützt haben.

... ganz besonders bei meiner Familie, die mir von Kindheit an immer den nächsten Schritt zugetraut hat und mich durch die Zeit der Ausbildung getragen hat.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Problem- und Zielstellung</b>	<b>5</b>
2.1 Übertritt Schule-Hochschule aus Sicht der Studierenden . . . . .	5
2.2 Übertritt Schule-Hochschule aus Sicht der Hochschulen . . . . .	5
2.3 Vorkurs des Projekts <i>MmF</i> . . . . .	7
2.3.1 Ziele . . . . .	7
2.3.2 Ablauf . . . . .	7
2.4 Evaluierung des Vorkurses Mathematik . . . . .	8
<b>3 Forschungsstand</b>	<b>9</b>
3.1 Studierfähigkeit als Voraussetzung für gelingendes Studieren . . . . .	9
3.2 Prädiktoren für Studienerfolg . . . . .	10
<b>4 Inhaltliche Fundierung</b>	<b>13</b>
4.1 Zielorientierungen . . . . .	13
4.1.1 Ziele . . . . .	13
4.1.2 Zielerreichung im Lern- und Leistungskontext . . . . .	13
4.1.3 Wirkung der Zielorientierungen auf das Durchführen von Tätigkeiten	14
4.2 Implizite Theorien . . . . .	15
4.2.1 Implizite Theorien für die Veränderbarkeit von Intelligenz . . . . .	15
4.2.2 Reaktionen auf Misserfolge . . . . .	15
4.2.3 Implizite Theorien und Zielorientierungen . . . . .	16
4.3 Psychologische Grundbedürfnisse . . . . .	16
<b>5 Hypothesen</b>	<b>19</b>
5.1 Zielorientierungen . . . . .	19
5.2 Implizite Theorien . . . . .	19
5.3 Reaktionen auf Misserfolge . . . . .	20
5.4 Psychologische Grundbedürfnisse . . . . .	20
5.5 Prüfungsbereitschaft . . . . .	21
<b>6 Forschungsdesign</b>	<b>23</b>
6.1 Methodische Annäherung . . . . .	23
6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments . . . . .	23
6.2.1 Messung der Zielorientierungen . . . . .	24
6.2.2 Messung der impliziten Theorien . . . . .	24

## Inhaltsverzeichnis

6.2.3	Messung der Reaktionen auf Misserfolge . . . . .	25
6.2.4	Messung der psychologischen Grundbedürfnisse . . . . .	25
6.2.5	Demographische Erhebungen . . . . .	27
<b>7</b>	<b>Stichprobenwahl und Datenerhebung</b>	<b>33</b>
7.1	Umfragetool . . . . .	33
7.2	Generierung der Stichprobe . . . . .	34
7.3	Teilnehmer*innen-Tracking . . . . .	37
7.4	Demographischer Hintergrund der Umfrageteilnehmer*innen . . . . .	38
<b>8</b>	<b>Datenverarbeitung</b>	<b>41</b>
8.1	Aufbereitung des Datensatzes . . . . .	41
8.2	Statistisches Schätzen fehlender Werte . . . . .	41
8.3	Reliabilitätsanalyse . . . . .	42
8.4	Untersuchung der Entwicklungen innerhalb einer Gruppe . . . . .	43
<b>9</b>	<b>Ergebnisdarstellung</b>	<b>45</b>
9.1	Zielorientierungen . . . . .	45
9.1.1	Lernziele . . . . .	45
9.1.2	Annäherungsorientierte Performanzziele . . . . .	45
9.1.3	Vermeidungsorientierte Performanzziele . . . . .	46
9.2	Implizite Theorien . . . . .	46
9.3	Reaktionen auf Misserfolge . . . . .	46
9.3.1	Rationale Reaktionen . . . . .	46
9.3.2	Motivationale Reaktionen . . . . .	47
9.4	Psychologische Grundbedürfnisse . . . . .	47
9.4.1	Autonomieerleben . . . . .	47
9.4.2	Kompetenzerleben . . . . .	48
9.4.3	Soziale Eingebundenheit . . . . .	48
9.5	Prüfungsbereitschaft . . . . .	50
9.5.1	Erste StEOP-Prüfung . . . . .	50
9.5.2	StEOP-Abschluss im ersten Semester . . . . .	50
<b>10</b>	<b>Diskussion</b>	<b>55</b>
10.1	Interpretation der Ergebnisse . . . . .	55
10.1.1	Zielorientierungen . . . . .	55
10.1.2	Implizite Theorien . . . . .	56
10.1.3	Reaktionen auf Misserfolge . . . . .	57
10.1.4	Psychologische Grundbedürfnisse . . . . .	57
10.1.5	Prüfungsbereitschaft . . . . .	60
10.2	Conclusio . . . . .	61
10.3	Limitationen der Studie . . . . .	62
10.4	Ausblick . . . . .	62

*Inhaltsverzeichnis*

<b>11 Zusammenfassung</b>	<b>63</b>
<b>12 Literatur</b>	<b>65</b>
<b>13 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis</b>	<b>69</b>
<b>A Maßnahmenkatalog für einen konstruktiven Übertritt zwischen Schule und Hochschule</b>	<b>75</b>
<b>B Aufruf zur Umfrageteilnahme</b>	<b>79</b>
B.1 Messzeitpunkt 1 . . . . .	79
B.2 Messzeitpunkt 2 . . . . .	80
B.3 Messzeitpunkt 3 . . . . .	82

# 1 Einleitung

Bill Gates, Günther Jauch, Steve Jobs, Alice Schwarzer, Mark Zuckerberg oder aber auch Werner Faymann, Sebastian Kurz, Reinhold Messner – die Liste der prominenten Studienabbrecher\*innen ist lang. Und auch wenn man als Student\*in an die Anfangszeit des eigenen Studiums zurückdenkt, so kommen wohl bei den meisten Erinnerungen an ehemalige Kolleg\*innen auf, die ihrer universitären Ausbildung, kurz nachdem sie begonnen hatte, den Rücken gekehrt haben – von den Hörsälen, deren Ränge sich wenige Wochen nach Studienbeginn gelichtet haben, ganz zu schweigen.

Bestimmt gibt es für die Entscheidung ein Studium aufzugeben nachvollziehbare Gründe. Die eingangs erwähnten Persönlichkeiten sind alle dafür bekannt, in ihrem Berufsleben besonders erfolgreich zu sein oder gewesen zu sein. Für sie hat sich in der Zeit des Studiums eine attraktive Perspektive abseits der akademischen Ausbildung ergeben. Aber nur die wenigsten beenden deshalb ihr Studium, weil sie daran sind, Firmen wie *Facebook* oder *Apple* zu gründen, oder weil ihnen eine Karriere in der Politik winkt. Es steht außer Frage, dass viele ihr Studium deshalb abbrechen, weil sie von den fachlichen und sozialen Herausforderungen des Übertritts von der Schule an die Hochschule überfordert sind (Heublein et al., 2017, S. 123).

Es bestehen an diesem Übertritt Herausforderungen, auf die Hochschulen kaum oder keinen Einfluss nehmen können. Sehrwohl können institutionelle Rahmenbedingungen jedoch so angepasst werden, dass auf die Verschiedenheit der Ausgangssituationen der Studierenden Rücksicht genommen wird (Blüthmann, 2014, S. 97). Zudem können Hochschulen mit Unterstützungsangeboten einen Beitrag zum Gelingen des Studienbeginns leisten.

Ein Blick nach Deutschland zeigt, dass das Studium von 47 % der Studierenden im Studienjahr 2017/18 fortgeschrittene mathematische Kenntnisse verlangte (Deutsche Mathematiker-Vereinigung et al., 2019). Neben zahlreichen anderen Aspekten sind es Lücken in der mathematischen Vorbildung, die für viele angehende Studierende den Übertritt zwischen Schule und Hochschule erschweren. Im Maßnahmenkatalog für einen konstruktiven Übergang zwischen Schule und Hochschule mehrerer deutscher Mathematikgesellschaften (siehe Appendix A) heißt es dazu:

Das mathematische Wissen und Können der Studienanfängerinnen und -anfänger jedoch ist divers und oftmals unzureichend. Die Ursachen sind vielfältig und dabei nicht allein begründet durch Unterschiede in Schularzt, nach Bundesland oder im Umfang des erlebten Mathematikunterrichts. Deshalb

## 1 Einleitung

gelingt der Übergang von der Schule zur Hochschule allzu oft nicht oder fällt schwer. (Deutsche Mathematiker-Vereinigung et al., 2019, S. 1)

Das Projekt *Mathematik macht Freu(n)de* entwickelt an der Fakultät für Mathematik der Universität Wien Formate, die Schüler\*innen und Studierende in verschiedenen Phasen ihrer Bildungslaufbahn fördern und fordern sollen. Der Übertritt zwischen Schule und Hochschule bildet mit dem Angebot eines Vorkurses für Studierende aus mathematik-intensiven Studienrichtungen einen Schwerpunkt des Projekts. Die Ankündigung zum Vorkurs im Jahr 2019 ist auf der nächsten Seite abgebildet. Das Projekt möchte mit diesem Angebot dazu beitragen, dass Studienabbrüche, die auf Defizite in der Schulvorbildung zurückzuführen sind, reduziert werden. Beim Vorkurs sollen Studierende zum einen mit fachlichen Kompetenzen ausgestattet werden. Vor allem zielt er aber darauf ab, den Studienanfänger\*innen nützliche Werkzeuge für das Studieren im Allgemeinen mit auf den Weg zu geben: „Lernen lernen“ ist insgeheim das Motto des Vorkurses.

In dieser Arbeit möchte ich mit Fragebogenerhebungen auf der Basis von psychologischen Konstrukten die Wirksamkeit des Vorkurses Mathematik untersuchen.

# Vorkurs Mathematik 2019

**Auffrischung des Schulstoffs als Vorbereitung für das Studium**  
(MINT-Fächer, Wirtschaftswissenschaften, u.a.)

**Kurs A: 16.–20. Sept., 14–18 Uhr**

**Kurs B: 23.–27. Sept., 09–13 Uhr**

**Kurs C: 23.–27. Sept., 14–18 Uhr**

Kostenbeitrag von € 50 pro TeilnehmerIn und Kurs

- Die Kurse werden unter Anleitung von Univ.-Prof. Dr. Michael Eichmair von erfahrenen Studierenden des Projekts „Mathematik macht Freu(n)de“ gestaltet.
- Materialien werden kostenlos bereitgestellt.
- Der Kostenbeitrag wird für die Honorare der Mathematik-Coaches verwendet.
- Im Verlauf jedes Kurses wählen die TeilnehmerInnen Inhalte aus fünf Themenbereichen aus:  
*Terme und Gleichungen – Vektorrechnen – Differenzieren – Integrieren – Wahrscheinlichkeitsrechnung*
- Die Teilnahme an mehreren Kursen ist möglich.

**Fakultät für Mathematik**  
Oskar-Morgenstern-Platz 1, 1090 Wien  
(nahe U2/U4 Schottenring)

Nähtere Informationen und ANMELDUNG:  
**[mmf.univie.ac.at/vorkurs](http://mmf.univie.ac.at/vorkurs)**  
Anmeldeschluss: 15. September 2019  
(beschränkte TeilnehmerInnenzahl)

## *1 Einleitung*

## **2 Problem- und Zielstellung**

### **2.1 Übertritt Schule-Hochschule aus Sicht der Studierenden**

Der Übergang zwischen Schule und Hochschule bedeutet eine Zäsur in der Bildungsbiographie junger Menschen. Mit dem Studium beginnt ein neuer Lebensabschnitt, der veränderte Rahmenbedingungen mit sich bringt, die von höherer persönlicher Verantwortung über eine Veränderung des sozialen Umfelds bis hin zu einer Verlagerung des Lebensmittelpunkts reichen.

Diese Umstellung stellt Studierende vor Herausforderungen, die für sie unterschiedlich gut bewältigbar sind. Während ein Teil der Studierenden die Anfangsphase des Studiums erfolgreich durchläuft, stellen die neuen Umstände für andere eine Hürde dar, an der sie schließlich scheitern und die sie zum Wechsel der Studienrichtung oder zum Abbruch des Studiums führt (Rach und Heinze, 2017, S. 1344). Am Übertritt von sekundärer zu tertiärer Bildung auftretende Problemfelder sind umfangreich empirisch untersucht. Neben sozialen und wirtschaftlichen Faktoren werden in einem Review zu über 80 Studien die Bedingungen an der Hochschule als wesentlich für den Verlauf der Anfangsphase der tertiären Ausbildung aufgezeigt (Van der Zanden et al., 2018).

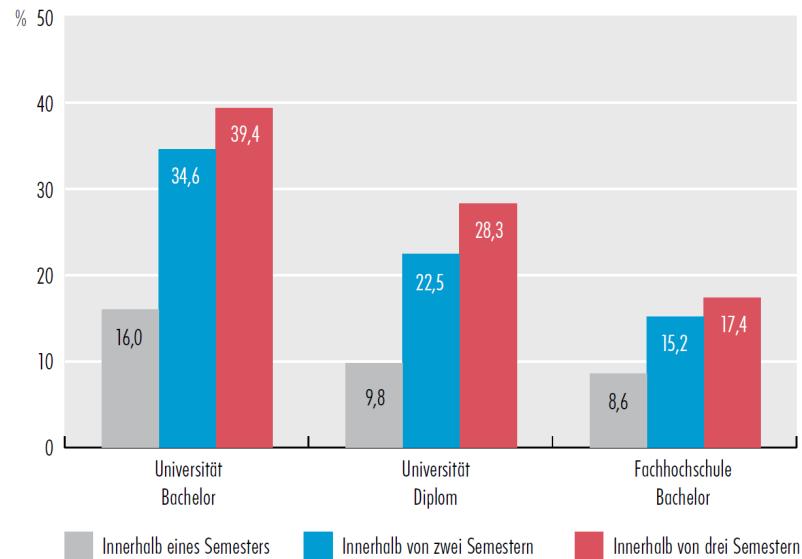
### **2.2 Übertritt Schule-Hochschule aus Sicht der Hochschulen**

Nicht nur für die Studierenden selbst sondern auch für die Hochschulen ist der Verlauf des Studienbeginns im höchsten Maße relevant. Die Finanzierung der öffentlichen Universitäten erfolgt in Österreich nach dem Modell der Studienplatzfinanzierung: Die Höhe der finanziellen Leistungen der Republik Österreich an die Universitäten ist abhängig von der Anzahl der Studierenden. Da im ersten Studienjahr besonders viele Entscheidungen, ob ein Studium gewechselt oder abgebrochen wird, getroffen werden (Van der Zanden et al., 2018), ist diese Phase für die Universitäten in finanzieller Hinsicht von entscheidender Bedeutung. Wissenschaftsminister Univ.-Prof. Dr. Heinz Faßmann sieht es als eine „reale Leistung“ an, junge Menschen auszubilden. Mit der Einführung der Studienplatzfinanzierung verfolgt man auch das Ziel, die Anzahl aktiver Studierender zu erhöhen (Nationalrat – Österreichisches Parlament, 2018). Auch deshalb besteht für die Universitäten Interesse, dass die Studienanfänger\*innen in ihrem Studium gut vorankommen und dieses schließlich auch abschließen.

Eine verlässliche Einschätzung der Studienabbruchquoten zu generieren, ist besonders für die Phase, in der an der Universität Wien ab dem Studienjahr 2006/07 Studiengänge

## 2 Problem- und Zielstellung

sukzessive an die Bologna-Studienarchitektur angepasst wurden, schwierig. Gemäß der in Abbildung 2.1 dargestellten Statistik haben etwa 40 % der österreichischen Studierenden, die im Wintersemester 2015/16 ein Studium an einer österreichischen Hochschule aufgenommen haben, dieses Studium innerhalb von drei Semestern wieder abgebrochen.



Q: STATISTIK AUSTRIA, Hochschulstatistik 2015/16 bis 2016/17.

**39,4% der von inländischen Erstimmatrikulierten des Wintersemesters 2015/16 belegten Bachelor-Studien an Universitäten werden nach drei Semestern nicht mehr betrieben.**

Abbildung 2.1: Studienabbrüche inländischer Studierender in den ersten drei Semestern ab dem Wintersemester 2015/16 (Bildquelle: Statistik Austria, 2019, S. 65)

Der volkswirtschaftliche Schaden, der durch Studienabbrüche verursacht wird, ist enorm. Während für Österreich keine öffentlichen Zahlen vorliegen, so berichtete die Frankfurter Allgemeine Zeitung im Jahr 2007 von bundesweiten Kosten in der Höhe von jährlich 2.2 Milliarden Euro zuzüglich 7.6 Milliarden Euro indirekter Kosten durch Studienabbrüche (Frankfurter Allgemeine Zeitung, 2007).

Die Gründe für den Abbruch eines Studiums sind vielfältig. Heublein et al. (2017, Kapitel 4) identifizieren unter anderem die folgenden Kategorien von Abbruchmotiven:

- Leistungsprobleme
- mangelnde Studienmotivation
- finanzielle Probleme
- mangelnde Freiheit in der Studienorganisation

## 2.3 Vorkurs des Projekts MmF

- unzulängliche Studienbedingungen

Hochschulen haben keinen Einfluss auf die finanzielle Situation ihrer Studierenden. Die Komplexität der Studienorganisation und die vorherrschenden Studienbedingungen hingegen werden direkt von den Hochschulen bestimmt. Auf Leistung und Studienmotivation kann zumindest indirekt durch Unterstützungsangebote Einfluss genommen werden.

Österreichs Hochschulen entwickeln ihre Angebote und Rahmenbedingungen laufend weiter. An der Universität Wien etwa wird der reguläre Lehrbetrieb regelmäßig durch die *Besondere Einrichtung für Qualitätssicherung* evaluiert. Besonders für Studienanfänger\*innen stellt die Universität Plattformen und Angebote zur Verfügung, die den Einstieg in das Studium erleichtern sollen. Diese Arbeit geht auf das Angebot eines Brückenkurses für Studienanfänger\*innen mathematik-intensiver Studienrichtungen ein.

### 2.3 Vorkurs des Projekts MmF

#### 2.3.1 Ziele

An der Fakultät für Mathematik der Universität Wien hat sich das Projekt *Mathematik macht Freu(n)de (MmF)* mit dem Angebot eines Vorkurses zum Ziel gesetzt, Studienanfänger\*innen in mathematik-intensiven<sup>1</sup> Studienrichtungen zu unterstützen. Damit soll der Übertritt von der Schule an die Hochschule und das Ankommen in der neuen Umgebung der Hochschule erleichtert werden. Ziel dieses Angebots ist einerseits das Wiederholen, Festigen und Sichern mathematischer Kompetenzen der Sekundarstufe, wie sie von vielen Hochschullehrenden vorausgesetzt werden. Andererseits werden die Betreuungspersonen dazu angeleitet, die Entwicklung von Lernstrategien sowie Lern- und Arbeitstechniken zu fördern. Ein weiteres Ziel ist es auch, den Studienanfänger\*innen Gelegenheiten zu bieten, die hochschulische Umgebung bereits im Vorfeld des in vielerlei Hinsicht überwältigenden Studienbeginns kennenzulernen und soziale Kontakte zu knüpfen (Interview mit Michael Eichmair, 20.02.2019).

#### 2.3.2 Ablauf

Der Vorkurs Mathematik des Projekts *MmF* fand 2017, 2018 und 2019 jeweils im September vor Beginn des Wintersemesters an der Fakultät für Mathematik der Universität Wien statt. Die Studienanfänger\*innen können sich für dieses Angebot auf freiwilliger Basis online anmelden. Die Teilnahme war im Jahr 2017 kostenlos. Im Jahr 2018 wurde pro Teilnehmer\*in für  $5 \times 4$  Arbeitseinheiten ein Kostenbeitrag von € 35, im Jahr 2019 von € 50 eingehoben.

Der Vorkurs ist thematisch gegliedert. Es werden folgende Themenbereiche angeboten:

- Termrechnen, Elementare Funktionen und Gleichungen

---

<sup>1</sup>Als *mathematik-intensiv* werden die Studien aus den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaftswissenschaften angesehen.

## 2 Problem- und Zielstellung

- Vektorrechnung
- Differentialrechnung
- Integralrechnung
- Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik

In diesen Themenbereichen wird Schulstoff, wie er im Lehrplan der AHS (BMB, 2016) vorgesehen ist, behandelt. Der Vorkurs nimmt keine neuen Inhalte der „Hochschulmathematik“ vorweg. Die Teilnehmer\*innen wählen am Ende jedes Vorkurstages selbst, in welchem Themenbereich sie am jeweils nächsten Tag arbeiten möchten. Am ersten Tag arbeiten alle im Bereich *Termrechnen, Elementare Funktionen und Gleichungen*. Die Betreuung erfolgt durch Studierende der Fakultät für Mathematik, genannt *Mathematik-Coaches*. Die Teilnehmer\*innen arbeiten in Seminarräumen an Tischinseln in Kleingruppen. Das Betreuungsverhältnis beim Vorkurs ist 1:15 oder besser.

Die Coaches werden von Univ.-Prof. Michael Eichmair, PhD laufend angehalten, ein Arbeitsklima herzustellen, das zu Fragen einlädt und in dem Fehler als Lerngelegenheiten genutzt werden. Die Teilnehmer\*innen des Vorkurses sollen zudem von den Coaches auf den Lernprozess fokussiert werden, um die Nettolernzeit zu optimieren.

### 2.4 Evaluierung des Vorkurses Mathematik

Die bisherigen Untersuchungen dazu, ob Vorkurse mit freiwilliger Teilnahme einen Einfluss auf die Anfangsphase von Studierenden nehmen können, liefern unterschiedliche Ergebnisse: Viele Studien haben zum Ergebnis, dass sich Vorkurse und ähnliche Formate zur Unterstützung von Studierenden in der Anfangsphase ihres Studiums positiv auf die Leistung auswirken, während andere Untersuchungen keinen signifikanten Einfluss auf die Anfangszeit des Studiums feststellen (Van der Zanden et al., 2018).

Der Vorkurs Mathematik des Projekts *MmF* unterscheidet sich in der Art der Durchführung von vielen anderen Vorkursen. Er lässt mit seinem Workshop-Charakter besonders hohe Autonomie der Studierenden in der Gestaltung der Lernphasen zu und verzichtet auf frontale Formate. Es wird kein Universitätsbetrieb simuliert. Durch die Verwendung der im Rahmen des Projekts gestalteten *Kompetenzmaterialien*, die für den Schulunterricht konzipiert sind, wird die Verankerung der Vorkursinhalte im Unterricht der Sekundarstufe gewährleistet.

In dieser Arbeit wird untersucht, was der Vorkurs Mathematik des Projekts *MmF* im Hinblick auf die Anfangsphase des Studiums von Studierenden aus den Studienrichtungen der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik der Universität Wien leistet.

## 3 Forschungsstand

In der Forschung zur Übertrittsthematik werden unterschiedliche Ansätze verfolgt: Im umfangreichen deutschen Forschungsprojekt *StuFHe* wurden Erkenntnisse zu Bedingungsfaktoren für Studierfähigkeit gewonnen (Universität Hamburg – Fakultät für Erziehungswissenschaft, 2018). Ein über 80 Studien umfassendes Review zeigt Prädiktoren für Studienerfolg im ersten Studienjahr auf (Van der Zanden et al., 2018).

### 3.1 Studierfähigkeit als Voraussetzung für gelingendes Studieren

Das Forschungsprojekt *Studierfähigkeit – institutionelle Förderung und studienrelevante Heterogenität (StuFHe)* untersuchte in den Jahren 2014 bis 2018 Bedingungen für das Gelingen des Einstiegs in ein Studium. Im Rahmen dieses Projekts wurden folgende Einflussfaktoren auf *Studierfähigkeit* herausgearbeitet (Bosse, 2019, S. 9):

- individuelle Kompetenzkomponenten
- individuelle Studienvoraussetzungen
- soziale Merkmale und Lebenssituation
- institutioneller Kontext

In Abbildung 3.1 finden sich konkrete Beispiele zu den einzelnen Einflussfaktoren.

#### Studienerfolgshemmende Faktoren im institutionellen Kontext

Blickt man in Anlehnung an Kapitel 2.2 auf jene Bereiche, in denen Hochschulen auf die Gestaltung des Übertritts zwischen Schule und Hochschule Einfluss nehmen können, so gibt es hierfür insbesondere in der Kategorie *institutioneller Kontext* Möglichkeiten. Als besondere Neuerung im Vergleich zur Schulzeit gelten an Hochschulen neue Lehrmethoden und eine andere Art der Einführung neuer Inhalte (Rach & Heinze, 2017).

Der Unterricht an Hochschulen ist überwiegend produktorientiert und inhaltszentriert. Die Lehre ist auf den inhaltlichen Fortschritt ausgerichtet. Im Gegensatz dazu ist der Unterricht an Schulen tendenziell prozessorientiert und mehr lernendenzentriert. Zudem wird die Lehre an Hochschulen überwiegend von Forscher\*innen durchgeführt, während an Schulen der Unterricht von Pädagog\*innen gehalten wird (Rach und Heinze, 2017, S. 1347). Diese Tatsache erfordert von den Lernenden an Hochschulen andere Lernstrategien als die, die in der Schule erfolgreich angewendet wurden (Rach & Heinze, 2017, S. 1359).

### 3 Forschungsstand

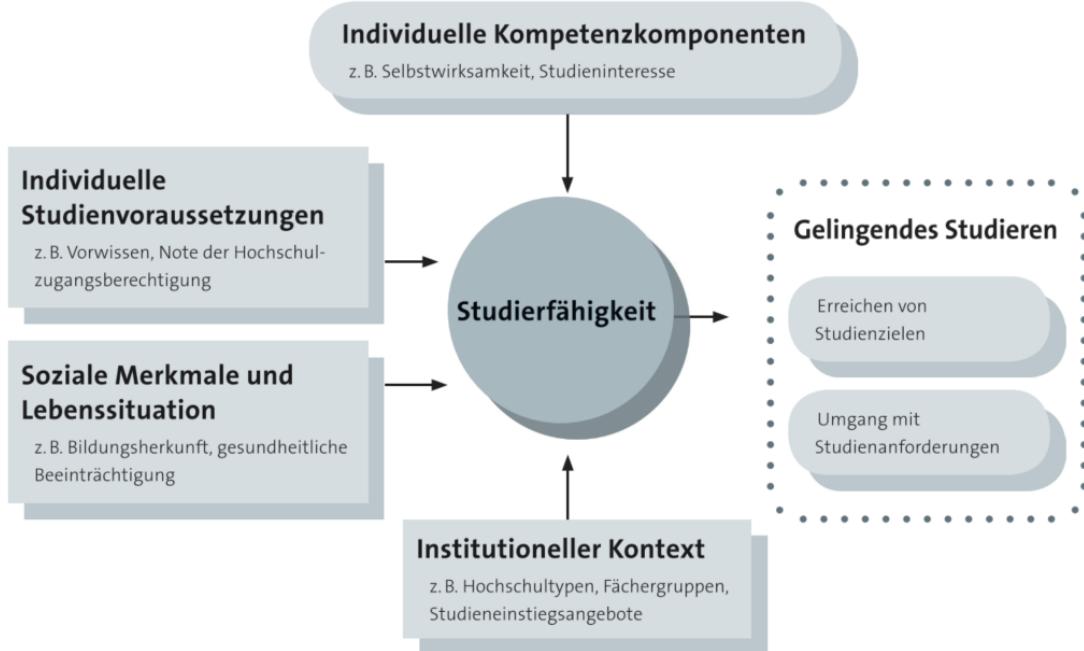


Abbildung 3.1: *StuFHe*-Modell für gelingendes Studieren (Bildquelle: Bosse, 2019, S. 9)

Schule und Hochschule räumen dem Fach Mathematik verschiedene Rollen ein. Die Schulmathematik führt mathematische Konzepte häufig im Kontext von Alltagsbezügen ein. In der Hochschulmathematik werden Inhalte hingegen formal eingeführt, was Studierende in der Zeit des Studienbeginns vor Herausforderungen stellt (Rach & Heinze, 2017, S. 1346; Kosiol et al., 2019, S. 1361).

## 3.2 Prädiktoren für Studienerfolg

Zu den Prädiktoren für Studienerfolg liefern Untersuchungen teils uneinheitliche Ergebnisse. Zum einen sind die hochschulischen Rahmenbedingungen, etwa der Aufbau der Curricula, zwischen einzelnen Ländern unterschiedlich (Rach & Heinze, 2017, S. 1345 f.). Zum anderen spielen die persönliche Lebenssituation, insbesondere die familiäre und finanzielle Situation von Studierenden, eine Rolle für das Bewältigen der Anfangsphase des Studiums (Heublein et al., 2017).

In einem Review von 83 Studien werden die Prädiktoren für Studienerfolg in acht Kategorien eingeteilt (Van der Zanden et al., 2018).

## 3.2 Prädiktoren für Studienerfolg

### **Demographische Aspekte (*demographics*)**

Aus einigen Untersuchungen geht hervor, dass Studierende, deren Eltern besser gebildet sind, etwas besser im ersten Studienjahr abschneiden. Ein Zusammenhang zwischen dem Einkommen der Eltern und Studienleistung konnte nicht festgestellt werden (Van der Zanden et al., 2018, S. 60).

### **Akademische Disposition (*academic preparation*)**

Studierende, die die Schule mit besseren Noten abschließen, schneiden auch im ersten Jahr an der Hochschule besser ab (Van der Zanden et al., 2018, S. 64). Dies wird empirisch darauf zurückgeführt, dass sich Schüler\*innen mit besseren Abschlussnoten besser an den hochschulischen Lernkontext anpassen können (Rach & Heinze, 2017, S. 1360).

### **Akademische Motivation und Studierfertigkeiten (*academic motivation and study skills*)**

Studierende mit besseren organisatorischen Fähigkeiten haben höheres Wohlbefinden. Zudem schneiden Studierende, die einen inneren Antrieb empfinden und es genießen zu studieren, im ersten Studienjahr besser ab. Ebenso verhält es sich mit Studierenden, die mehr Anstrengung in ihr Studium investieren und häufiger Unterstützungsangebote wahrnehmen. Positiv auf das Abschneiden im ersten Studienjahr wirkt sich auch das Erleben von Selbstwirksamkeit aus (Van der Zanden et al., 2018, S. 64).

### **Selbstevaluierung und Affekt (*self-evaluations and affect*)**

Pflichtbewusste Studierende erzielen bessere Leistungen im ersten Studienjahr (Van der Zanden et al., 2018, S. 64).

### **Soziale Unterstützung & Soziale Eingebundenheit (*social support & social integration*)**

Studierende mit höherwertigen Beziehungen zu Personen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Hochschule erzielen im ersten Studienjahr bessere Noten. Studierende, die sich in Konflikten mit anderen Personen befinden, erbringen weniger hohe Leistungen (Van der Zanden et al., 2018, S. 64).

### **Institutionelle und organisatorische Variablen (*institutional and organisational variables*)**

Studierende, die an freiwilligen Unterstützungsprogrammen mit diesen Schwerpunkten teilnehmen, erzielen im ersten Studienjahr bessere Noten und einen höheren Studienfortschritt (Van der Zanden et al., 2018, S. 64 f.).

Die untersuchten Unterstützungsprogramme haben folgende Zielsetzungen gemein (Van der Zanden et al., 2018, S. 64 f.):

### *3 Forschungsstand*

- Kontakte zwischen Studierenden fördern
- Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden fördern
- Weiterentwicklung des Verantwortungsgefühls der Studierenden für ihr eigenes Studium
- Stärkung der Verbindung der Studierenden mit der Hochschule
- Stärkung der für hochschulischen Erfolg notwendigen Fähigkeiten

### **Externe Stressfaktoren (out-of-class stressors)**

Es gibt keinen Zusammenhang zwischen dem Ausmaß der Berufstätigkeit von Studierenden und ihrem Studienerfolg (Van der Zanden et al., 2018, S. 65).

# 4 Inhaltliche Fundierung

In diesem Kapitel stelle ich die Konstrukte aus der Psychologie, die bei der Untersuchung des Vorkurses des Projekts *MmF* herangezogen werden, vor.

## 4.1 Zielorientierungen

Die Faktoren, die zu einem Kompetenzzuwachs bei Lernenden führen, sind vielfältig und komplex. Begabung, welche als ein „Potenzial, das in Leistung umgesetzt werden kann“ definiert wird (Preuß, 2012, S. 34), ist nicht alleine dafür bestimmt, wie erfolgreich Lernende aus Lernsituationen hervorgehen oder wie nachhaltig Lerninhalte angelegt werden. Schließlich muss dieses Potenzial erst realisiert werden. Wie in diesem Kapitel beschrieben wird, sind *Zielorientierungen* ausschlaggebend dafür, wie intensiv sich Lernende einer Lerntätigkeit widmen. Dadurch wird auch bestimmt, wie viel Anstrengung sie in das Ausschöpfen ihrer Potenziale zu investieren bereit sind.

### 4.1.1 Ziele

Menschen setzen sich Ziele, um Zustände zu erreichen, die ihrem Wohlergehen zuträglich sind. (Tosi et al., 1991, S. 213). Die folgenden vier Wirkmechanismen von Zielen wurden herausgearbeitet (Locke & Latham, 2002, S. 706 f.):

- Ziele lenken Aufmerksamkeit auf die Umsetzung der Aufgabe
- Ziele lenken körperliche und geistige Anstrengung auf die Umsetzung der Aufgabe
- Ziele steuern die Ausdauer und das Durchhaltevermögen bei der Umsetzung einer Aufgabe
- Ziele führen zur Anwendung von erforderlichem Wissen und Strategien

### 4.1.2 Zielerreichung im Lern- und Leistungskontext

Ziele im Lern- und Leistungskontext können mit unterschiedlichen Haltungen verfolgt werden. Die Haltungen, mit denen man sich einem Ziel annähert, werden *Zielorientierungen* genannt. Man unterscheidet bei Zielorientierungen zwischen *Lernzielen* und *Performanzz Zielen* (Dweck, 1986).

#### Lernziele

*Lernziele (mastery goals)* sind Zielorientierungen, bei denen die Erweiterung der persönlichen Fähigkeiten und Kompetenzen im Vordergrund steht. Lernende mit einer starken

## 4 Inhaltliche Fundierung

Ausprägung von Lernzielen sehen Herausforderungen als Chance und Anstrengung als Erfolgsrezept für ihre Lernprozesse (Dweck, 1986, S. 1040 ff.). Sie schreiben die größte Bedeutung dem formativen Fortschritt zu.

### Performanzziele

*Performanzziele (performance goals)* sind Zielorientierungen, bei denen das Streben nach Leistungsdemonstration und das Darstellen der eigenen Fähigkeiten im besten Licht im Mittelpunkt stehen. Lernende mit ausgeprägten Performanzz Zielen neigen zu defensiven Lernstrategien, die der Bereitschaft, sich auf eine Herausforderung einzulassen, entgegenwirken. Sie zeigen ein geringeres Durchhaltevermögen als Personen mit starker Lernzielorientierung und hegen den Wunsch nach gutem Abschneiden im Vergleich zu anderen (Dweck, 1986, S. 1041 f.; Elliot & Thrash, 2001, S. 141 f.). Lernende mit Performanzz Zielen schreiben die größte Bedeutung dem summativen Fortschritt zu.

Performanzziele werden weiter in annäherungsorientierte (*performance-approach*) und vermeidungsorientierte (*performance-avoidance*) Performanzziele unterteilt (Elliot & Harackiewicz, 1996). Durch diese Differenzierung wird das dichotome Modell (nach Dweck) zum *trichotomen Modell der Zielorientierungen*. *Annäherungsorientierte Performanzziele* sind Zielorientierungen, die aus dem Wunsch heraus entstehen, die eigene Kompetenz unter Beweis zu stellen. *Vermeidungsorientierte Performanzziele* gründen im Bedürfnis, nicht als inkompetent wahrgenommen werden zu wollen. (Elliot & Harackiewicz, 1996, S. 462)

#### 4.1.3 Wirkung der Zielorientierungen auf das Durchführen von Tätigkeiten

Aus der Ausprägung von Zielorientierungen können Schlüsse zum Lernverhalten gezogen werden. Eine hohe Ausprägung vermeidungsorientierter Performanzziele deutet darauf hin, dass Lernende zu Hilflosigkeitsreaktionen neigen und früh aufgeben oder aussteigen, wenn sie vor einer Herausforderung stehen (Dweck, 1986, S. 1040 ff.). Die intrinsische Motivation ist deutlich geringer als bei anderen Zielorientierungen. Die Sorge, ob die persönlichen Fähigkeiten für die Erfüllung einer Aufgabenstellung ausreichend sind, herrscht vor. Die Lernenden wählen nach Möglichkeit jene Aufgaben aus, denen sie sich mit Sicherheit gewachsen fühlen. Sie meiden Herausforderungen, die für den Kompetenzzuwachs jedoch eine wichtige Rolle spielen. Lernende mit annäherungsorientierten Performanzz Zielen gehen im Vergleich zu Personen mit Vermeidungsorientierung stärker intrinsisch motiviert an Lernprozesse heran und sind bei der Bearbeitung von Aufgaben deutlich engagierter (Elliot und Harackiewicz, 1996, S. 468). Bei Lernenden mit ausgeprägten Performanzz Zielen stehen bei der Bearbeitung von Aufgaben Gedanken zu Schwächen und möglichen negativen Leistungen im Vordergrund. Sie führen Fehler auf ein Fehlen von Fähigkeiten zurück. Misserfolge werden als Vorzeichen auf künftige Misserfolge empfunden (Dweck, 1986, S. 1042).

## 4.2 Implizite Theorien

Lernende mit stark ausgeprägter Lernzielorientierung wachsen mit der Herausforderung und sehen in Hürden einen Reiz, der sie dazu anhält, Lösungsstrategien zu entwickeln. Personen mit einer Lernzielorientierung widmen sich Aufgaben mit größerer Ausdauer. Im Vergleich zu Personen mit Performanzzielen wird ihre Motivation während des Lernprozesses nicht durch Misserfolge kompromittiert. Zudem sind sie für die Beschäftigung mit einem Lerninhalt stärker intrinsisch motiviert (Dweck, 1986, S. 1042).

### 4.2 Implizite Theorien

*Implizite Theorien* sind unbestätigte Annahmen von Menschen über ihre persönlichen Attribute. Ihre Ausprägungen haben Auswirkungen auf das Verhalten (Dweck et al., 1995).

Man unterscheidet zwei Kategorien von impliziten Theorien. *Entitätstheorien* werden Menschen zugeschrieben, die Persönlichkeitsmerkmale anderer Personen oder ihrer selbst als etwas Festes und Unveränderbares ansehen. Menschen mit *inkrementellen Theorien* gehen im Gegensatz dazu davon aus, dass ebensolche Merkmale veränderbar und entwicklungsfähig sind (Dweck et al., 1995, S. 267 f.).

#### 4.2.1 Implizite Theorien für die Veränderbarkeit von Intelligenz

In dieser Arbeit spielen insbesondere implizite Theorien zur Veränderbarkeit von Intelligenz eine wichtige Rolle. Dabei sehen Personen, in denen Entitätstheorien überwiegen, Intelligenz als etwas Statisches an, während Menschen, die inkrementelle Theorien in sich tragen, annehmen, dass Intelligenz etwas Erweiterbares und Veränderbares ist.

Personen mit Entitätstheorien begründen Leistungen, die sie nicht zufrieden stellen, mit ihrer – mutmaßlich – unzureichenden Intelligenz. Sie halten Anstrengung und Ausdauer nicht für sinnvoll, da sie ohnehin nicht imstande wären, sich zu verbessern. Sie resignieren. Diese Hilflosigkeitsreaktion behindert die Entwicklung konstruktiver Lösungsstrategien (Dweck et al., 1995, S. 268).

Personen mit inkrementellen Theorien zur Veränderbarkeit von Intelligenz verstehen ihre Intelligenz als erweiterbar. Sie begründen Leistungen, mit denen sie nicht zufrieden sind, mit mangelnder Anstrengung. Sie investieren mehr Zeit und Aufmerksamkeit in sie herausfordernde Aufgaben (Dweck et al., 1995, S. 273).

#### 4.2.2 Reaktionen auf Misserfolge

Das Verhalten bei Rückschlägen in Lernsituationen – ob resignativ bei Entitätstheorien oder „Jetzt erst recht!“ bei inkrementellen Theorien – hat Konsequenzen für den Fortgang des Lernprozesses. Man unterscheidet bei den Reaktionen auf Misserfolge während des Lernprozesses zwischen motivationalen Reaktionen (*Affektiv-motivationale Adaptivität von Reaktionen auf Misserfolge*) und rationalen Reaktionen (*Handlungsadaptivität von*

#### 4 Inhaltliche Fundierung

*Reaktionen auf Misserfolge) (Dweck et al., 1995, S. 274 f.; Dresel et al., 2013, S. 256 ff.).*

Lernende zeigen *affektiv-motivationale Reaktionen* auf Misserfolge, wenn sie dabei stark auf sich selbst, ihre eigenen Fähigkeiten und ihre eigene Lernmotivation bezogene Gedanken haben. Diese Personen neigen dazu, den Grund für ihre Misserfolge in ihrer vermeintlich nicht ausreichenden Intelligenz zu suchen. Sie verfallen daraufhin in Hilflosigkeitsmuster und bewerten sich selbst zunehmend negativ. Sie verringern ihren Einsatz im Lernprozess und zeigen schließlich eine vermindernde Leistung (Dweck et al., 1995, S. 274 f.; Dresel et al., 2013, S. 256 ff.).

Man spricht in diesem Kontext von *handlungsadaptiven Reaktionen*, wenn Lernende bei der Erfahrung von Misserfolg den Lernprozess und das Bewältigen von Herausforderungen in den Vordergrund stellen. Diese Einstellung begünstigt das Lernen aus Fehlern und das Wachsen an Misserfolgen. Die Anstrengung und die Investition in den Lernprozess bleibt dadurch aufrecht. Die Lernenden erkennen in Misserfolgen eine Chance, ihr *negatives Wissen* zu erweitern, und wählen in der Folge andere Strategien für die Bewältigung von Aufgaben (Dresel et al., 2013, S. 256 f.).

Eine Lernzielorientierung fördert handlungsadaptive Reaktionsmuster bei Misserfolgen (Dresel et al., 2013, S. 268).

#### 4.2.3 Implizite Theorien und Zielorientierungen

Es besteht ein Zusammenhang zwischen den Ausprägungen impliziter Theorien und den Zielorientierungen bei Lernenden. Personen mit Entitätstheorien neigen eher zu performanzorientierter Zielorientierung als Personen mit inkrementellen Theorien. Inkrementelle Theorien fördern eine Lernzielorientierung (Dweck, 1986, S. 1041; Dweck et al., 1995, S. 282).

### 4.3 Psychologische Grundbedürfnisse

Neben physischen Grundbedürfnissen wie jenen nach Nahrung und Schutz haben Menschen auch psychologische Grundbedürfnisse, die in der *Selbstbestimmungstheorie* herausgearbeitet wurden (Deci & Ryan, 2000; Deci & Ryan, 2008; Deci & Ryan, 2015).

Das Verhalten von Menschen ist von Antrieben bestimmt, die sich in drei Kategorien einordnen lassen: Menschen können ein Verhalten zeigen, weil sie es aus ihrer Autonomie und Selbstbestimmtheit heraus gewählt haben. Ein Verhalten kann jedoch auch aus dem Grund gezeigt werden, weil es Kontrollen, Zwängen oder Drohungen anderer unterliegt. Schließlich kann der Ursprung eines Verhaltens auch im Bewusstsein der eigenen Inkompetenz oder in Versagensängsten liegen. Man spricht bei diesen Ausprägungen von autonomer Orientierung (*autonomy orientation*), kontrollierter Orientierung (*controlled orientation*) beziehungsweise unpersönlicher Orientierung (*impersonal orientation*) (Deci

#### 4.3 Psychologische Grundbedürfnisse

& Ryan, 2015, S. 487).

Die psychologischen Grundbedürfnisse (*basic psychological needs*), die daraus abgeleitet werden, sind *Autonomieerleben*, *Kompetenzleben* und das *Erleben sozialer Eingebundenheit* (Deci & Ryan, 2015, S. 487).

Die Selbstbestimmungstheorie geht davon aus, dass Autonomieerleben, Kompetenzerleben und das Erleben sozialer Eingebundenheit insbesondere dann sehr stark ausgeprägt sind, wenn Tätigkeiten aus einer autonomen Orientierung heraus ausgeübt werden. Bei kontrollierter Orientierung wird das Erleben von Kompetenz und sozialer Eingebundenheit gefördert, während bei unpersönlicher Orientierung kein psychologisches Grundbedürfnis erfüllt wird. Vom Grad der Erfüllung dieser Bedürfnisse lässt sich darauf schließen, welches Engagement, welche Leistung und welches Wohlbefinden man bei einer Tätigkeit erwarten darf (Deci & Ryan, 2015, S. 490).

#### *4 Inhaltliche Fundierung*

# 5 Hypothesen

Die folgende Forschungsfrage liegt dieser Arbeit zugrunde:

Welchen Einfluss nimmt der Vorkurs Mathematik der Fakultät für Mathematik der Universität Wien auf die Anfangsphase des Studiums von Studierenden der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik der Universität Wien?

Um zu ermitteln, wie der Vorkurs die Parameter der in Kapitel 4 vorgestellten Konstrukte beeinflusst, wurden folgende Hypothesen formuliert.

## 5.1 Zielorientierungen

### **Wirkung des Vorkurses auf Zielorientierungen**

Zur Wirkung des Vorkurses auf die Zielorientierungen der Studienanfänger\*innen wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt:

- (AGO<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die Lernziele bei den Vorkursteilnehmer\*innen zumindest gleich stark ausgeprägt wie zu Beginn des Vorkurses.
- (AGO<sub>2</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die vermeidungsorientierten Performanzziele bei den Vorkursteilnehmer\*innen weniger stark ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.
- (AGO<sub>3</sub>) Die Ausprägung der Lernziele entwickelt sich bei den Vorkursteilnehmer\*innen im ersten Semester stärker als bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen.

## 5.2 Implizite Theorien

### **Wirkung des Vorkurses auf implizite Theorien**

Zur Wirkung des Vorkurses auf die impliziten Theorien zur Veränderbarkeit von Intelligenz wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt:

- (ITH<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses sind bei den Vorkursteilnehmer\*innen die impliziten Theorien stärker in Richtung inkrementeller Theorien ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.
- (ITH<sub>2</sub>) Bei den Vorkursteilnehmer\*innen entwickeln sich die impliziten Theorien stärker in Richtung inkrementeller Theorien als bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen.

## 5 Hypothesen

### 5.3 Reaktionen auf Misserfolge

#### Wirkung des Vorkurses auf die Reaktionen auf Misserfolge

Der Aufbau des Vorkurses fördert die Wahrnehmung von Fehlern als Lernchancen (vgl. Kapitel 2.3.2). Es ist daher davon auszugehen, dass sich die Reaktionen auf Misserfolge über den Vorkurs hinweg zunehmend in Richtung der Handlungsadaptivität entwickeln.

Die folgenden Hypothesen wurden aufgestellt:

- (ERR<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die rationalen Reaktionen auf Misserfolge stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.
- (ERR<sub>2</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die motivationalen Reaktionen auf Misserfolge weniger stark ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.

### 5.4 Psychologische Grundbedürfnisse

Zu den psychologischen Grundbedürfnissen Autonomieerleben, Kompetenzerleben und Erleben sozialer Eingebundenheit wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt.

#### Wirkung des Vorkurses auf das Autonomieerleben

Aufgrund der Möglichkeit, die Wahl des Themenbereichs an vier von fünf Vorkurstagen selbst zu wählen (vgl. Kapitel 2.3.2), ist davon auszugehen, dass sich das Autonomieerleben der Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des Vorkurses verändert.

Zur Wirkung des Vorkurses auf das Autonomieerleben der Studienanfänger\*innen wurden die folgenden Hypothesen aufgestellt:

- (AUT<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses ist das Autonomieerleben stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.
- (AUT<sub>2</sub>) Das Autonomieerleben bleibt bei den Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters stabil.
- (AUT<sub>3</sub>) Das Autonomieerleben nimmt bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters ab.

#### Wirkung des Vorkurses auf das Kompetenzerleben

Die Arbeit in Kleingruppen fördert die Zusammenarbeit, die gegenseitige Unterstützung und in Folge – vermutlich – das Kompetenzerleben.

Die folgenden Hypothesen wurden aufgestellt:

## 5.5 Prüfungsbereitschaft

- (COM<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses ist das Kompetenzerleben stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.
- (COM<sub>2</sub>) Das Kompetenzerleben bleibt bei den Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters stabil.
- (COM<sub>3</sub>) Das Kompetenzerleben nimmt bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters ab.

### **Wirkung des Vorkurses auf das Erleben von sozialer Eingebundenheit**

Die Studierenden, die beim Vorkurs mindestens eine Woche lang gemeinsam in Kleingruppen arbeiten, befinden sich in ähnlichen Lebenssituationen. Für viele ist es die erste Gelegenheit, soziale Kontakte im neuen Umfeld zu knüpfen und ein Netzwerk aufzubauen.

Die folgenden Hypothesen wurden aufgestellt:

- (REL<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses ist bei den Vorkursteilnehmer\*innen die Ausprägung der sozialen Eingebundenheit höher im Vergleich zum Beginn des Vorkurses.
- (REL<sub>2</sub>) Die Vorkursteilnehmer\*innen planen häufiger als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, sich mit Studienkolleg\*innen zum gemeinsamen Lernen zu treffen.
- (REL<sub>3</sub>) Die Vorkursteilnehmer\*innen planen häufiger als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, sich mit fachlichen Fragen an ihre Studienkolleg\*innen zu wenden.

## 5.5 Prüfungsbereitschaft

### **Wirkung des Vorkurses auf die Prüfungsbereitschaft**

Beim Vorkurs frischen die Studienanfänger\*innen ihr schulisches Vorwissen auf und lernen Arbeits- und Lerntechniken kennen. Sie haben in der *Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP)* eine Woche Vorsprung an Orientierung im neuen Umfeld gegenüber (den meisten) Studienanfänger\*innen, die nicht am Vorkurs teilnehmen.

Die folgenden Hypothesen wurden aufgestellt:

- (PEX<sub>1</sub>) Das Vorhaben der Vorkursteilnehmer\*innen, zur ersten StEOP-Prüfung beim ersten Termin anzutreten, ist im Laufe des Semesters stabil.
- (PEX<sub>2</sub>) Das Vorhaben der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, zur ersten StEOP-Prüfung beim ersten Termin anzutreten, nimmt im Laufe des ersten Semesters ab.
- (PEX<sub>3</sub>) Das Vorhaben der Vorkursteilnehmer\*innen, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen, verändert sich im Laufe des Semesters nicht.
- (PEX<sub>4</sub>) Das Vorhaben der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen, nimmt im Laufe des Semesters ab.

## *5 Hypothesen*

# 6 Forschungsdesign

## 6.1 Methodische Annäherung

Von den Teilnehmer\*innen des Vorkurses Mathematik 2019 wurden als Studienwahl 44 verschiedene Studienrichtungen an fünf verschiedenen Hochschulen genannt. Als Zielgruppe für diese Untersuchung waren im Vorfeld Studienanfänger\*innen der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik der Universität Wien festgelegt worden. Diese beiden Fakultäten sind jene, die hinsichtlich der Angaben der Teilnehmer\*innen zu ihrer Studienwahl mit 23 % (Fakultät für Mathematik) beziehungsweise 17 % (Fakultät für Informatik) am besten beim Vorkurs Mathematik 2019 vertreten waren.

Um eine möglichst umfangreiche Stichprobe zu erhalten, wurde eine quantitative Fragebogenerhebung als Forschungsansatz gewählt. Studierende, die im Wintersemester 2019/20 ein Studium an der Fakultät für Informatik oder der Fakultät für Mathematik der Universität Wien begonnen haben, wurden vor Beginn beziehungsweise während des ersten Semesters ihres Studiums zu mehreren Zeitpunkten mittels Fragebogen befragt.

Die Wirkung des Vorkurses wird in einer Interventionsstudie mit Prä- und Posttest untersucht. Der Vorkurs stellt die zu untersuchende Intervention dar. Der Wirksamkeitsnachweis wird durch ein Kontrollgruppendesign erbracht. Die Gruppe der Vorkursteilnehmer\*innen bildet die Experimentalgruppe. Die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen werden unter *Ceteris-paribus-Bedingungen* getestet. Mit dem Einbringen einer Messwiederholung sollen auch Hypothesen zu mittelfristigen Wirkungen untersucht werden.

Das Design der Studie sieht für die Experimentalgruppe drei Messungen und für die Kontrollgruppe zwei Messungen vor. Die Messzeitpunkte der jeweiligen Gruppe werden in Tabelle 6.1 veranschaulicht.

## 6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments

Für die Entwicklung des Fragebogens wurden validierte Skalen verwendet, die sich auf die in Kapitel 4 beschriebenen theoretischen Konstrukte beziehen. Diese bestehenden Erhebungsinstrumente wurden für diese Erhebung an einigen Stellen angepasst. Die Fragebögen wurden mit dem Anspruch, dass die Beantwortung nicht länger als fünf Minuten in Anspruch nehmen soll, erstellt. Aus diesem Grund wurden einige Skalen nur auszugsweise in den Fragebogen aufgenommen. Tabelle 6.4 gibt einen Überblick über die Skalen,

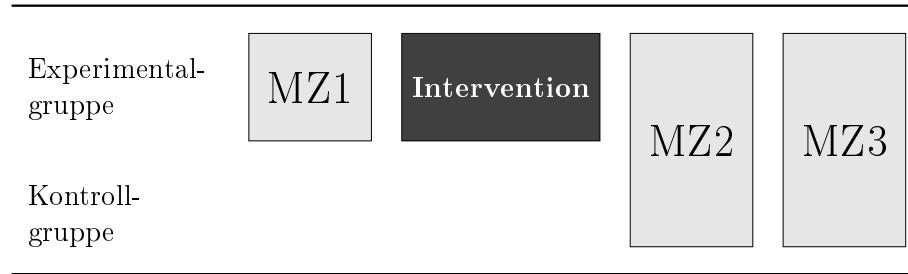


Tabelle 6.1: Abfolge der Messungen: Die Erhebungen in der Experimentalgruppe umfassen drei Messzeitpunkte (MZ), jene in der Kontrollgruppe zwei Messzeitpunkte.

die die Grundlage für die Erstellung des Fragebogens bilden. In Tabelle 6.5 werden die Items zusammengefasst, die aus diesen Skalen in den Fragebogen aufgenommen wurden. Alle Items im Fragebogen wurden mit einer sechsstufigen Ratingskala versehen.

### 6.2.1 Messung der Zielorientierungen

Die Grundlage für die Untersuchung der Zielorientierungen bildet das trichotome Modell der Zielorientierungen, das in Kapitel 4.1.2 beschrieben wird. In den Fragebogen wurden aus dem *Achievement Goal Questionnaire – Revised AGQ-R* (Elliot & Murayama, 2008) jene drei Subskalen aufgenommen, die sich auf die trichotome Konzeptualisierung beziehen. Die ergänzende vierte Subskala basiert auf einem anderen Modell, das sich im deutschsprachigen Raum bisher noch nicht bewährt hat (Lüftenergger et al., 2019, S. 37). Sie wurde deshalb nicht miteinbezogen. Die jeweils drei Items umfassenden Subskalen wurden in der validierten deutschen Übersetzung von Murayama und Pekrun ohne Anpassungen übernommen.

### 6.2.2 Messung der impliziten Theorien

Die impliziten Theorien werden mithilfe eines von Spinath und Schöne (2003) entwickelten Instruments untersucht. Die *Skalen zur Erfassung subjektiver Überzeugungen zu Bedingungen von Erfolg in Lern- und Leistungskontexten (SE-SÜBELLKO)* werden von den Autorinnen in zwei separaten Versionen zur Verfügung gestellt, wobei eine für den Kontext der Schule (SE-SÜBELLKO-S) und eine für den Kontext von Hochschulen (SE-SÜBELLKO-ST) konzipiert ist. Die Skalen setzen sich aus Items zusammen, mit denen sechs Kategorien subjektiver Überzeugungen untersucht werden können:

- Veränderbarkeit von Intelligenz
- Veränderbarkeit von Anstrengung
- Bedeutsamkeit von Intelligenz für Erfolg
- Bedeutsamkeit von Anstrengung für Erfolg
- Kompensierbarkeit mangelnder Intelligenz

## 6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments

- Kompenzierbarkeit mangelnder Anstrengung

Da die Erhebungen zu dieser Arbeit im Hochschulkontext stattfinden, wurde die Version für Studierende, SE-SÜBELLKO-ST, verwendet. Es wurde die dreiteilige Subskala zur Untersuchung der Überzeugungen zur Veränderbarkeit von Intelligenz in den Fragebogen aufgenommen. Im Original wird eine fünfteilige Ratingskala verwendet. Aus Gründen der Einheitlichkeit mit anderen Bereichen des Fragebogens wird für diese Untersuchung eine sechsteilige Ratingskala verwendet.

### 6.2.3 Messung der Reaktionen auf Misserfolge

Für die Untersuchung der Reaktionen auf Misserfolge stellen Lüftenegger et al. (2019) eine auf Vorarbeiten von Dresel et al. (2013) basierende zehnteilige Skala zur Verfügung. Diese zehn Items sind in zwei fünfteilige Subskalen unterteilt, von denen die eine der Erhebung der motivationalen Reaktionen auf Misserfolge und die andere der Erhebung der rationalen Reaktionen auf Misserfolge dient. Es sind dies die beiden Kategorien von Reaktionen auf Misserfolge, zwischen denen Dresel et al. (2013) unterscheiden und auf die in Kapitel 4.2 eingegangen wird. In den Fragebogen werden von jeder Subskala jeweils drei Items aufgenommen.

### 6.2.4 Messung der psychologischen Grundbedürfnisse

Den Ausgangspunkt für die Erhebung der Erfüllung psychologischer Grundbedürfnisse bildet ein Instrument, mit dem allgemeine, also nicht auf einen spezifischen Kontext und insbesondere nicht auf den hochschulichen Kontext abgestimmte Messungen vorgenommen werden können. Die *Basic Psychological Need Satisfaction Scale (BPNS)* von Deci und Ryan (2000) und Gagné (2003) ist eine Zusammenstellung von 21 Items, mit denen die drei Komponenten psychologischen Wohlbefindens gemessen werden:

- Autonomieerleben
- Kompetenzerleben
- Erleben sozialer Eingebundenheit

Die Skala ist in drei Subskalen unterteilt, die sieben Items zu Autonomieerleben, sechs Items zu Kompetenzerleben und acht Items zum Erleben sozialer Eingebundenheit umfassen. Das Original liegt in englischer Sprache mit einer siebenteiligen Ratingskala vor. Neun von 21 Items sind negativ kodiert.

Um eine deutsche Version der Items zu generieren, wurden die Originalitems in das Deutsche übersetzt. Die englischen Formulierungen wurden möglichst sinnfrei in das Deutsche übertragen. Die Rückübersetzung in das Englische wurde ohne Kenntnis der Original-Items von Univ.-Prof. Michael Eichmair, PhD durchgeführt. Durch Vergleich der englischen Rückübersetzungen mit den Originalen wurden Mängel an den deutschen Übersetzungen identifiziert. In den Fällen, in denen die englische Rückübersetzung inhaltlich von den Originalen abwich, wurde die deutsche Übersetzung überarbeitet. Tabelle

## 6 Forschungsdesign

[6.2](#) zeigt den Übersetzungsprozess für ein Item, bei dem die Übersetzung nach Übersetzung und Rückübersetzung akzeptiert wurde.

Englisches Original	<i>I feel like I am free to decide for myself how to live my life.</i>
Übersetzung in das Deutsche	<i>Ich finde, dass ich frei entscheiden kann, wie ich mein Leben gestalte.</i>
Rückübersetzung in das Englische durch externe Person	<i>I feel that I am free to make decisions on how to live my life.</i>
Abgleich der englischen Versionen	Rückübersetzung wird als äquivalent zum Original bewertet

Tabelle 6.2: Beispiel für eine nicht-adaptierte Übersetzung

Tabelle [6.3](#) zeigt ein Beispiel für ein Item, dessen Übersetzung nach den ersten beiden Schritten nicht akzeptiert und deshalb nachträglich adaptiert wurde.

Englisches Original	<i>I generally feel free to express my ideas and opinions.</i>
Übersetzung in das Deutsche	<i>Ich finde, dass ich meine Ideen und Meinungen auch ausdrücken darf.</i>
Rückübersetzung in das Englische durch externe Person	<i>I find that I am free to express my ideas and opinion.</i>
Abgleich der englischen Versionen	Rückübersetzung wird als vom Original abweichend bewertet
Adaptierung der deutschen Übersetzung	<i>Ich finde, dass ich meine Ideen und Meinungen grundsätzlich auch ausdrücken darf.</i>

Tabelle 6.3: Beispiel für eine nachträglich adaptierte Übersetzung

Um den Fragebogen kompakt zu halten, wurde von jeder Subskala eine Auswahl von vier Items aufgenommen.

### Messung der sozialen Eingebundenheit

Die Items für die Untersuchung der psychologischen Grundbedürfnisse wurden um Items zur Messung des Erlebens sozialer Eingebundenheit von Markland und Tobin ([2010](#))

## *6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments*

erweitert. In den Fragebogen aufgenommen wurde die dreiteilige Subskala *Personal Relatedness*. Diese wurde ursprünglich für den Sportkontext entwickelt, weshalb die Formulierung der Items an den allgemeineren Kontext dieser Arbeit angepasst werden musste. Die Items wurden in den Kontext direkter Veränderungsmessung gestellt. Die Teilnehmer\*innen der Umfrage wurden aufgefordert, die Veränderung seit dem Ausgangspunkt anzugeben.

### **6.2.5 Demographische Erhebungen**

Um Subgruppenanalysen erstellen zu können und Moderatorvariablen zu identifizieren, wurde im Fragebogen eine Reihe von demographischen Variablen abgefragt. Diese umfassen Angaben zur Hochschule und zur Studienrichtung genauso wie Angaben zum Schulabschluss, zu hochschulischen Vorerfahrungen und zu Bildungsabschlüssen von Familienmitgliedern. Tabelle 6.6 zeigt die demographischen Variablen, die erhoben wurden.

## 6 Forschungsdesign

Theoretisches Konstrukt	Skala/Subskala	Autor*innen	(verwendete) Items
<b>Zielorientierungen</b>			
Lernziele	Achievement Goal Questionnaire Mastery Goals Approach	Elliot und Murayama (2008)	3 (3)
Annäherungsorientierte Performanzziele	Performance Goals Approach		3 (3)
Vermeidungsorientierte Performanzziele	Performance Goals Avoidance		3 (3)
<b>Implizite Theorien</b>			
Veränderbarkeit von Intelligenz	Skalen zur Erfassung von subjektiven Überzeugungen zu Bedingungen von Erfolg in Lern- und Leistungskontexten (SE-SÜBELLKO-ST)	Spinath und Schöne (2003)	
	Veränderbarkeit von Intelligenz	Veränderbarkeit von Intelligenz	3 (3)
<b>Reaktionen auf Misserfolge</b>			
Rationale Reaktionen	Adaptivity of individual reactions to errors	Lüftenegger et al. (2019)	
Motivationale Reaktionen	Handlungsadaptivität von Reaktionen auf Fehler Affektiv-motivationale Adaptivität von Reaktionen auf Fehler		5 (3) 5 (3)
<b>Psychologische Grundbedürfnisse</b>			
Autonomieerleben	Basic Psychological Need Satisfaction Scale Autonomy	Deci und Ryan (2000), Gagné (2003)	7 (4)
Kompetenzerleben	Competence		6 (4)
Soziale Eingebundenheit	Relatedness		8 (4)
Soziale Eingebundenheit	Personal Relatedness	Markland und Tobin (2010)	3 (3)

Tabelle 6.4: Beschreibung der verwendeten Skalen

## 6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments

Theoretisches Konstrukt	Items
<b>Zielorientierungen<sup>a</sup></b>	
Lernziele	<p>In meinem Studium ...</p> <p>... ist es mein Ziel, soviel wie möglich zu lernen.</p> <p>... strebe ich danach, den Stoff so gut wie möglich zu verstehen.</p> <p>... ist es mein Ziel, den Stoff vollständig zu beherrschen.</p>
annäherungsorientierte Performanzziele	<p>... ist es mein Ziel, eine bessere Leistung als andere Studierende zu erbringen.</p> <p>... strebe ich danach, den Stoff so gut wie möglich zu verstehen.</p> <p>... ist es mein Ziel, besser zu sein als die anderen Studierenden.</p>
vermeidungsorientierte Performanzziele	<p>... ist es mein Ziel zu vermeiden, dass ich schlechter als andere Studierende bin.</p> <p>... strebe ich danach zu vermeiden, dass ich eine schlechtere Leistung als andere erbringe.</p> <p>... ist es mein Ziel zu vermeiden, dass ich im Vergleich zu anderen eine schlechte Leistung erbringe.</p>
<b>Implizite Theorien</b>	
	<p>Jeder besitzt ein bestimmtes Ausmaß an mathematischen Fähigkeiten.</p> <p>Dieses Ausmaß ...<sup>b</sup></p> <p>Wenn man neue mathematische Inhalte lernt, ...<sup>c</sup></p> <p>Mathematische Fähigkeiten sind etwas, das ...<sup>d</sup></p>
<b>Reaktionen auf Misserfolge<sup>a</sup></b>	
Rationale Reaktionen	<p>Nach einem Misserfolg in Mathematik überlege ich, was ich besser machen kann.</p> <p>Nach einem Misserfolg in Mathematik bemühe ich mich noch mehr in diesem Fach.</p> <p>Nach einem Misserfolg in Mathematik lerne ich das nach, was ich nicht kann.</p>
Motivationale Reaktionen	<p>Nach einem Misserfolg in Mathematik bin ich schlecht gelaunt.</p> <p>Nach einem Misserfolg in Mathematik ärgere ich mich lange darüber.</p> <p>Nach einem Misserfolg in Mathematik bin ich frustriert.</p>

## 6 Forschungsdesign

---

<b>Psychologische Grundbedürfnisse<sup>a</sup></b>	
Autonomieerleben	Ich fühle mich in meinem Leben unter Druck gesetzt. Ich finde, dass ich meine Ideen und Meinungen grundsätzlich auch ausdrücken darf.
Kompetenzerleben	In meinem Alltag muss ich häufig das tun, was mir angeordnet wird. Ich habe den Eindruck, dass ich in meinem Alltag ich selbst sein kann. Ich fühle mich oft nicht besonders kompetent. Menschen in meinem Umfeld sagen mir, dass ich in den Dingen, die ich mache, gut bin. An den meisten Tagen habe ich das Gefühl, durch meine Arbeit etwas erreicht zu haben In meinem Leben bekomme ich selten die Chance zu zeigen, was ich drauf habe.
Soziale Eingebundenheit	Ich bin eher zurückgezogen und habe nicht sehr viele soziale Kontakte. Ich sehe die Personen, mit denen ich regelmäßig zu tun habe, als meine Freunde an. Ich bin den Menschen in meinem Leben wichtig. Menschen, mit denen ich regelmäßig zu tun habe, scheinen mich nicht sehr zu mögen.
Personal Relatedness	Ich habe das Gefühl, dass sich meine StudienkollegInnen für mich interessieren. Ich fühle mich von meinen Mitstudierenden unterstützt. Ich habe das Gefühl, dass mich meine StudienkollegInnen akzeptieren.
Gemeinsames Lernen	Mein Ziel ist, dass ich mich regelmäßig mit StudienkollegInnen zum Lernen treffe.
Fachliche Fragen	Mit fachlichen Fragen kann ich mich bestimmt an StudienkollegInnen wenden.
<b>Prüfungsbereitschaft<sup>a</sup></b>	
Erste StEOP-Prüfung	Ich möchte zu meiner ersten Vorlesungsprüfung beim ersten möglichen Termin antreten.
StEOP-Abschluss	Ich plane, die Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP) vor Beginn des nächsten Sommersemesters (März 2020) abzuschließen.

---

Tabelle 6.5: Übersicht über die verwendeten Items, Ausprägungen:

<sup>a</sup> 1 = „trifft gar nicht zu“ bis 6 = „trifft völlig zu“

<sup>b</sup> 1 = „... kann nicht verändert werden.“ bis 6 = „... kann verändert werden.“

<sup>c</sup> 1 = „... verändern sich die mathematischen Fähigkeiten.“ bis

6 = „... bleiben die mathematischen Fähigkeiten gleich.“

<sup>d</sup> 1 = „... nicht verändert werden kann.“ bis 6 = „... verändert werden kann.“

## 6.2 Entwicklung des Erhebungsinstruments

---

### Angaben zum Studium

Beginnen Sie im kommenden Semester (Wintersemester 2019/20) ein neues Studium?

An welcher Hochschule bzw. an welchen Hochschulen beginnen Sie im Wintersemester 2019 ein Studium?

Welches Studium bzw. welche Studien beginnen Sie im Wintersemester 2019 an der Universität Wien?

---

### Angaben zur Person

Geschlecht

Üben Sie Betreuungs- oder Pflegetätigkeiten aus (Kinder, Angehörige)?

---

### Angaben zur Erlangung der Hochschulreife

Jahr der Erlangung der Hochschulreife

Land der Erlangung der Hochschulreife

Mathematik-Note (schriftlich) bei der Reifeprüfung

---

### Vorerfahrungen im Hochschulkontext

Welche Vorerfahrungen mit Hochschulen haben Sie?

Haben Ihre Familienangehörigen (Eltern, Geschwister) studiert oder befinden sich diese in einem Studium?

Was ist der höchste Bildungsabschluss Ihrer Eltern?

---

Tabelle 6.6: Demographische Fragestellungen

## *6 Forschungsdesign*

# 7 Stichprobenwahl und Datenerhebung

## 7.1 Umfragetool

Für die Durchführung der Umfrage wurde die Online-Plattform [www.umfrageonline.com](http://www.umfrageonline.com) herangezogen. Die Möglichkeit, Entscheidungsfragen zu integrieren, sprach für dieses Umfrageinstrument. Durch Entscheidungsfragen zu Beginn der Umfrage wurde festgestellt, ob Personen der Zielgruppe angehören. War dies nicht der Fall, so wurde die Umfrage vorzeitig beendet.

Mit folgendem einleitenden Text wurden die Studierenden auf die Umfrage aufmerksam gemacht. Es wurde zudem Auskunft über Dauer der Umfrage und die Nutzung der erhobenen Daten gegeben:

Liebe StudienanfängerInnen!

Der Studienbeginn geht naturgemäß mit vielen Herausforderungen einher. Die Universität stellt Angebote bereit, um Sie bei diesem Übergang zu unterstützen. Ziel meiner Masterarbeit ist es, dazu beizutragen, die Angebote in Mathematik für die künftigen StudienanfängerInnen zu optimieren. Ich bitte Sie, mich mit Ihrer Teilnahme an dieser dreiteiligen Fragebogenerhebung bei meiner Masterarbeit zu unterstützen.

Die Beantwortung dieses Fragebogens ist nur durch StudienanfängerInnen der Universität Wien in den Bereichen Informatik und Mathematik vorgesehen und nimmt etwa fünf Minuten in Anspruch. Die Teilnahme an der Umfrage ist freiwillig. Mit der Teilnahme stimmen Sie zu, dass die erhobenen Daten, insbesondere auch die anonymen personenbezogenen Daten am Ende des Fragebogens, für die Beforschung dieses Vorkurses verwendet werden dürfen.

Als kleines Dankeschön für die Teilnahme werden unter jenen, die an allen drei Erhebungen teilnehmen, fünf Gutscheine für ein Pizzaessen für jeweils zwei Personen verlost.

Unabhängig von dieser dreiteiligen Fragebogenerhebung wird Sie am Ende des Vorkurses die Universität Wien in einer E-Mail um Ihre Meinung zum Vorkurs bitten. Ich möchte an Sie appellieren, auch diese Möglichkeit zur Rückmeldung wahrzunehmen und so zur Verbesserung der Angebote beizu-

## 7 Stichprobenwahl und Datenerhebung

tragen.

Vielen herzlichen Dank im Voraus für Ihre Teilnahme und Unterstützung!  
<Name des Verfassers>

Abbildung 7.1 zeigt einen Ausschnitt der Umfrage in der Ansicht der Umfrageteilnehmer\*innen.

The screenshot shows a section of an online survey titled "Unterstützungsangebote am Studienbeginn". A progress bar at the top indicates 70% completion. The first statement is "In meinem Studium ist es mein Ziel, soviel wie möglich zu lernen.", followed by a horizontal row of six radio buttons for a Likert scale from "trifft völlig zu" (left) to "trifft gar nicht zu" (right). The second statement is "In meinem Studium ist es mein Ziel, besser zu sein als die anderen Studierenden.", also with a similar Likert scale below it. The third statement is "In meinem Studium ist es mein Ziel zu vermeiden, dass ich im Vergleich zu anderen eine schlechte Leistung erbringe.", also with a similar Likert scale below it.

Unterstützungsangebote am Studienbeginn

70 %

Im folgenden Teil werden Ihnen Fragen zu Ihren Studienzielen gestellt. Bitte antworten Sie zügig. Kreuzen Sie für jede Frage die Antwort an, die aus aktueller Sicht für Sie am meisten zutrifft.

In meinem Studium ist es mein Ziel, soviel wie möglich zu lernen.

trifft völlig zu       trifft gar nicht zu

In meinem Studium ist es mein Ziel, besser zu sein als die anderen Studierenden.

trifft völlig zu       trifft gar nicht zu

In meinem Studium ist es mein Ziel zu vermeiden, dass ich im Vergleich zu anderen eine schlechte Leistung erbringe.

trifft völlig zu       trifft gar nicht zu

Abbildung 7.1: Ausschnitt aus der Oberfläche des verwendeten Umfragetools  
(Bildquelle: [www.umfrageonline.com](http://www.umfrageonline.com), Screenshot)

## 7.2 Generierung der Stichprobe

Die Daten wurden in einer Umfragereihe erhoben, die im Wintersemester des Studienjahres 2019/20 unter Erstsemestriegen an der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik der Universität Wien durchgeführt wurde. Die Stichprobe umfasst 519 Studienanfänger\*innen aus den Bachelor-Studiengängen (*Bachelor of Science*) in Informatik, Mathematik und Wirtschaftsinformatik sowie den Bachelor-Studiengängen für die Lehramtsausbildung (*Bachelor of Education*) in Informatik und in Mathematik.

## 7.2 Generierung der Stichprobe

Die Personen wurden beim Vorkurs per E-Mail bzw. während des Semesters über die Lernplattform *Moodle* aufgefordert, an der Befragung teilzunehmen. Zusätzlich wurden die Studienanfänger\*innen von ihren Coaches während des Vorkurses bzw. in Lehrveranstaltungen von den Lehrveranstaltungsleiter\*innen dazu angehalten, sich vor Ort kurz Zeit für das Ausfüllen des Fragebogens zu nehmen. Tabelle 7.1 zeigt die zeitliche Abfolge der Aufrufe zur Umfrageteilnahme, die an die Studierenden gerichtet wurden. Unter den Teilnehmenden wurden fünf Pizza-Gutscheine im Wert von je € 20 verlost.

Tabelle 7.2 zeigt den zeitlichen Ablauf der Erhebungen. Der erste Messzeitpunkt wurde zu Beginn des Vorkurses angesetzt. Dies ist der frühestmögliche Zeitpunkt, an dem die Vorkursteilnehmer\*innen verlässlich erreicht werden konnten. Am ersten Messzeitpunkt war die Umfrage für drei Tage geöffnet. Der Aufruf zur Beantwortung des Fragebogens erfolgte zwei Tage vor dem ersten Vorkurstag per E-Mail (vgl. Appendix B.1). Am ersten Tag des Vorkurses wurden die Vorkursteilnehmer\*innen vor Ort an den Begrüßungstischen an die Umfrage erinnert. Abbildung 7.2 zeigt eines der Kärtchen, die an die Vorkursteilnehmer\*innen ausgeteilt wurden.

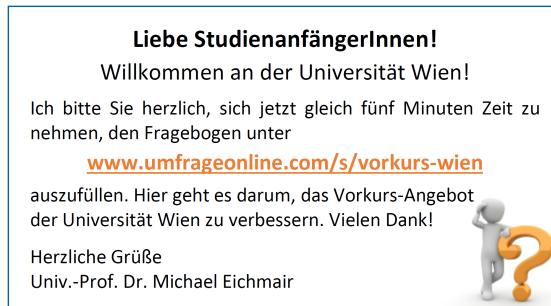


Abbildung 7.2: Kärtchen mit der Aufforderung zur Teilnahme an der Umfrage

Am Ende des letzten Tages in jeder der beiden Vorkurswochen wurden die jeweiligen Teilnehmer\*innen ebenso zunächst per E-Mail (vgl. Appendix B.2) kontaktiert und später vor Ort an die zweite Umfrage erinnert. Für die Personen, die in beiden Vorkurswochen am Vorkurs teilnahmen, wurde eine Mehrfachteilnahme am selben Messzeitpunkt durch eine Entscheidungsfrage in der Online-Umfrage vorgebeugt. Falls diese Vorkursteilnehmer\*innen zu Beginn bzw. am Ende der zweiten Vorkurswoche angaben, dass sie bereits in der ersten Woche teilgenommen hatten, wurde die Umfrage vorzeitig beendet.

Die Kontrollgruppe wurde wenige Tage vor Semesterbeginn per E-Mail (vgl. Appendix B.2) durch die Lehrveranstaltungsleiter\*innen zur Teilnahme an der Umfrage aufgerufen. In einer der jeweils ersten Vorlesungseinheiten erfolgte außerdem ein mündlicher Aufruf. Für die Personen unter den Erstsemestriegen, die angaben, dass sie am Vorkurs teilgenommen hatten, wurde die Umfrage vorzeitig beendet. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass im Rahmen dieser Umfrage nur Personen aus der Kontrollgruppe teilnahmen.

## 7 Stichprobenwahl und Datenerhebung

Datum	Absender*in	Medium	Adressat*innen	Bemerkung
<b>Messzeitpunkt 1</b>				
14.09.2019	Michael Eichmair	E-Mail	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 1	Aussendung im Zuge einer Informations-E-Mail zum Vorkurs
16.09.2019	Mathematik-Coaches	mündlich vor Ort	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 1	Auftruf an den Begrüßungstischen beim Vorkurs
21.09.2019	Michael Eichmair	E-Mail	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 2	Aussendung im Zuge einer Informations-E-Mail zum Vorkurs
23.09.2019	Mathematik-Coaches	mündlich vor Ort	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 2	Auftruf an den Begrüßungstischen beim Vorkurs
<b>Messzeitpunkt 2</b>				
20.09.2019	Michael Eichmair	E-Mail	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 1	
20.09.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 1	Auftruf in den Seminarräumen
27.09.2019	Michael Eichmair	E-Mail	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 2	
27.09.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Teilnehmer*innen Vorkurs-Woche 2	Auftruf in den Seminarräumen
27.09.2019	Armin Rainer	E-Mail	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 1)	
28.09.2019	Gernot Greschonig	E-Mail	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 2)	Aussendung über Lernplattform Moodle
30.09.2019	Andreas Janecek	E-Mail	Studierende der VO <i>Technische Grundlagen der Informatik</i>	
03.10.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 2)	Auftruf im Hörsaal
04.10.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 1)	Auftruf im Hörsaal
04.10.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Technische Grundlagen der Informatik</i>	Auftruf im Hörsaal
<b>Messzeitpunkt 3</b>				
29.11.2019	Andreas Janecek	E-Mail	Studierende der VO <i>Technische Grundlagen der Informatik</i>	Aussendung über Lernplattform Moodle
04.12.2019	Armin Rainer	E-Mail	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 1)	
04.12.2019	Gernot Greschonig	E-Mail	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 2)	
05.12.2019	Martin Mayerhofer	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 2)	Auftruf im Hörsaal
06.12.2019	Felix Heistinger	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Einführung in die Mathematik</i> (Gruppe 1)	Auftruf im Hörsaal
06.12.2019	Andreas Janecek	mündlich vor Ort	Studierende der VO <i>Technische Grundlagen der Informatik</i>	Auftruf im Hörsaal

Tabelle 7.1: Zeitliche Abfolge der Umfrage-Ankündigungen

### 7.3 Teilnehmer\*innen-Tracking

Zum dritten Messzeitpunkt wurden die Studierenden der Experimentalgruppe und der Kontrollgruppe gleichzeitig per E-Mail (vgl. Appendix B.3) kontaktiert. Zusätzlich wurden sie im Rahmen einer der letzten Vorlesungseinheiten vor dem ersten Prüfungstermin zur Teilnahme an der Umfrage aufgefordert.

	Messzeitpunkt 1	Messzeitpunkt 2	Messzeitpunkt 3
Experimentalgruppe	Beginn Vorkurs	Ende Vorkurs	vor der 1. StEOP-Prüfung
Kontrollgruppe		Beginn Semester	vor der 1. StEOP-Prüfung

Tabelle 7.2: Zeitliche Struktur der Erhebungen unter den Vorkursteilnehmer\*innen (Experimentalgruppe) und der Kontrollgruppe über drei beziehungsweise zwei Messzeitpunkte

Aufgrund der Tatsache, dass der Vorkurs für die Teilnehmer\*innen in der ersten Woche am 16. September begann und am 20. September 2019 endete sowie für die Teilnehmer\*innen in der zweiten Woche am 23. September begann und am 27. September 2019 endete, fanden die Erhebungen in der Experimentalgruppe an den Messzeitpunkten 1 und 2 jeweils in zwei nicht überlappenden Zeiträumen statt. Für den dritten Messzeitpunkt kamen drei Erhebungsperioden dadurch zustande, dass die Prüfungstermine für die erste StEOP-Prüfung im BSc Mathematik (15.11.2019) in Informatik (14.12.2019) und im BED Mathematik (19.12.2019) zeitlich weit auseinander liegen. Diese Differenzierung war auch deshalb notwendig, da für die Erhebung der Prüfungsbereitschaft der Abstand des letzten Erhebungsdurchgangs vom ersten Prüfungstermin möglichst kurz gehalten werden sollte. Tabelle 7.3 gibt einen Überblick über die dadurch entstandenen Erhebungszeiträume.

## 7.3 Teilnehmer\*innen-Tracking

Um die Antworten der Umfrageteilnehmer\*innen über die verschiedenen Messzeitpunkte hinweg jeweils den gleichen Personen zuordnen aber dennoch Anonymität gewährleisten zu können, wurde bei jeder Umfrage von den Teilnehmer\*innen ein auch bei künftigen Umfrageteilnahmen leicht reproduzierbarer Code generiert. Zu Beginn jeder Umfrage mussten die Teilnehmer\*innen folgende Angaben machen:

- Zweiter Buchstabe des Geburtsortes
- Letzte Ziffer der Handynummer

## 7 Stichprobenwahl und Datenerhebung

Personengruppe		Beginn	Ende
<b>Experimentalgruppe</b>			
Messzeitpunkt 1			
Vorkurs Woche 1		14.09.2019	16.09.2019
Vorkurs Woche 2		21.09.2019	23.09.2019
Messzeitpunkt 2			
Vorkurs Woche 1		20.09.2019	23.09.2019
Vorkurs Woche 2		27.09.2019	01.10.2019
Messzeitpunkt 3			
BSc Mathematik		30.10.2019	02.11.2019
BEd/BSc (Wirtschafts-)Informatik		04.12.2019	09.12.2019
BEd Mathematik		05.12.2019	09.12.2019
<b>Kontrollgruppe</b>			
Messzeitpunkt 2		27.09.2019	07.10.2019
Messzeitpunkt 3			
BSc Mathematik		30.10.2019	02.11.2019
BEd/BSc (Wirtschafts-)Informatik		04.12.2019	09.12.2019
BEd Mathematik		05.12.2019	09.12.2019

Tabelle 7.3: Erhebungszeiträume nach Messzeitpunkt und Personengruppe

- Geburtsmonat
- Dritter Buchstabe des Vornamens
- Zweiter Buchstabe des Nachnamens

Mithilfe der entstandenen Zeichenfolge konnten Antworten an verschiedenen Messzeitpunkten einander zugeordnet werden.

## 7.4 Demografischer Hintergrund der Umfrageteilnehmer\*innen

Tabelle 7.4 gibt einen Überblick über den demografischen Hintergrund der Umfrageteilnehmer\*innen. Die befragten Personen studieren allesamt an der Universität Wien. Die Studienberechtigung wurde von 81 % der Teilnehmer\*innen in Österreich erlangt. Die mit 3 % nächstgrößere Personengruppe hat ihre Studienberechtigung in Deutschland erworben. Die weiteren Teilnehmer\*innen teilen sich auf zumindest<sup>2</sup> 16 weitere Länder,

<sup>2</sup>Etwa 9 % der Teilnehmer\*innen gaben das Land der Erlangung der Studienberechtigung nicht an.

#### 7.4 Demographischer Hintergrund der Umfrageteilnehmer\*innen

in denen die Studienberechtigung erlangt wurde, auf.

Mit 41 % beginnen die meisten Umfrageteilnehmer\*innen das Lehramtsstudium in Mathematik gefolgt von 28 % im BSc Mathematik und 21 % im BSc Informatik. Diese Angaben überschneiden sich mitunter leicht, da es Personen gibt, die mehrere dieser Studien beginnen.

Geschlecht	weiblich ( $n = 254; 48.9\%$ ), männlich ( $n = 237; 45.7\%$ ), divers ( $n = 1; 0.2\%$ ), keine Angabe ( $n = 27; 5.2\%$ )
Hochschule	Universität Wien ( $n = 519; 100.0\%$ )
Land der Erlangung der Hochschulreife	Albanien ( $n = 3; 0.6\%$ ), Belgien ( $n = 2; 0.4\%$ ), Deutschland ( $n = 17; 3.3\%$ ), Iran ( $n = 1; 0.2\%$ ), Italien ( $n = 9; 1.7\%$ ), Luxemburg ( $n = 2; 0.4\%$ ), Mexiko ( $n = 2; 0.4\%$ ), Österreich ( $n = 421; 81.1\%$ ), Rumänien ( $n = 4; 0.8\%$ ), Russland ( $n = 1; 0.2\%$ ), Serbien ( $n = 1; 0.2\%$ ), Slowakei ( $n = 3; 0.6\%$ ), Schweden ( $n = 1; 0.2\%$ ), Syrien ( $n = 1; 0.2\%$ ), Ukraine ( $n = 1; 0.2\%$ ), Ungarn ( $n = 3; 0.6\%$ ), Usbekistan ( $n = 1; 0.2\%$ ), Vietnam ( $n = 1; 0.2\%$ ), keine Angabe ( $n = 45; 8.7\%$ )
Studiengang	BEd Mathematik ( $n = 201; 38.7\%$ ), BSc Mathematik ( $n = 143; 27.6\%$ ), BSc Informatik ( $n = 106; 20.4\%$ ), BSc Wirtschaftsinformatik ( $n = 31; 6.0\%$ ), BEd Informatik ( $n = 26; 5.0\%$ ), BEd Informatik und BEd Mathematik ( $n = 9; 1.7\%$ ), BEd Informatik und BSc Informatik ( $n = 1; 0.2\%$ ), BEd Mathematik und BSc Mathematik ( $n = 1; 0.2\%$ ), BSc Informatik und BSc Mathematik ( $n = 1; 0.2\%$ )

Tabelle 7.4: Demographischer Hintergrund der Umfrageteilnehmer\*innen

## *7 Stichprobenwahl und Datenerhebung*

# 8 Datenverarbeitung

## 8.1 Aufbereitung des Datensatzes

Die Aufbereitung und Bereinigung des Datensatzes wurde mit Microsoft Excel und IBM SPSS Statistics 26 durchgeführt. Durch die Bereinigung wurden elf Datensätze aufgrund einer zu geringen Anzahl an Antworten ausgeschlossen. Für die Auswertung wurde IBM SPSS Statistics 26 entsprechend den Empfehlungen von Field (2011) verwendet.

## 8.2 Statistisches Schätzen fehlender Werte

Um die statistische Aussagekraft (*Power*) der Auswertungen in der Experimentalgruppe zu heben, wurden fehlende Werte mittels multipler Imputation statistisch geschätzt (Lüdtke et al., 2007). Tabelle 8.1 zeigt die Anzahl der gesammelten Datensätze nach Messzeitpunkten unterteilt. Bei der Experimentalgruppe werden diese Anzahlen vor und nach der Imputation verglichen.

MZ1	MZ2	MZ3	Experimentalgruppe		Kontrollgruppe
			vor Imputation	nach Imputation	
ja	nein	nein	42	42	–
nein	ja	nein	0	0	249
ja	ja	nein	24	24	–
nein	nein	ja	15	15	69
ja	nein	ja	5	0	–
nein	ja	ja	6	0	84
ja	ja	ja	20	31	–
<b>Gesamt</b>			<b>106</b>	<b>106</b>	<b>402</b>

Tabelle 8.1: Anzahl der Datensätze nach Teilnahmefrequenz vor bzw. nach Imputation

Die Schätzung fehlender Werte eines Messzeitpunktes kann gerechtfertigt werden, wenn Vorkursteilnehmer\*innen an allen Messzeitpunkten außer am ersten bzw. an allen Messzeitpunkten außer am zweiten an der Umfrage teilgenommen haben.

## 8 Datenverarbeitung

Weiters wurden einzelne in Datensätzen fehlende Werte geschätzt, wenn eine Antwort übersprungen oder die Umfrage vorzeitig beendet wurde.

### 8.3 Reliabilitätsanalyse

Als Richtlinie für die Einschätzung der Reliabilität der einzelnen Skalen wurden die Empfehlungen von Field (2011) herangezogen. Die verwendete Maßzahl zur Beurteilung der Reliabilität ist *Coefficient α* nach Cronbach (1951). Die Reliabilität jeder Skala wurde für jeden Messzeitpunkt ermittelt. Tabelle 8.2 zeigt, dass die meisten Subskalen von hoher Reliabilität ( $\alpha \gtrsim .8$ ) sind. Bei diesen Subskalen wurde für jeden Datensatz ein Skalenwert berechnet, der sich aus dem arithmetischen Mittel der Werte der einzelnen Items der Subskala ergibt. Für die Auswertung wurden diese Skalenwerte verwendet. Die Reliabilitäten jener Subskalen, aus denen sich die *Basic Psychological Need Satisfaction Scale* zusammensetzt, liegen überwiegend außerhalb des akzeptierbaren Bereichs ( $\alpha \lesssim .6$ ). In diesen Fällen wird für die Auswertung von jeder Subskala jenes Item entnommen, von dem angenommen wird, dass es das dahinterliegende Konstrukt am besten repräsentiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Aussagekraft der Resultate stark eingeschränkt ist.

Theoretisches Konstrukt	Skalen/Subskalen	$\alpha$		
		MZ1	MZ2	MZ3
<b>Zielorientierungen</b>	Achievement Goal Questionnaire			
Lernziele	Mastery Goals Approach	.832	.843	.810
Annäherungsorientierte Performanzziele	Performance Goals Approach	.839	.870	.890
Vermeidungsorientierte Performanzziele	Performance Goals Avoidance	.812	.915	.914
<b>Implizite Theorien</b>	Skalen zur Erfassung von subjektiven Überzeugungen zu Bedingungen von Erfolg in Lern- und Leistungskontexten (SE-SÜBELLKO-ST)			
Veränderbarkeit von Intelligenz	Veränderbarkeit von Intelligenz	.760	.808	.867
<b>Reaktionen auf Misserfolge</b>	Adaptivity of individual reactions to errors			
Rationale Reaktionen	Handlungsadaptivität von Reaktionen auf Fehler	.806	.755	.824
Motivationale Reaktionen	Affektiv-motivationale Adaptivität von Reaktionen auf Fehler	.810	.822	.848
<b>Psychologische Grundbedürfnisse</b>	Basic Psychological Need Satisfaction Scale			
Autonomieerleben	Autonomy	.521	.548	.533
Kompetenzerleben	Competence	.583	.517	.530
Soziale Eingebundenheit	Relatedness	.462	.577	.614
	Relatedness in Exercise Situations			
Soziale Eingebundenheit	Personal Relatedness		.825	.865

Tabelle 8.2: Nach Cronbach berechnete innere Konsistenz der Skalen

## 8.4 Untersuchung der Entwicklungen innerhalb einer Gruppe

Für die Auswertung der Entwicklungen innerhalb der Experimentalgruppe wurde eine Varianzanalyse mittels einfaktorieller ANOVA mit Messwiederholung durchgeführt. Die Daten wurden mit Mauchly-Tests auf Sphärizität getestet. Bei einem Signifikanzniveau von  $p \lesssim .05$  wurde angenommen, dass die Annahme auf Sphärizität verletzt ist. Liegt Sphärizität nicht vor, wurden die Freiheitsgrade mittels Greenhouse-Geisser-Schätzung nach unten korrigiert, um den Fehler 1. Art zu begrenzen. Die Signifikanzgrenze kann insbesondere bei einer kleinen Stichprobe wie in der Experimentalgruppe ( $N = 31$ ) nicht als feste Grenze angesehen werden. In jenen Fällen, bei denen der Mauchly-Test eine Signifikanz nahe .05 liefert hat, wurden sowohl Auswertungen mit als auch ohne Korrektur der Freiheitsgrade in Betracht gezogen (Field, 2011, S. 460 ff.). Die Daten im Kontext von direkter Veränderungsmessung wurden mit Wilcoxon-Tests ausgewertet (Field, 2011, S. 540 ff.).

Im Zuge von Post hoc-Tests wurden paarweise Vergleiche durchgeführt, um die Entwicklung der Effekte zwischen Messzeitpunkt 1 und Messzeitpunkt 2 beziehungsweise zwischen Messzeitpunkt 1 und Messzeitpunkt 3 festzustellen. Für die Adjustierung des  $\alpha$ -Niveaus wurde die Bonferroni-Korrektur verwendet (Field, 2011, S. 471 ff.).

Da die Teilnehmer\*innenzahlen der Umfragen in der Kontrollgruppe an Messzeitpunkt 2 und Messzeitpunkt 3 stark variieren, sind die erhobenen Daten zu verschiedenen Messzeitpunkten innerhalb dieser Gruppe im Allgemeinen nicht normalverteilt und die zugehörigen Varianzen im Allgemeinen nicht homogen. Um diese Tatsache zu berücksichtigen wurden Veränderungen eines Merkmals innerhalb der Kontrollgruppe zwischen zwei Messzeitpunkten mittels Wilcoxon-Tests ausgewertet (Field, 2011, S. 540 ff.).

## *8 Datenverarbeitung*

# 9 Ergebnisdarstellung

Die Darstellung und statistische Interpretation der Ergebnisse folgt den Empfehlungen von Field (2011, S. 481 f., S. 550). Tabelle 9.1 zeigt deskriptive Statistiken zu den Auswertungen. Die Teststatistiken für die Experimentalgruppe sind in Tabelle 9.2, jene für die Kontrollgruppe in Tabelle 9.4 dargestellt.

## 9.1 Zielorientierungen

### 9.1.1 Lernziele

#### Hypothesen: (AGO<sub>1</sub>), (AGO<sub>3</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung der Lernzielorientierung der Vorkursteilnehmer\*innen nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 8.032$ ,  $p = .02$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .81$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Ausprägung der Lernziele weder durch den Vorkurs noch im Laufe des ersten Semesters statistisch signifikant verändert,  $F(1.61, 48.31) = 1.06$ ,  $p = .34$ .

Die Lernzielorientierung der Kontrollgruppe nahm zwischen dem Beginn des ersten Semesters ( $Mdn = 5.67$ ) und dem ersten Prüfungstermin ( $Mdn = 5.33$ ) statistisch signifikant mit mittlerer Effektstärke ab,  $Z = -3.01$ ,  $p = .003$ ,  $r = .33$ .

### 9.1.2 Annäherungsorientierte Performanzziele

#### Hypothesen: keine (explorativ)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zu annäherungsorientierten Performanzzielen der Vorkursteilnehmer\*innen gegeben ist,  $\chi^2(2) = 5.022$ ,  $p = .08$ . Die Ergebnisse zeigen, dass sich die annäherungsorientierten Performanzziele an den drei Messzeitpunkten nicht statistisch signifikant unterscheiden,  $F(2, 60) = .23$ ,  $p = .79$ . Nimmt man an, dass die Daten nicht sphärisch sind, so ergibt sich nach Greenhouse-Geisser-Korrektur der Freiheitsgrade ebenfalls eine nicht statistisch signifikante Veränderung,  $F(1.73, 51.77) = .23$ ,  $p = .76$ .

In der Kontrollgruppe zeigt sich zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 4.00$ ) und der ersten STEOP-Prüfung ( $Mdn = 3.33$ ) eine Abnahme der annäherungsorientierten Performanzziele mit mittlerer Effektstärke,  $Z = -3.47$ ,  $p = .001$ ,  $r = .38$ .

## 9 Ergebnisdarstellung

### 9.1.3 Vermeidungsorientierte Performanzziele

#### Hypothese: (AGO<sub>2</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung der vermeidungsorientierten Performanzziele der Vorkursteilnehmer\*innen gegeben ist,  $\chi^2(2) = 4.317, p = .12$ . Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Ausprägungen an den drei Messzeitpunkten nicht statistisch signifikant unterscheiden,  $F(2, 60) = .94, p = .40$ .

In der Kontrollgruppe nahm die Ausprägung der vermeidungsorientierten Performanzziele zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 4.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 3.83$ ) statistisch signifikant mit mittlerer Effektstärke ab,  $Z = -3.17, p < .001, r = .35$ .

## 9.2 Implizite Theorien

#### Hypothesen: (ITH<sub>1</sub>), (ITH<sub>2</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung der impliziten Theorien nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 14.750, p = .001$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .72$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Ausprägung der impliziten Theorien über die Messzeitpunkte hinweg statistisch signifikant verändert,  $F(1.43, 42.90) = 13.74, p < .001, \eta^2 = .31$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass sich die impliziten Theorien der Vorkursteilnehmer\*innen über den Vorkurs hinweg statistisch signifikant mit großer Effektstärke in Richtung der Überzeugung von Intelligenz als etwas Veränderbares entwickeln,  $F(1, 30) = 16.92$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .001, \eta^2 = .36, r = .60$ . Zwischen Beginn des Vorkurses und dem ersten Prüfungstermin gibt es eine statistisch signifikante Veränderung mit großer Effektstärke in Richtung inkrementeller Theorien,  $F(1, 30) = 6.32$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .004, \eta^2 = .29, r = .54$ .

In der Kontrollgruppe kommt es zwischen dem Semesterbeginn ( $Mdn = 5.33$ ) und dem ersten Prüfungstermin ( $Mdn = 5.33$ ) zu keiner statistisch signifikanten Veränderung der impliziten Theorien,  $Z = -.01, p = .99$ .

## 9.3 Reaktionen auf Misserfolge

### 9.3.1 Rationale Reaktionen

#### Hypothese: (ERR<sub>1</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung der rationalen Reaktionen auf Misserfolge bei den Vorkursteilnehmer\*innen gegeben ist,

## 9.4 Psychologische Grundbedürfnisse

$\chi^2(2) = 1.678, p = .432$ . Die Ergebnisse zeigen, dass keine statistisch signifikante Veränderung über die drei Messzeitpunkte vorliegt,  $F(2, 60) = 2.05, p = .14$ .

In der Kontrollgruppe nahmen die rationalen Reaktionen zwischen Semesterbeginn und erstem Prüfungstermin statistisch signifikant mit mittlerer Effektstärke ab,  $Z = -2.98, p = .003, r = .33$ .

### 9.3.2 Motivationale Reaktionen

#### Hypothese: (ERR<sub>2</sub>)

Das Ergebnis eines Mauchly-Tests auf Sphärizität der Daten zu motivationalen Reaktionen ist nicht schlüssig,  $\chi^2(2) = 6.059, p = .05$ . Unter der Annahme von Sphärizität kann in der Experimentalgruppe eine statistisch signifikante Veränderung über die drei Messzeitpunkte festgestellt werden,  $F(2, 60) = 7.15, p = .002, \eta^2 = .19$ . Unter der Annahme, dass Sphärizität nicht vorliegt, ergibt sich nach Greenhouse-Geisser-Korrektur der Freiheitsgrade ( $\varepsilon = .84$ ) ebenfalls eine statistisch signifikante Veränderung,  $F(1.68, 50.48) = 7.15, p = .003, \eta^2 = .19$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass die Veränderung der motivationalen Reaktionen über den Vorkurs hinweg nicht statistisch signifikant ist,  $F(1, 30) = 1.00$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .98$ . Die Ergebnisse zeigen zwischen Vorkursbeginn und erstem Prüfungstermin keine statistisch signifikanten Veränderungen,  $F(1, 30) = 5.51$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .08$ . Berücksichtigt man, dass der Wert  $p = .08$  an der Grenze zur Signifikanz liegt, so haben allenfalls auftretende Effekte mittlere Effektstärke,  $\eta^2 = .16, r = .39$ .

In der Kontrollgruppe ist keine statistisch signifikante Veränderung zwischen erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 4.00$ ) feststellbar,  $Z = -.42, p = .67$ .

## 9.4 Psychologische Grundbedürfnisse

### 9.4.1 Autonomieerleben

#### Hypothesen: (AUT<sub>1</sub>), (AUT<sub>2</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung des Autonomieerlebens gegeben ist,  $\chi^2(2) = 3.909, p = .14$ . Die Ergebnisse zeigen, dass sich das Autonomieerleben der Vorkursteilnehmer\*innen an den drei Messzeitpunkten nicht signifikant unterscheidet,  $F(2, 60) = .68, p = .51$ .

#### Hypothese: (AUT<sub>3</sub>)

In der Kontrollgruppe ist kein statistisch signifikanter Unterschied im Autonomieerleben zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 4.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 4.00$ ) feststellbar,  $Z = -.32, p = .75$ .

## 9 Ergebnisdarstellung

### 9.4.2 Kompetenzerleben

#### Hypothesen: (COM<sub>1</sub>), (COM<sub>2</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung des Kompetenzerlebens der Vorkursteilnehmer\*innen gegeben ist,  $\chi^2(2) = 4.922, p = .09$ . Die Ergebnisse zeigen, dass es an den drei Messzeitpunkten einen statistisch signifikanten Unterschied gibt,  $F(2, 60) = 6.35, p = .003, \eta^2 = .18$ . Unter der Annahme, dass Sphärizität nicht vorliegt, ergibt sich nach Greenhouse-Geisser-Korrektur der Freiheitsgrade ( $\varepsilon = .87$ ) ebenfalls eine statistische signifikante Veränderung,  $F(1.73, 51.90) = 6.35, p = .005, \eta^2 = .18$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass das Kompetenzerleben nach dem Vorkurs statistisch signifikant höher ist als vor dem Vorkurs,  $F(1, 30) = 13.30$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .003, \eta^2 = .31, r = .55$ . Zwischen Vorkursbeginn und dem ersten Prüfungstermin ist keine statistisch signifikante Veränderung feststellbar,  $F(1, 30) = 4.76$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .11$ .

#### Hypothese: (COM<sub>3</sub>)

In der Kontrollgruppe sind zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 4.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 4.00$ ) keine statistisch signifikanten Veränderungen feststellbar,  $Z = -1.87, p = .06$ . Allenfalls auftretende Effekte haben mittlere Effektstärke,  $\eta^2 = .14, r = .37$ .

### 9.4.3 Soziale Eingebundenheit

#### Hypothese: (REL<sub>1</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Ausprägung des Erlebens sozialer Eingebundenheit gegeben ist,  $\chi^2(2) = 5.320, p = .07$ . Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Vorkursteilnehmer\*innen an den drei Messzeitpunkten keine statistisch signifikante Veränderung des Erlebens sozialer Eingebundenheit vorliegt,  $F(2, 60) = 1.04, p = .36$ . Unter der Annahme, dass Sphärizität nicht vorliegt, gibt es nach Greenhouse-Geisser-Korrektur der Freiheitsgrade ( $\varepsilon = .86$ ) ebenfalls keine statistisch signifikante Veränderung,  $F(1.71, 51, 39) = 1.04, p = .35$ .

In der Kontrollgruppe ist zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 5.00$ ) und dem ersten Prüfungstermin ( $Mdn = 5.00$ ) keine statistisch signifikante Veränderung feststellbar,  $Z = -.25, p = .81$ .

Eine direkte Veränderungsmessung ergibt bei den Vorkursteilnehmer\*innen nach dem Vorkurs ( $Mdn = 4.67$ ) wie auch vor dem ersten Prüfungstermin ( $Mdn = 4.67$ ) eine

## 9.4 Psychologische Grundbedürfnisse

Erhöhung des Erlebens sozialer Eingebundenheit im Vergleich zum Beginn des Vorkurses (vgl. Tabelle 9.3). Dieser Wert verändert sich zwischen dem Vorkurs und dem ersten Prüfungstermin nicht statistisch signifikant,  $Z = -.12, p = .90$ .

In der Kontrollgruppe ist die relative Veränderung des Empfindens sozialer Eingebundenheit zu Semesterbeginn und vor dem ersten Prüfungstermin ähnlich hoch wie in der Experimentalgruppe ( $Mdn = 4.67$ ).

### Gemeinsames Lernen

#### Hypothese: (REL<sub>2</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Bereitschaft der Vorkursteilnehmer\*innen zum gemeinsamen Lernen nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 7.574, p = .02$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .81$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass an den drei Messzeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede vorliegen,  $F(1.63, 48.79) = 8.13, p = .002, \eta^2 = .21$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass im Laufe des Vorkurses eine statistisch signifikante Veränderung des Vorhabens, sich zum gemeinsamen Lernen zu treffen, auftritt,  $F(1, 30) = 23.20$ , Bonferroni-korrigiertes  $p < .001, \eta^2 = .44, p = .66$ . Zwischen Beginn des Vorkurses und dem ersten Prüfungstermin liegt keine statistisch signifikante Veränderung vor,  $F(1, 30) = .08$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = 1.00$ .

Bei der Kontrollgruppe kommt es zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 4.00$ ) und dem ersten Prüfungstermin ( $Mdn = 4.00$ ) zu keiner statistisch signifikanten Veränderung,  $Z = -.20, p = .84$ .

### Fachliche Fragen

#### Hypothese: (REL<sub>3</sub>)

Ein Mauchly-Test zeigt, dass die Sphärizität der Daten zur Bereitschaft, sich mit fachlichen Fragen an Studienkolleg\*innen zu wenden, nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 7.569, p = .02$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .81$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass es in der Bereitschaft, sich mit fachlichen Fragen an Studienkolleg\*innen zu wenden, an den drei Messzeitpunkten statistisch signifikante Unterschiede gibt,  $F(1.63, 48.79) = 6.50, p = .01, \eta^2 = .18$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass sich diese Bereitschaft im Verlauf des Vorkurses statistisch signifikant mit großer Effektstärke verändert,  $F(1, 30) = 20.97$ , Bonferroni-korrigiertes  $p < .001, \eta^2 = .41, r = .64$ . Zwischen Beginn des Vorkurses und dem ersten Prüfungstermin liegen keine statistisch signifikanten Unterschiede vor,  $F(1, 30) = 3.21$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .25$ .

## 9 Ergebnisdarstellung

In der Kontrollgruppe liegen keine statistisch signifikanten Veränderungen zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 5.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 5.00$ ) vor,  $Z = -1.00$ ,  $p = .32$ .

### 9.5 Prüfungsbereitschaft

#### 9.5.1 Erste StEOP-Prüfung

##### Hypothese: (PEX<sub>1</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Bereitschaft der Vorkursteilnehmer\*innen, zur ersten Prüfung am ersten Termin anzutreten, nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 17.032$ ,  $p < .001$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .69$ ). Die Ergebnisse zeigen keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den drei Messzeitpunkten,  $F(1.39, 41.55) = .15$ ,  $p = .78$ .

##### Hypothese: (PEX<sub>2</sub>)

In der Kontrollgruppe gibt es keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 6.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 6.00$ ),  $Z = -1.70$ ,  $p = .09$ . Allenfalls auftretende Effekte fallen gering aus ( $r = .19$ ).

#### 9.5.2 StEOP-Abschluss im ersten Semester

##### Hypothese: (PEX<sub>3</sub>)

Ein Mauchly-Test deutet darauf hin, dass die Sphärizität der Daten zur Bereitschaft, die StEOP im ersten Semester abzuschließen, nicht gegeben ist,  $\chi^2(2) = 7.070$ ,  $p = .03$ . Mithilfe der Greenhouse-Geisser-Schätzung wurden die Freiheitsgrade korrigiert ( $\varepsilon = .82$ ). Die Ergebnisse zeigen, dass die Unterschiede bei den Vorkursteilnehmer\*innen zwischen den drei Messzeitpunkten nicht statistisch signifikant sind,  $F(1.64, 49.33) = 3.26$ ,  $p = .06$ .

Ein Post hoc-Test verdeutlicht, dass es bei der Bereitschaft zum Abschluss der StEOP innerhalb eines Semesters eine statistisch signifikante Veränderung gibt,  $F(1, 30) = 8.31$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = .02$ ,  $\eta^2 = .22$ ,  $r = .47$ . Die Veränderung zwischen dem Beginn des Vorkurses und dem ersten Prüfungstermin fällt nicht statistisch signifikant aus,  $F(1, 30) = .75$ , Bonferroni-korrigiertes  $p = 1.00$ .

##### Hypothese: (PEX<sub>4</sub>)

In der Kontrollgruppe kommt es zwischen Semesterbeginn ( $Mdn = 6.00$ ) und erstem Prüfungstermin ( $Mdn = 6.00$ ) zu einer statistisch signifikanten Veränderung der Bereitschaft, die StEOP im ersten Semester abzuschließen,  $Z = -2.51$ ,  $p = .01$ ,  $r = .27$ .

## 9.5 Prüfungsbereitschaft

Konstrukt	MZ1		MZ2		MZ3	
	M	SD	M	SD	M	SD
<b>Zielorientierungen</b>						
<i>Lernziele</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	5.45	.75	5.54	.48	5.37	.56
Kontrollgruppe			5.46	.54	5.27	.66
<i>annäherungsorientierte Performanzziele</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	3.35	.94	3.34	1.12	3.46	1.11
Kontrollgruppe			3.70	1.20	3.29	1.29
<i>vermeidungsorientierte Performanzziele</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	3.96	.86	4.17	.93	3.93	1.17
Kontrollgruppe			4.01	1.29	3.64	1.37
<b>Implizite Theorien</b>						
<i>Veränderbarkeit von Intelligenz</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	4.58	.85	5.26	.66	5.03	.79
Kontrollgruppe			5.11	.88	5.16	.87
<b>Reaktionen auf Misserfolge</b>						
<i>Rationale Reaktionen</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	5.00	.66	5.17	.63	4.94	.74
Kontrollgruppe			5.01	.79	4.80	.90
<i>Motivationale Reaktionen</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	3.55	1.05	3.39	.77	4.10	1.17
Kontrollgruppe			3.99	1.24	4.00	1.21
<b>Psychologische Grundbedürfnisse</b>						
<i>Autonomieerleben</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	3.42	1.15	3.65	.95	3.52	1.12
Kontrollgruppe			3.71	1.37	3.76	1.32
<i>Kompetenzerleben</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	3.84	1.29	4.48	.89	4.32	.98
Kontrollgruppe			4.25	1.35	3.98	1.42
<i>Soziale Eingebundenheit</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	4.90	.79	4.74	.77	5.00	.78
Kontrollgruppe			4.56	1.30	4.61	1.37
<i>Gemeinsames Lernen</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	4.10	1.30	4.94	1.09	4.16	1.57
Kontrollgruppe			3.73	1.48	3.73	1.76
<i>Fachliche Fragen</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	4.45	.89	5.26	.63	4.94	1.15
Kontrollgruppe			4.80	.97	4.89	1.23
<b>Prüfungsbereitschaft</b>						
<i>Erste StEOP-Prüfung</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	5.06	1.00	5.16	.90	5.19	1.51
Kontrollgruppe			5.39	1.15	5.02	1.77
<i>StEOP-Abschluss</i>						
Vorkurs-Teilnehmer*innen	5.35	1.02	5.90	.30	5.58	1.15
Kontrollgruppe			5.74	.71	5.35	1.40

Tabelle 9.1: Deskriptive Statistiken zu den erhobenen Daten

Vorkursteilnehmer\*innen (davon Erstsemestrige):  $N = 31$ , Kontrollgruppe:  $N = 84$ ,  $M \dots$  Arithmetisches Mittel,  $SD \dots$  Standardabweichung

## 9 Ergebnisdarstellung

Hypothese		MS	F	df <sub>M</sub>	df <sub>R</sub>	p	$\eta^2$	r
<b>Zielorientierungen</b>								
(AGO <sub>1</sub> ), (AGO <sub>3</sub> )	Lernziele	.285	1.057	1.610 <sup>c</sup>	48.312 <sup>c</sup>	.342		
	annäherungsorientierte Performanzziele	.154	.234	1.726 <sup>c</sup>	51.769 <sup>c</sup>	.760		
(AGO <sub>2</sub> )	vermeidungsorientierte Performanzziele	.530	.937	2	60	.398		
<b>Implizite Theorien</b>								
(ITH <sub>1</sub> ), (ITH <sub>2</sub> )	Veränderbarkeit von Intelligenz	5.159	13.740	1.430 <sup>c</sup>	42.898 <sup>c</sup>	< .001	.314	
	MZ1 → MZ2	14.226	16.923	1	30	.001 <sup>b</sup>	.361	.601
	MZ1 → MZ3	6.323	12.273	1	30	.004 <sup>b</sup>	.290	.539
<b>Reaktionen auf Misserfolge</b>								
(ERR <sub>1</sub> )	Rationale Reaktionen	.431	2.051	2	60	.138		
(ERR <sub>2</sub> )	Motivationale Reaktionen	5.099	7.148	1.683 <sup>c</sup>	50.482 <sup>c</sup>	.003	.192	
	MZ1 → MZ2	.806	1.000	1	30	.976 <sup>b</sup>		
	MZ1 → MZ3	9.323	5.507	1	30	.077 <sup>b</sup>		
<b>Psychologische Grundbedürfnisse</b>								
(AUT <sub>1</sub> ), (AUT <sub>2</sub> )	Autonomieerleben <sup>a</sup>	.398	.678	2	60	.511		
(COM <sub>1</sub> ), (COM <sub>2</sub> )	Kompetenzerleben <sup>a</sup>	3.495	6.352	2	60	.003	.175	
	MZ1 → MZ2	12.903	13.304	1	30	.003 <sup>b</sup>	.307	.554
	MZ1 → MZ3	7.258	4.760	1	30	.111 <sup>b</sup>		
(REL <sub>1</sub> )	Soziale Eingebundenheit <sup>a</sup>	.527	1.044	2	60	.358		
(REL <sub>2</sub> )	Gemeinsames Lernen <sup>a</sup>	8.305	8.131	1.626 <sup>c</sup>	48.786 <sup>c</sup>	.002	.213	
	MZ1 → MZ2	21.806	23.204	1	30	< .001 <sup>b</sup>	.436	.660
	MZ1 → MZ3	.129	.075	1	30	1.000 <sup>b</sup>		
(REL <sub>3</sub> )	Fachliche Fragen <sup>a</sup>	6.281	6.504	1.626 <sup>c</sup>	48.792 <sup>c</sup>	.005	.178	
	MZ1 → MZ2	20.161	20.973	1	30	< .001 <sup>b</sup>	.411	.641
	MZ1 → MZ3	7.258	3.214	1	30	.249 <sup>b</sup>		
<b>Prüfungsbereitschaft</b>								
(PEX <sub>1</sub> )	Erste Prüfung <sup>a</sup>	.202	.154	1.385 <sup>c</sup>	41.546 <sup>c</sup>	.777		
(PEX <sub>3</sub> )	StEOP-Abschluss <sup>a</sup>	2.864	3.264	1.644 <sup>c</sup>	49.328 <sup>c</sup>	.056		
	MZ1 → MZ2	9.323	8.305	1	30	.022 <sup>b</sup>	.217	.466
	MZ1 → MZ3	1.581	.748	1	30	1.000 <sup>b</sup>		

Tabelle 9.2: Teststatistiken für die Experimentalgruppe;  $N = 31$ ;  $MS \dots$  Mittel der Quadrate,  $F \dots$  Teststatistik,  $df_M \dots$  Freiheitsgrade (Modell),  $df_R \dots$  Freiheitsgrade (Residuen),  $r \dots$  Pearson's  $r$ ; <sup>a</sup>Werte basieren auf einem einzelnen Item, <sup>b</sup>Bonferroni-korrigiert, <sup>c</sup>Freiheitsgrade mit Greenhouse-Geisser-Schätzung korrigiert

## 9.5 Prüfungsbereitschaft

Hypothese	MZ2			MZ3			Vergleichsstatistik		
	Mdn	M	SD	Mdn	M	SD	Z	p	r
<b>Personal Relatedness</b>									
Vorkurs-Teilnehmer*innen	4.67	4.58	.91	4.67	4.57	1.10	-.123	.902	
Kontrollgruppe				4.67	4.20	1.27			

Tabelle 9.3: Direkte Veränderungsmessung des Erlebens sozialer Eingebundenheit

Experimentalgruppe:  $N = 75$  (MZ2),  $N = 46$  (MZ3), Kontrollgruppe:  $N = 153$ ; Mdn... Median, Z...standardisierte Wilcoxon-Teststatistik, p...asymptotische Signifikanz (2-seitig), r...Pearson's r

Hypothese	MZ2			MZ3			Vergleichsstatistik		
	Mdn	M	SD	Mdn	M	SD	Z	p	r
<b>Zielorientierungen</b>									
(AGO <sub>3</sub> ) Lernziele	5.67	5.46	.54	5.33	5.27	.66	-3.012	.003	.329
annäherungsorientierte Performanzziele	4.00	3.70	1.20	3.33	3.29	1.29	-3.467	.001	.378
vermeidungsorientierte Performanzziele	4.00	4.01	1.29	3.83	3.63	1.37	-3.169	< .001	.346
<b>Implizite Theorien</b>									
(ITH <sub>2</sub> ) Veränderbarkeit von Intelligenz	5.33	5.11	0.88	5.33	5.16	.87	-.007	.994	
<b>Reaktionen auf Misserfolge</b>									
Rationale Reaktionen	5.00	5.01	.79	5.00	4.79	.90	-2.976	.003	.325
Motivationale Reaktionen	4.33	3.99	1.24	4.00	4.00	1.21	-.421	.674	
<b>Psychologische Grundbedürfnisse</b>									
(AUT <sub>3</sub> ) Autonomieerleben	4.00	3.71	1.37	4.00	3.76	1.32	-.319	.750	
(COM <sub>3</sub> ) Kompetenzerleben	4.00	4.25	1.35	4.00	3.98	1.42	-1.872	.061	
Soziale Eingebundenheit	5.00	4.56	1.30	5.00	4.61	1.37	-.245	.806	
(REL <sub>2</sub> ) Gemeinsames Lernen	4.00	3.73	1.48	4.00	3.73	1.76	-.203	.839	
(REL <sub>3</sub> ) Fachliche Fragen	5.00	4.80	.97	5.00	4.89	1.23	-1.003	.316	
<b>Prüfungsbereitschaft</b>									
(PEX <sub>2</sub> ) Erste StEOP-Prüfung	6.00	5.39	1.15	6.00	5.02	1.77	-1.702	.089	
(PEX <sub>4</sub> ) StEOP-Abschluss	6.00	5.74	.71	6.00	5.35	1.40	-2.514	.012	.274

Tabelle 9.4: Deskriptive Statistiken und Vergleichsstatistiken für die Kontrollgruppe;

$N = 84$ ; Mdn... Median, Z...standardisierte Wilcoxon-Teststatistik,

p...asymptotische Signifikanz (2-seitig), r...Pearson's r

## *9 Ergebnisdarstellung*

# 10 Diskussion

In diesem Abschnitt werden die in Kapitel 5 aufgestellten Hypothesen diskutiert.

## 10.1 Interpretation der Ergebnisse

### 10.1.1 Zielorientierungen

(AGO<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die Lernziele bei den Vorkursteilnehmer\*innen zumindest gleich stark ausgeprägt wie zu Beginn des Vorkurses.

Die Ausprägung der Lernziele der Vorkursteilnehmer\*innen ist sowohl vor als auch nach dem Vorkurs hoch. Es zeigen sich zu beiden Zeitpunkten Deckeneffekte ( $M > 5.4$ ). Während der Teilnahme am Vorkurs bleiben die Lernziele stabil: Die Ausprägung der Lernziele ist nach Absolvierung des Vorkurses auf einem vergleichbar hohen Niveau wie vor dem Vorkurs. (vgl. Kapitel 9.1.1)

(AGO<sub>2</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die vermeidungsorientierten Performanzziele bei den Vorkursteilnehmer\*innen weniger stark ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.

Bei vermeidungsorientierten Performanzzielen der Vorkursteilnehmer\*innen sind weder adaptive noch maladaptive Veränderungen feststellbar. Weitere Untersuchungen sind notwendig, um etwaige Tendenzen ausfindig zu machen. Die in Hypothese (ITH<sub>1</sub>) untersuchten Aspekte stehen in engem Zusammenhang mit Zielorientierungen (vgl. Kapitel 4.2.3) und geben Aufschluss über Entwicklungen der Lernenden durch den Vorkurs. (vgl. Kapitel 9.1.3)

(AGO<sub>3</sub>) Die Ausprägung der Lernziele entwickelt sich bei den Vorkursteilnehmer\*innen im ersten Semester stärker als bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen.

Während bei den Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des Semesters keine Veränderung der Lernziele festgestellt werden konnte, nimmt die Ausprägung der Lernzielorientierung bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen während des Semesters ab. Obwohl die Ergebnisse zu allen Zeitpunkten Deckeneffekte zeigen ( $M > 5.2$ ), ist bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen eine Tendenz feststellbar: Der Hochschulbetrieb scheint die

## 10 Diskussion

Lernzielorientierung der Studienanfänger\*innen abzuschwächen. Eine Teilnahme am Vorkurs kann jedoch dafür sorgen, dass die Lernziele im Laufe des ersten Semesters stabil bleiben (vgl. Kapitel 9.1.1). Die weitere Entwicklung kann durch längerfristig angelegte Studien festgestellt werden.

Die Messungen zum Konstrukt der Zielorientierungen indizieren eine stabilisierende Wirkung des Vorkurses. Bei Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen liegt eine Abnahme sowohl adaptiver als auch maladaptiver Zielorientierungen mit ähnlicher Effektstärke ( $.3 < r < .4$ ) vor. Die explorative Untersuchung der annäherungsorientierten Performanzziele untermauert diese Tendenz (vgl. Kapitel 9.1.2). Es kann daher keine verlässliche Aussage über eine adaptive oder maladaptive Entwicklung getroffen werden. Die Untersuchung dieser Aspekte mittels anderer Konstrukte kann Aufschluss über mögliche Entwicklungen geben.

### 10.1.2 Implizite Theorien

**(ITH<sub>1</sub>)** Am Ende des Vorkurses sind bei den Vorkursteilnehmer\*innen die impliziten Theorien stärker in Richtung inkrementeller Theorien ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.

Die impliziten Theorien zur Veränderbarkeit von Intelligenz entwickeln sich im Laufe des Vorkurses deutlich in Richtung inkrementeller Theorien. Der Vorkurs fördert das Durchhaltevermögen in Lernsituationen. Die Vorkursteilnehmer\*innen sehen es durch die Teilnahme am Vorkurs als nützlich an und sind bereit, noch mehr Anstrengung in ihre Lernprozesse zu investieren. (vgl. Kapitel 9.2)

**(ITH<sub>2</sub>)** Bei den Vorkursteilnehmer\*innen entwickeln sich die impliziten Theorien stärker in Richtung inkrementeller Theorien als bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen.

Die Vorkursteilnehmer\*innen weisen im Laufe des Semesters eine starke Entwicklung der inkrementellen Theorien auf ( $r > .5$ ). Bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen kann keine Veränderung der impliziten Theorien konstatiert werden. Diese Entwicklung lässt darauf schließen, dass die Vorkursteilnahme dazu beiträgt, dass Studierende Herausforderungen eher als Möglichkeit der eigenen Weiterentwicklung sehen und weniger hilflos auf Misserfolge reagieren. (vgl. Kapitel 9.2)

Die Vorkursteilnahme spornt Studierende dazu an, Anstrengung in ihre Lernprozesse zu investieren. Studierende gehen mit einer gestärkten Ausdauer in Lernprozessen aus dem Vorkurs hervor. Diese Ausdauer hält im ersten Semester an. Die adaptive Veränderung der impliziten Theorien legt aufgrund des Zusammenhangs zwischen impliziten Theorien und Zielorientierungen (vgl. Kapitel 4.2) nahe, dass sich auch die Zielorientierungen der Vorkursteilnehmer\*innen adaptiv entwickeln.

### 10.1.3 Reaktionen auf Misserfolge

(ERR<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die rationalen Reaktionen auf Misserfolge stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.

Die Ausprägung der rationalen Reaktionen auf Misserfolge ist sowohl vor dem Vorkurs als auch nach dem Vorkurs hoch ( $M > 5.0$ ). Die rationalen Reaktionen der Vorkursteilnehmer\*innen sind stabil. Durch den Vorkurs wird die Ausprägung der rationalen Reaktionen jedoch nicht weiter erhöht. Die Bedingungen im Vorkurs festigen die Wahrnehmung von Fehlern als Lerngelegenheit bei den Teilnehmer\*innen. (vgl. Kapitel 9.3.1)

(ERR<sub>2</sub>) Am Ende des Vorkurses sind die motivationalen Reaktionen auf Misserfolge weniger stark ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.

Es wurde keine Veränderung der Ausprägung der motivationalen Reaktionen durch den Vorkurs festgestellt. Die motivationalen Reaktionen sind vor dem Vorkurs im Vergleich zu rationalen Reaktionen gering ausgeprägt und bleiben auch nach dem Vorkurs auf diesem niedrigen Niveau. (vgl. Kapitel 9.3.2)

Die Teilnahme am Vorkurs hat eine stabilisierende Wirkung auf die Wahrnehmung von Herausforderungen als Lerngelegenheit. Der Vorkurs scheint gering ausgeprägte Hilflosigkeitsreaktionen nach Misserfolgen nicht weiter abzuschwächen, zieht jedoch auch keine maladaptive Wirkung nach sich. In der Auswertungssituation haben sich Anzeichen ergeben, dass durch den regulären Hochschulbetrieb motivationale Reaktionen gefördert werden. Weitere Untersuchungen können Aufschluss über die Signifikanz dieser Tendenz geben. Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen reagieren im Laufe des Semesters weniger rational.

### 10.1.4 Psychologische Grundbedürfnisse

Zu den Aspekten psychologischer Grundbedürfnisse können aufgrund mangelnder Reliabilität der verwendeten Skalen in dieser Erhebung keine umfassenden Aussagen getroffen werden. Eine naheliegende Erklärung für die mangelnde Reliabilität ist, dass eine eigene, nicht validierte Übersetzung verwendet wurde, da es für den deutschsprachigen Raum noch keine etablierten Erhebungsinstrumente für dieses Konstrukt gibt. Deshalb wurde jeweils ein Item für jede der Dimensionen *Autonomieerleben*, *Kompetenzerleben* und *Erleben sozialer Einge bundenheit* ausgewählt. Es besteht die Möglichkeit, dass durch die getroffene Auswahl von Items wichtige Aspekte der jeweiligen Dimension nicht verlässlich abgebildet werden. Die getroffenen Aussagen können durch weitere Untersuchungen bestätigt oder widerlegt werden.

## 10 Diskussion

- |                     |  |
|---------------------|--|
| (AUT <sub>1</sub> ) | Am Ende des Vorkurses ist das Autonomieerleben stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses.     |
| (AUT <sub>2</sub> ) | Das Autonomieerleben bleibt bei den Vorkursteilnehmer*innen im Laufe des ersten Semesters stabil.  |
| (AUT <sub>3</sub> ) | Das Autonomieerleben nimmt bei den Nicht-Vorkursteilnehmer*innen im Laufe des ersten Semesters ab. |

Es wurde keine Veränderung der Ausprägung des Autonomieerlebens der Vorkursteilnehmer\*innen durch den Vorkurs festgestellt. Diese Aussage stützt sich auf ein Item der Skala: *In meinem Alltag muss ich häufig das tun, was mir angeordnet wird*. Umfassende Aussagen über eine Veränderung des Autonomieerlebens können weder bei Vorkursteilnehmer\*innen noch bei Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen getroffen werden. (vgl. Kapitel 9.4.1)

- |                     |  |
|---------------------|--|
| (COM <sub>1</sub> ) | Am Ende des Vorkurses ist das Kompetenzerleben stärker ausgeprägt als zu Beginn des Vorkurses. |
|---------------------|--|

Das Kompetenzerleben der Vorkursteilnehmer\*innen steigt im Laufe des Vorkurses stark an. Diese Aussage stützt sich auf ein Item der Skala: *An den meisten Tagen habe ich das Gefühl, durch meine Arbeit etwas erreicht zu haben*. Die Vorkursteilnehmer\*innen empfinden nach dem Vorkurs eher als davor, dass sich ihre Anstrengung auch lohnt. Die gegenseitige Unterstützung in Kleingruppen und die Option, Aufgaben nach Interesse und Wissensstand selbst zu wählen (vgl. Kapitel 2.3.2), wirken offenbar positiv auf das Kompetenzerleben der Vorkursteilnehmer\*innen. Umfassende Aussagen über eine Veränderung des Kompetenzerlebens durch den Vorkurs können nicht getroffen werden. (vgl. Kapitel 9.4.2)

- |                     |   |
|---------------------|---|
| (COM <sub>2</sub> ) | Das Kompetenzerleben bleibt bei den Vorkursteilnehmer*innen im Laufe des ersten Semesters stabil. |
|---------------------|---|

Bei den Vorkursteilnehmer\*innen wurde während des Vorkurses eine Erhöhung eines Teilespekts von Kompetenzerleben (vgl. Hypothese (COM<sub>1</sub>)) festgestellt. Bis zum ersten Prüfungstermin sinkt die Ausprägung des Kompetenzerlebens wieder auf das Ausgangsniveau. Das deutet darauf hin, dass der hochschulische Lehrbetrieb Aspekte des Kompetenzerlebens kompromittiert. Diese Aussage stützt sich auf ein Item der Skala: *An den meisten Tagen habe ich das Gefühl, durch meine Arbeit etwas erreicht zu haben*. Umfassende Aussagen über eine Veränderung des Kompetenzerlebens der Vorkursteilnehmer\*innen während des ersten Semesters können nicht getroffen werden. (vgl. Kapitel 9.4.2)

## 10.1 Interpretation der Ergebnisse

(COM<sub>3</sub>) Das Kompetenzerleben nimmt bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters ab.

Es wurde keine Veränderung der Ausprägung des Autonomieerlebens der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters festgestellt. Diese Aussage stützt sich auf ein Item der Skala: *An den meisten Tagen habe ich das Gefühl, durch meine Arbeit etwas erreicht zu haben*. Umfassende Aussagen über eine Veränderung des Kompetenzerlebens der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen während des ersten Semesters können nicht getroffen werden. (vgl. Kapitel 9.4.2)

(REL<sub>1</sub>) Am Ende des Vorkurses ist bei den Vorkursteilnehmer\*innen die Ausprägung der sozialen Eingebundenheit höher im Vergleich zum Beginn des Vorkurses.

Vorkursteilnehmer\*innen empfinden nach dem Vorkurs höhere soziale Eingebundenheit als davor. Der Vorkurs erfüllt seine Absicht, das Knüpfen sozialer Kontakte durch das Arbeiten in Kleingruppen zu unterstützen (vgl. Kapitel 2.3.1). Diese Aussage stützt sich auf eine Messung mit hoher Reliabilität. Dadurch trägt der Vorkurs zum Studienerfolg im ersten Studienjahr bei (vgl. Kapitel 3.2).

Eine weitere Messung mit einem Item (*Ich sehe die Personen, mit denen ich regelmäßig zu tun habe, als meine Freunde an.*) zeigt keine Veränderung im Erleben sozialer Eingebundenheit im Laufe des Vorkurses. Diese Aussage wird aufgrund der Qualität der zugrundeliegenden Messungen gegenüber der vorigen vernachlässigt. (vgl. Kapitel 9.4.3)

(REL<sub>2</sub>) Die Vorkursteilnehmer\*innen planen häufiger als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, sich mit Studienkolleg\*innen zum gemeinsamen Lernen zu treffen.

Die Vorkursteilnehmer\*innen ( $M > 4.1$ ) planen zu allen Zeitpunkten in größerem Ausmaß als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen ( $M = 3.7$ ), sich mit Studienkolleg\*innen zum gemeinsamen Lernen zu treffen. Insbesondere nach Absolvieren des Vorkurses planen sie deutlich mehr gemeinsame Lernphasen. Die Vorkursteilnehmer\*innen können sich vorstellen, sich gemeinsam mit Personen, die sie beim Vorkurs kennengelernt haben, den Anforderungen des Studiums zu stellen. (vgl. Kapitel 9.4.3)

## 10 Diskussion

(REL<sub>3</sub>) Die Vorkursteilnehmer\*innen planen häufiger als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, sich mit fachlichen Fragen an ihre Studienkolleg\*innen zu wenden.

Die Studierenden haben nach der Teilnahme am Vorkurs fest vor, sich mit fachlichen Fragen an Studienkolleg\*innen zu wenden ( $M = 5.3$ ). Diese Aussage fundiert Hypothese (REL<sub>2</sub>), derzufolge Vorkursteilnehmer\*innen unmittelbar nach dem Vorkurs am ehesten gemeinsame Aktivitäten planen. Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen verfolgen diesen Plan am Semesterbeginn weniger stark ( $M = 4.8$ ). In der Zeit des ersten Prüfungstermins planen die Vorkursteilnehmer\*innen ( $M = 4.9$ ) ebenso sehr wie die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen ( $M = 4.9$ ), sich mit Fragen an ihre Studienkolleg\*innen zu wenden. Durch den Vorkurs nehmen die Studienanfänger\*innen einander stärker als Ressource wahr, die sie zu Studienbeginn noch mehr als die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen nutzen wollen. Durch den Kontakt mit vielen Studierenden scheinen die Teilnehmer\*innen des Vorkurses Personen kennenzulernen, an die sie sich bei fachlichen Fragen wenden. (vgl. Kapitel 9.4.3)

Veränderungen im Autonomieerleben können weder bei Vorkursteilnehmer\*innen noch bei Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen festgestellt werden. Das Messinstrument hat sich dabei als nicht ausreichend reliabel erwiesen und lässt keine umfassenden Aussagen zu. Eine Teilnahme am Vorkurs wirkt sich positiv auf Aspekte des Kompetenzerlebens aus. Kurzfristig positive Wirkungen des Vorkurses gibt es auf fachlich-soziale Aktivitäten.

### 10.1.5 Prüfungsbereitschaft

(PEX<sub>1</sub>) Das Vorhaben der Vorkursteilnehmer\*innen, zur ersten StEOP-Prüfung beim ersten Termin anzutreten, ist im Laufe des Semesters stabil.

Die Vorkursteilnehmer\*innen planen zu allen Zeitpunkten fest ( $5.1 < M < 5.2$ ), am ersten Prüfungstermin der ersten StEOP-Prüfung anzutreten. (vgl. Kapitel 9.5.1)

(PEX<sub>2</sub>) Das Vorhaben der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, zur ersten StEOP-Prüfung beim ersten Termin anzutreten, nimmt im Laufe des ersten Semesters ab.

Die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen planen zu allen Zeitpunkten fest ( $5.0 < M < 5.4$ ), am ersten Prüfungstermin der ersten StEOP-Prüfung anzutreten. Sie blicken mit Zuversicht auf den ersten Prüfungstermin. (vgl. Kapitel 9.5.1)

**(PEX<sub>3</sub>)** Das Vorhaben der Vorkursteilnehmer\*innen, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen, verändert sich im Laufe des Semesters nicht.

Die Vorkursteilnehmer\*innen sind unmittelbar nach dem Vorkurs zuversichtlicher, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen, als zu Beginn des Vorkurses. Scheinbar stärkt der Vorkurs die Motivation der Vorkursteilnehmer\*innen, die StEOP zügig zu absolvieren. Diese Bereitschaft sinkt bis zum ersten Prüfungstermin leicht ab, bleibt aber auf einem vergleichbar hohen Niveau wie zu Beginn des Vorkurses. (vgl. Kapitel 9.5.2)

**(PEX<sub>4</sub>)** Das Vorhaben der Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen, nimmt im Laufe des Semesters ab.

Die Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen haben zu allen Zeitpunkten fest vor, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen ( $5.3 < M < 5.8$ ). Allerdings wird diese Absicht im Laufe des ersten Semesters schwächer. Weitere Untersuchungen können Aufschluss darüber geben, ob sich dieser Trend im weiteren Verlauf des Semesters fortsetzt. (vgl. Kapitel 9.5.2)

Sowohl Vorkursteilnehmer\*innen als auch Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen planen fest, am ersten Prüfungstermin der ersten StEOP-Prüfung teilzunehmen und die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen. Der Vorkurs hat keinen Einfluss darauf, ob sich Studierende auf den ersten Prüfungstermin gut vorbereitet fühlen. Sehrwohl stärkt der Vorkurs die Absicht, die StEOP innerhalb eines Semesters abzuschließen.

## 10.2 Conclusio

Die Teilnahme am Vorkurs des Projekts *MmF* zeigt in manchen Aspekten eine kurzfristige, in anderen Aspekten eine nachhaltige positive Wirkung. Der Anspruch der Vorkursteilnehmer\*innen, ihre Fähigkeiten zu erweitern, bleibt im Verlauf des Semesters hoch. Der Vorkurs spornt Studierende nachhaltig dazu an, sich anzustrengen und stärkt ihr Durchhaltevermögen dauerhaft. Vorkursteilnehmer\*innen sehen in Fehlern eine Lernchance eher als Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen. Besonders der fachlich-soziale Aspekt des Studiums wird durch den Vorkurs gefördert. Keine Auswirkung des Vorkurses gibt es auf die allgemein sehr hohe Prüfungsbereitschaft der Studienanfänger\*innen beim ersten Prüfungstermin der ersten StEOP-Prüfung. Er gibt jedoch kurzfristig Anreiz, die StEOP vor Beginn des zweiten Semesters abzuschließen. Über einen Einfluss des Vorkurses auf das Autonomieerleben von Studierenden kann keine Aussage getroffen werden. Es konnten keine negativen Auswirkungen der Teilnahme am Vorkurs auf die Studienanfänger\*innen festgestellt werden.

### 10.3 Limitationen der Studie

Die Limitationen dieser Studie beziehen sich insbesondere auf die Auswahl der Stichprobe. Es wurden nur Studienanfänger\*innen der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik der Universität Wien befragt. Es ist davon auszugehen, dass die Studienanfänger\*innen, die den Vorkurs besuchen, besonders motivierte Studierende sind. Unmittelbare Vergleiche zwischen Vorkursteilnehmer\*innen und Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen müssen deshalb mit Vorsicht gezogen werden (Pike et al., 2011, S. 195 ff.). Die Stichprobe wurde so ausgewählt, dass der Effekt der positiven Selektion möglichst gering gehalten wird.

Wie in Kapitel 10.1.4 beschrieben, liegen die Reliabilitäten der Messungen der Subskalen der *Basic Psychological Need Satisfaction Scale* außerhalb des akzeptierbaren Bereichs. Um dennoch mögliche Tendenzen zu identifizieren, wurde aus jeder Subskala ein Item ausgewählt. Die Aussagekraft der Ergebnisse über die zugrundeliegenden Konstrukte ist entsprechend gering.

### 10.4 Ausblick

Die Ergebnisse dieser Arbeit geben eine Grundlage für weitere Forschung auf diesem Gebiet. In weiterführender Forschung soll die Vergleichbarkeit der Gruppen durch elaborierte Randomisierungsmethoden verbessert werden. Mit der Analyse von Subgruppen anhand der erhobenen demographischen Variablen sollen Hintergründe für bi- und multimodal verteilte Aspekte identifiziert werden.

## 11 Zusammenfassung

In dieser Arbeit wird die Wirkung des Vorkurses Mathematik des Projekts *Mathematik macht Freu(n)de* der Universität Wien in einer Interventionsstudie mit Prä- und Posttest untersucht. Ermittelt wird der Einfluss des Vorkurses auf den Studienbeginn von Erstsemestriegen der Fakultät für Informatik und der Fakultät für Mathematik im Wintersemester 2019/20. Die Untersuchung folgt einem Kontrollgruppendesign. Die Vorkursteilnehmer\*innen bilden die Experimentalgruppe. Die Studienanfänger\*innen derselben Studienrichtungen, die nicht am Vorkurs teilgenommen haben, bilden die Kontrollgruppe.

Als theoretische Grundlage dienen Konstrukte aus der empirischen Sozialforschung, nämlich Konstrukte zu *Zielorientierungen*, *impliziten Theorien*, *Reaktionen auf Misserfolge* und *psychologischen Grundbedürfnissen*. Auf Basis bestehender Skalen zu diesen Konstrukten wurden Fragebögen entworfen, mit denen in der Experimentalgruppe Datenerhebungen zu drei Zeitpunkten durchgeführt wurden: zu Beginn des Vorkurses, am Ende des Vorkurses sowie vor dem ersten Prüfungstermin der ersten großen Prüfung der jeweiligen Studieneingangs- und Orientierungsphase (StEOP). Parallel dazu wurden in der Kontrollgruppe zu Semesterbeginn und vor dem ersten Prüfungstermin Daten erhoben.

Zur Auswertung der erhobenen Daten in der Experimentalgruppe wird eine einfaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung verwendet. Die Daten in der Kontrollgruppe werden mit Wilcoxon-Tests ausgewertet.

Aus den Ergebnissen zu den Zielorientierungen können keine aussagekräftigen Folgerungen abgeleitet werden. Auf Basis der starken theoretischen Verbindung können allerdings Rückschlüsse auf Zielorientierungen aus den impliziten Theorien gezogen werden. In der Gesamtbetrachtung der Ergebnisse zu diesen beiden Konstrukten zeigen sich bei den Vorkursteilnehmer\*innen sowohl kurzfristige als auch anhaltende stark positive Entwicklungen. Bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen können weder solche Verbesserungen noch signifikante Verschlechterungen festgestellt werden.

Der Vorkurs trägt dazu bei, dass Reaktionen auf Misserfolge stabil bleiben. Die erhobenen Daten zeigen, dass Studierende, die den Vorkurs nicht besucht haben, weniger rational auf Misserfolge reagieren.

Zu den psychologischen Grundbedürfnissen können mit den erhobenen Daten aufgrund mangelnder Reliabilität keine verlässlichen Aussagen abgeleitet, sondern nur mögliche Tendenzen identifiziert werden. Diese Tendenzen werden durch Ergebnisse der Erhebung mithilfe einer weiteren Skala zur Messung sozialer Eingebundenheit gestützt. Dadurch

## 11 Zusammenfassung

kann bis zum ersten Prüfungstermin sowohl in der Experimental- als auch in der Kontrollgruppe ein Erleben erhöhter sozialer Eingebundenheit festgestellt werden. Die Vorkursteilnehmer\*innen zeigen nach dem Vorkurs eine höhere Bereitschaft, sich mit Studienkolleg\*innen zum gemeinsamen Lernen zu treffen oder sich mit fachlichen Fragen an diese zu wenden.

Die Teilnahme am Vorkurs hat auf die Bereitschaft, beim ersten Prüfungstermin der ersten StEOP-Prüfung anzutreten, keine signifikante Auswirkung. Allerdings zeigen die Ergebnisse bei den Vorkursteilnehmer\*innen ein erhöhtes Vorhaben, die StEOP innerhalb eines Semesters abzuschließen. Dieses Vorhaben nimmt bei den Nicht-Vorkursteilnehmer\*innen im Laufe des ersten Semesters ab.

Diese Ergebnisse bilden die erste theoretisch fundierte Untersuchung der Wirkung des Vorkurses des Projekts *MmF* auf Studienanfänger\*innen. Sie dienen als Grundlage für weiterführende Forschung auf diesem Gebiet.

## 12 Literatur

- Blüthmann, I. (2014). Studierbarkeit, Studienzufriedenheit und Studienabbruch. Freie Universität Berlin.
- BMB, Hrsg. *Handreichung zum Lehrplan Mathematik 2016 Oberstufe AHS*. 2016. Verfügbar 12. April 2020 unter [https://argemathematikooe.files.wordpress.com/2016/11/handreichung\\_lehrplan\\_mathematik\\_2016\\_bmb.pdf](https://argemathematikooe.files.wordpress.com/2016/11/handreichung_lehrplan_mathematik_2016_bmb.pdf)
- Bosse, E. (2019). Gelingendes Studieren in der Studieneingangsphase. Ergebnisse und Anregungen für die Praxis aus der Begleitforschung zum Qualitätspakt Lehre im Projekt StuFHe. Universität Hamburg. <https://doi.org/10.25592/STUFHE2019>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2008). Self-determination theory: A macrotheory of human motivation, development, and health. *Canadian Psychology/Psychologie canadienne*, 49(3), 182–185. <https://doi.org/10.1037/a0012801>
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2015). Self-Determination Theory. In *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences* (S. 486–491). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.26036-4>
- Deutsche Mathematiker-Vereinigung, (Hrsg.). (2019, 3. April). *Handlungsempfehlung von DMV, GDM und MNU für einen leichteren Übergang von der Schule an die Hochschule*. Verfügbar 12. April 2020 unter <https://www.mathematik.de/presse/2497-handlungsempfehlung-von-dmv%2C-gdm-und-mnu-f%C3%BCr-einen-leichteren-%C3%BCbergang-von-der-schule-an-die-hochschule>
- Deutsche Mathematiker-Vereinigung, Gesellschaft für Didaktik der Mathematik & Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (Hrsg.). (2019). *Maßnahmenkatalog für einen konstruktiven Übergang von der Schule zur Hochschule*. Verfügbar 8. April 2020 unter [https://www.mathematik.de/images/Presse/Presseinfor%22-mationen/Massnahmenkatalog\\_DMV\\_GDM\\_MNU.pdf](https://www.mathematik.de/images/Presse/Presseinfor%22-mationen/Massnahmenkatalog_DMV_GDM_MNU.pdf)
- Dresel, M., Schober, B., Ziegler, A., Grassinger, R. & Steuer, G. (2013). Affektiv-motivational adaptive und handlungsadaptive Reaktionen auf Fehler im Lernprozess. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 27(4), 255–271. <https://doi.org/10.1024/1010-0652/a000111>
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist*, 41(10), 1040–1048.
- Dweck, C. S., Chiu, C.-y. & Hong, Y.-y. (1995). Implicit Theories and Their Role in Judgments and Reactions: A Word From Two Perspectives. *Psychological Inquiry*, 6(4), 267–285. [https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327965pli0604_1)

## 12 Literatur

- Elliot, A. J. & Harackiewicz, J. M. (1996). Approach and avoidance achievement goals and intrinsic motivation: A mediational analysis. *Journal of Personality and Social Psychology, 70*(3), 461–475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.70.3.461>
- Elliot, A. J. & Murayama, K. (2008). On the measurement of achievement goals: Critique, illustration, and application. *Journal of Educational Psychology, 100*(3), 613–628. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.613>
- Elliot, A. J. & Thrash, T. M. (2001). Achievement Goals and the Hierarchical Model of Achievement Motivation. *Educational Psychology Review, 13*(2), 139–156. <https://doi.org/10.1023/A:1009057102306>
- Field, A. (2011). *Discovering statistics using SPSS: (and sex and drugs and rock 'n' roll)* (3. ed., reprinted.). Los Angeles, Calif., Sage.
- Frankfurter Allgemeine Zeitung, (2007, 2. Oktober). *Studienabbrecher kosten den Staat Milliarden*. <https://www.faz.net/aktuell/karriere-hochschule/campus/bildungs%22-investitionen-studienabbrecher-kosten-den-staat-milliarden-1485482.html>
- Gagné, M. (2003). The Role of Autonomy Support and Autonomy Orientation in Prosocial Behavior Engagement. *Motivation and Emotion, 27*(3), 199–223.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J. & Woisch, A. (2017). *Zwischen Studienerwartungen und Studienwirklichkeit: Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabbrecherinnen und Studienabbrecher und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen* (Bd. 2017, 1). Hannover, Deutsches Zentrum für Hochschul- und Wissenschaftsforschung.
- Kosiol, T., Rach, S. & Ufer, S. (2019). (Which) Mathematics Interest is Important for a Successful Transition to a University Study Program? *International Journal of Science and Mathematics Education, 17*(7), 1359–1380. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9925-8>
- Locke, E. A. & Latham, G. P. (2002). Building a Practically Useful Theory of Goal Setting and Task Motivation. *American Psychologist, 57*, 717. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.9.705>
- Lüdtke, O., Robitzsch, A., Trautwein, U. & Köller, O. (2007). Umgang mit fehlenden Werten in der psychologischen Forschung. *Psychologische Rundschau, 58*(2), 103–117.
- Lüftenegger, M., Bardach, L., Bergsmann, E., Schober, B. & Spiel, C. (2019). A citizen science approach to measuring students' achievement goals. *International Journal of Educational Research, 95*, 36–51.
- Markland, D. & Tobin, V. J. (2010). Need support and behavioural regulations for exercise among exercise referral scheme clients: The mediating role of psychological need satisfaction. *Psychology of Sport and Exercise, 11*(2), 91–99.
- Nationalrat – Österreichisches Parlament, (Hrsg.). (2018, 28. Februar). *Nationalrat beschließt Universitätsfinanzierung nach neuem Modell*. Verfügbar 8. April 2020 unter [https://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR\\_2018/PK0161/](https://www.parlament.gv.at/PAKT/PR/JAHR_2018/PK0161/)
- Pike, G. R., Hansen, M. J. & Lin, C.-H. (2011). Using Instrumental Variables to Account for Selection Effects in Research on First-Year Programs. *Research in Higher Education, 52*(2), 194–214. <https://doi.org/10.1007/s11162-010-9188-x>

- Preuß, B. (2012). *Hochbegabung, Begabung und Inklusion*. Wiesbaden, VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Rach, S. & Heinze, A. (2017). The Transition from School to University in Mathematics: Which Influence Do School-Related Variables Have? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(7), 1343–1363. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9744-8>
- Spinath, B. & Schöne, C. (2003). Die Skalen zur Erfassung subjektiver Überzeugungen zu Bedingungen von Erfolg in Lern- und Leistungskontexten (SE-SÜBELLKO). *Diagnostik von Motivation und Selbstkonzept*, 15–27.
- Statistik Austria, (2019). *Bildung in Zahlen 2017/18*. Verfügbar 8. April 2020 unter [http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET\\_NATIVE\\_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=121073](http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_NATIVE_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=121073)
- Tosi, H. L., Locke, E. A. & Latham, G. P. (1991). A Theory of Goal Setting and Task Performance. *The Academy of Management Review*, 16(2), 480.
- Universität Hamburg – Fakultät für Erziehungswissenschaft, (Hrsg.). (2018). *Studierfähigkeit – institutionelle Förderung und studienrelevante Heterogenität (StuF-He)*. Universität Hamburg. Verfügbar 9. April 2020 unter <https://www.ew.uni-hamburg.de/forschung/forschungsprojekte/stufhe.html>
- Van der Zanden, P. J., Denessen, E., Cillessen, A. H. & Meijer, P. C. (2018). Domains and predictors of first-year student success: A systematic review. *Educational Research Review*, 23, 57–77. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.01.001>

*12 Literatur*

## **13 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis**

*13 Tabellen- und Abbildungsverzeichnis*

# Tabellenverzeichnis

6.1	Abfolge der Messungen . . . . .	24
6.2	Beispiel für eine nicht-adaptierte Übersetzung . . . . .	26
6.3	Beispiel für eine nachträglich adaptierte Übersetzung . . . . .	26
6.4	Beschreibung der verwendeten Skalen . . . . .	28
6.5	Übersicht über die verwendeten Items . . . . .	30
6.6	Demographische Fragestellungen . . . . .	31
7.1	Zeitliche Abfolge der Umfrage-Ankündigungen . . . . .	36
7.2	Zeitliche Struktur der Erhebungen . . . . .	37
7.3	Erhebungszeiträume nach Messzeitpunkt und Personengruppe . . . . .	38
7.4	Demografischer Hintergrund der Umfrageteilnehmer*innen . . . . .	39
8.1	Anzahl der Datensätze nach Teilnahmefrequenz vor bzw. nach Imputation	41
8.2	Nach Cronbach berechnete innere Konsistenz der Skalen . . . . .	42
9.1	Deskriptive Statistiken zu den erhobenen Daten . . . . .	51
9.2	Teststatistiken für die Experimentalgruppe . . . . .	52
9.3	Direkte Veränderungsmessung des Erlebens sozialer Eingebundenheit . . . . .	53
9.4	Deskriptive Statistiken und Vergleichsstatistiken für die Kontrollgruppe . . . . .	53

*Tabellenverzeichnis*

# **Abbildungsverzeichnis**

2.1	Studienabbrüche inländischer Studierender in den ersten drei Semestern ab dem Wintersemester 2015/16 (Bildquelle: Statistik Austria, 2019, S. 65)	6
3.1	<i>StuFHe</i> -Modell für gelingendes Studieren (Bildquelle: Bosse, 2019, S. 9)	10
7.1	Ausschnitt aus der Oberfläche des verwendeten Umfragetools (Bildquelle: www.umfrageonline.com, Screenshot)	34
7.2	Kärtchen mit der Aufforderung zur Teilnahme an der Umfrage	35

*Abbildungsverzeichnis*

## **A Maßnahmenkatalog für einen konstruktiven Übertritt zwischen Schule und Hochschule**

Folgende deutsche Mathematik-Gesellschaften haben sich zusammengeschlossen, um einen Katalog von angestrebten Maßnahmen für einen konstruktiven Übertritt zwischen Schule und Hochschule herzustellen (Deutsche Mathematiker-Vereinigung, [2019](#)):

- Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV)
- Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)
- Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU)

Dem Anliegen dieses Katalogs haben sich zudem folgende weiteren Fachgesellschaften angeschlossen:

- Gesellschaft für Angewandte Mathematik und Mechanik (GAMM)
- Konferenz der Mathematischen Fachbereiche (KMathF)
- Cooperation Schule:Hochschule (COSH)

Der Maßnahmenkatalog (Deutsche Mathematiker-Vereinigung et al., [2019](#)) ist auf den folgenden Seiten zu finden.

# Mathematik: 19 Maßnahmen für einen konstruktiven Übergang Schule – Hochschule

Im Wintersemester 2017/18 gab es rund 2,8 Mio. Studentinnen und Studenten an Universitäten und Hochschulen, davon rund 47 % in Studienfächern der Wirtschafts-, Ingenieur- und Naturwissenschaften, der Mathematik und der Informatik, die mathematisches Wissen und Können verlangen und deshalb prüfungsrelevante Anteile in Mathematik beinhalten. Das mathematische Wissen und Können der Studienanfängerinnen und -anfänger jedoch ist divers und oftmals unzureichend. Die Ursachen sind vielfältig und dabei nicht allein begründet durch Unterschiede in Schulart, nach Bundesland oder im Umfang des erlebten Mathematikunterrichts. Deshalb gelingt der Übergang von der Schule zur Hochschule allzu oft nicht oder fällt schwer.

Es bedarf einer gemeinsamen Anstrengung von Politik in Bund und Ländern, von Schule, Hochschule und Wissenschaft, um Bedingungen für einen konstruktiven Übergang von der Schule zur Hochschule zu schaffen. Die Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), die Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und der Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) empfehlen die Umsetzung der nachstehenden Maßnahmen, die von der gemeinsamen Mathematik-Kommission Übergang Schule–Hochschule erarbeitet wurden.

## Nachhaltiger Mathematikunterricht

1. Alle Schülerinnen und Schüler erhalten durchgehend mindestens vier Wochenstunden Mathematikunterricht von professionell aus- und fortgebildeten Mathematiklehrkräften.
2. Alle Lehrkräfte qualifizieren sich regelmäßig und systematisch zu fachlichen und fachdidaktischen Inhalten weiter. Entsprechende Angebote werden geschaffen, genügen dabei grundlegenden Standards (z. B. den Gestaltungsprinzipien effektiver Fortbildungen des Deutschen Zentrums für Lehrerbildung Mathematik DZLM) und beinhalten unter anderem praktische Erprobungsphasen mit anschließender Reflexion.
3. Als verbindlicher Teil der Prüfungen zur (Fach-) Hochschulreife absolvieren alle Schülerinnen und Schüler deutschlandweit zeitgleich eine zentrale Mathematikprüfung. Diese Teilprüfung ist hilfsmittelfrei und bezieht sich auch auf das Wissen und Können der Sekundarstufe I. Sie ersetzt nicht die Abiturprüfung Mathematik, die weiterhin länderspezifisch mit Hilfsmitteln durchgeführt wird.
4. In Zusammenarbeit mit regionalen Hochschulen und Universitäten werden – gerne in Kooperation mit Nachbarschulen – Angebote initiiert, durch die Schülerinnen und Schüler der Oberstufe interessengeleitet an spätere Studienoptionen (insbesondere im MINT-Bereich) herangeführt werden.

## Konkretisierung der Bildungsstandards

5. Die Bildungsstandards werden bezüglich der inhaltlichen Anforderungen konkretisiert. Hierbei spielen Beispielaufgaben eine wesentliche Rolle.
6. Die Bildungsstandards werden bezüglich Lerngelegenheiten zum grundlegenden Argumentieren und zu Begründungs- bzw. Beweisstrategien an exemplarischen Inhalten konkretisiert. Hierzu eignen sich zum Beispiel Inhalte der elementaren Zahlentheorie (Teilbarkeit natürlicher Zahlen).
7. Die Bildungsstandards werden vollumfänglich und verbindlich als Ländercurricula umgesetzt.
8. Bei der Entwicklung und Konkretisierung der Bildungsstandards und bei deren Umsetzung als Ländercurricula werden die Fachgesellschaften wie Deutsche Mathematiker-Vereinigung (DMV), Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM) und der Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU) in deutlich stärkerem Maße als bisher beteiligt und einschlägige Forschungsergebnisse (z. B. die MaLeMINT-Studie des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik) berücksichtigt.

## Gestaltung des Übergangs Schule – Hochschule

9. Mit Blick auf das tatsächliche Wissen und Können der Studienanfängerinnen und -anfänger werden studienrichtungsspezifische Vor- und Brückenkurse sowie semesterbegleitende Unterstützungsmaßnahmen eingeführt, um den Übergang von der Schule zur Hochschule zu erleichtern.
10. Mit Blick auf das tatsächliche Wissen und Können der Studienanfängerinnen und -anfänger werden flexible Studieneingangsphasen („Studieren in verschiedenen Geschwindigkeiten“) eingeführt.
11. Maßnahmen zur besseren Gestaltung des Übergangs führen nicht zu Nachteilen beim Bezug von BAföG.
12. Die mathematikspezifische und allgemeine Forschung zum Übergang von Schule zu Hochschule wird ausgebaut und intensiviert.

## Mathematikausbildung im Studium

13. Schule und Hochschule stimmen sich genau und verbindlich über das mathematische Wissen und Können der Studienanfängerinnen und -anfänger ab. An den Universitäten und Hochschulen werden die Curricula entsprechend dieser Abstimmung und unter Berücksichtigung der mathematischen Anforderungen der einzelnen Studienfächer sowie der beruflichen und gesellschaftlichen Anforderungen weiterentwickelt.
14. In der Lehre wird berücksichtigt, dass es in Schule und Hochschule Unterschiede in den Traditionen der Arbeitsformen und Aneignungsprozesse gibt.

15. Alle Hochschullehrenden qualifizieren sich regelmäßig und systematisch zu fach- und hochschuldidaktischen Inhalten weiter. Fort- und Weiterbildungen werden geschaffen, genügen wissenschaftlichen Erkenntnissen und beinhalten unter anderem praktische Erprobungsphasen mit anschließender Reflexion.

## Rahmenbedingungen

16. Die Entwicklung von Maßnahmen jeder Art berücksichtigt einschlägige Forschungsergebnisse und die Durchführung wird durch **mathematikdidaktische Forschung** begleitet und evaluiert.
17. Damit die hier vorgestellten Maßnahmen umgesetzt werden können, bedarf es einer neuen **Kultur des Austauschs**, die alle Beteiligten aktiv in die Pflicht nimmt: Es braucht einen ständigen Austausch zwischen Lehrkräften an Schulen sowie an Universitäten und Hochschulen, um gegenseitiges Verständnis zu fördern. Die Lehrkräfte an den Universitäten und Hochschulen müssen die Rahmenbedingungen des Mathematik-Unterrichts an der Schule kennen. Die Lehrkräfte an den Schulen müssen in die Lage versetzt werden, die Rahmenbedingungen des Studiums an Universitäten und Hochschulen insbesondere im Fach Mathematik für nichtmathematische Studiengänge zu kennen. Dieser Austausch kann in Kommunikationszirkeln an den Universitäten und Hochschulen realisiert werden.
18. Eine zentrale Rolle für eine erfolgreiche Überwindung der Übergangsproblematik spielen die Lehrerinnen und Lehrer. Dementsprechend muss die **Ausbildung angehender Mathematiklehrkräfte** an den Universitäten und Hochschulen an die aktuellen Rahmenbedingungen angepasst werden. Die Ausbildung berücksichtigt in allen Studiengängen die Erfordernisse der späteren beruflichen Praxis, insbesondere auch in der fachwissenschaftlichen Ausbildung (vgl. hierzu auch die Forderungen der *Gemeinsamen Kommission Lehrerbildung der GDM, DMV und MNU*).
19. Die **Finanzierung** zusätzlicher Angebote an den Schulen, an den Universitäten und Hochschulen, der Fort- und Weiterbildung und der Begleitforschung ist durch Bund und Länder sicherzustellen. Es bedarf einer bundesweiten Anstrengung, mehr und geeignete Menschen für ein Lehramtsstudium im Bereich MINT zu gewinnen.

Gezeichnet am 18. Februar 2019:

Prof. Dr. Wolfram Koepf, Vorsitzender der Mathematik-Kommission Übergang Schule-Hochschule

Prof. Dr. Friedrich Götze, Präsident der Deutschen Mathematiker-Vereinigung (DMV)

Prof. Dr. Andreas Eichler, 1. Vorsitzender der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik (GDM)

Gerwald Heckmann, Vorsitzender des Verbands zur Förderung des MINT-Unterrichts (MNU)

## **B Aufruf zur Umfrageteilnahme**

Die Studierenden wurden per E-Mail dazu aufgefordert, an den Umfragen teilzunehmen. Die E-Mails, die für die Umfragen an den jeweiligen Messzeitpunkten ausgesendet wurden, sind in diesem Kapitel gesammelt.

### **B.1 Messzeitpunkt 1**

Folgende E-Mail wurde an alle Vorkursteilnehmer\*innen ausgesendet, um Informationen zum Vorkurs anzubringen und zur Teilnahme an der Umfrage aufzufrufen:

Liebe Vorkurs-TeilnehmerInnen,

ich freue mich darauf, Sie am <Starttermin des Vorkurses> an der Universität Wien willkommen zu heißen.

Anbei bitte wichtige Informationen zum Ablauf des Vorkurses.

<Informationen zum Vorkurs>

Anliegen

Wenn Sie ein Studium an der Fakultät für Informatik oder an der Fakultät für Mathematik beginnen, bitte ich Sie, sich jetzt gleich 5 Minuten Zeit für eine anonyme Fragebogenerhebung zu nehmen:  
[www.umfrageonline.com/s/vorkurs-wien](http://www.umfrageonline.com/s/vorkurs-wien).

Durch Ihre Teilnahme helfen Sie mit, den Vorkurs weiter zu verbessern und unterstützen gleichzeitig einen Ihrer Kollegen bei seiner Masterarbeit.

Für weitere Fragen steht Ihnen mein Team unter [mmf@univie.ac.at](mailto:mmf@univie.ac.at) zur Verfügung.

Ich freue mich sehr darauf, Sie am Montag kennenzulernen.  
Sie sind bei uns gut aufgehoben.

Herzliche Grüße  
Univ.-Prof. Dr. Michael Eichmair

*B Aufruf zur Umfrageteilnahme*

## **B.2 Messzeitpunkt 2**

Folgende E-Mail wurde an alle Vorkursteilnehmer\*innen am Ende des Vorkurses ausgesendet, um zur Teilnahme an der Umfrage aufzurufen:

Liebe Vorkurs-TeilnehmerInnen,

ich bitte Sie auch am Ende des Vorkurses ganz herzlich, sich noch einmal fünf Minuten Zeit für Teil 2 der Fragebogenerhebung zu nehmen:

[www.umfrageonline.com/s/vorkurs-1](http://www.umfrageonline.com/s/vorkurs-1)

Die Beantwortung dieses Fragebogens ist nur durch StudienanfängerInnen in den Bereichen Informatik und Mathematik vorgesehen.

Anfang Oktober werden Sie auch von der Universität Wien per E-Mail dazu eingeladen, Ihre wertvolle Rückmeldung zu weiteren wichtigen Aspekten des Vorkurses zu geben. Wir möchten Sie dazu anregen, diese Gelegenheit wahrzunehmen und so die Universität Wien in der Verbesserung ihrer Angebote zu unterstützen. Sie sichern damit die Qualität und tatsächlich die Weiterführung des Vorkurses Mathematik.

Herzliche Grüße  
Univ.-Prof. Dr. Michael Eichmair

## B.2 Messzeitpunkt 2

Folgende E-Mail wurde den Lehrenden zur Verfügung gestellt und von diesen an die Studierenden ihrer Lehrveranstaltung ausgesendet, um zur Teilnahme an der Umfrage am Semesterbeginn aufzurufen:

Sehr geehrte Studierende!

Einer Ihrer Kollegen, <Name des Verfassers>, untersucht im Rahmen seiner Masterarbeit die Bedingungen an der Universität Wien für StudienanfängerInnen. Die Ergebnisse werden zu einer Verbesserung der Unterstützungsangebote beitragen.

<Name des Verfassers> ist dabei auf Ihre Unterstützung angewiesen. Er richtet sich mit beiliegender Bitte an Sie. Auch ich bitte Sie, an den kurzen Online-Befragungen teilzunehmen.

Besten Dank für Ihre Mithilfe  
<Name des Lehrenden>

-----

Liebe StudienanfängerInnen,  
der Studienbeginn geht mit vielen Herausforderungen einher. Die Universität möchte Bedingungen herstellen, die Sie bei diesem Übergang möglichst gut unterstützen sollen. Ziel meiner Masterarbeit ist es, dazu beizutragen, die derzeitigen Angebote für die künftigen StudienanfängerInnen zu optimieren. Ich bitte Sie, mich mit Ihrer Teilnahme an einer zweiteiligen Fragebogenerhebung bei meiner Masterarbeit zu unterstützen.

Die Beantwortung des folgenden ersten Fragebogens nimmt etwa fünf Minuten in Anspruch. Die Umfrage ist unter folgendem Link verfügbar:  
[www.umfrageonline.com/s/studienbeginn-1](http://www.umfrageonline.com/s/studienbeginn-1)

Als kleines Dankeschön für die Teilnahme werden unter jenen, die an beiden Erhebungen teilnehmen, fünf Gutscheine für ein Pizzaessen für jeweils zwei Personen verlost.

Vielen herzlichen Dank im Voraus für Ihre Unterstützung!  
<Name des Verfassers>

*B Aufruf zur Umfrageteilnahme*

### **B.3 Messzeitpunkt 3**

Folgende E-Mail wurde den Lehrenden zur Verfügung gestellt und von diesen an die Studierenden ihrer Lehrveranstaltung ausgesendet, um zur Teilnahme an der Umfrage unmittelbar vor dem ersten Prüfungstermin aufzurufen:

Sehr geehrte Studierende!

Ihr Kollege <Name des Verfassers>, der Sie bereits zu Semesterbeginn um Ihren Beitrag zur Beforschung der Bedingungen am Studienbeginn gebeten hat, ersucht zum Ende dieser Vorlesung noch einmal um Ihre Unterstützung. Die Ergebnisse werden zu einer Verbesserung der Unterstützungsangebote für StudienanfängerInnen beitragen.

<Name des Verfassers> ist auf Ihre Mithilfe angewiesen. Er richtet sich mit beiliegender Bitte noch einmal an Sie. Auch ich bitte Sie, an dieser Online-Befragung teilzunehmen.

Besten Dank für Ihre Mithilfe  
<Name des Lehrenden>

-----

Liebe StudienanfängerInnen,  
der Studienbeginn geht mit vielen Herausforderungen einher. Die Universität möchte Bedingungen herstellen, die Sie bei diesem Übergang möglichst gut unterstützen sollen. Ziel meiner Masterarbeit ist es, dazu beizutragen, die derzeitigen Angebote für die künftigen StudienanfängerInnen zu optimieren. Ich bitte Sie, mich mit Ihrer Teilnahme an der Fragebogenerhebung bei meiner Masterarbeit noch einmal zu unterstützen.

Die Beantwortung des folgenden Fragebogens nimmt etwa fünf Minuten in Anspruch. Die Umfrage ist unter folgendem Link verfügbar:  
[www.umfrageonline.com/s/studienbeginn-2](http://www.umfrageonline.com/s/studienbeginn-2)

Als kleines Dankeschön für die Teilnahme werden unter allen, die diese Umfrage abschließen, fünf Gutscheine für ein Pizzaessen für jeweils zwei Personen verlost.

Ich wünsche Ihnen für den weiteren Verlauf des Semesters und die anstehenden Prüfungen herzlich alles Gute.

Vielen herzlichen Dank für Ihre Unterstützung!  
<Name des Verfassers>