

MASTERARBEIT | MASTER'S THESIS

Titel | Title

Studierenden-Einstellungen zu teildigitalisierten
Prüfungsformaten in Angewandter Mathematik an der
Fachhochschule Technikum Wien

verfasst von | submitted by
Lea Hofbauer BEd

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

Wien | Vienna, 2024

Studienkennzahl lt. Studienblatt | Degree
programme code as it appears on the
student record sheet:

UA 199 513 520 02

Studienrichtung lt. Studienblatt | Degree
programme as it appears on the student
record sheet:

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach
Haushaltsökonomie und Ernährung Unterrichtsfach
Mathematik

Betreut von | Supervisor:

Dr. Franz Embacher Privatdoz.

Kurzfassung

Digitale Hilfsmittel sind in der Hochschullehre nicht mehr wegzudenken, auch Prüfungen mussten vor allem durch die Covid-19-Pandemie zunehmend digitalisiert werden. Die vorliegende Masterarbeit beschäftigt sich mit den Studierenden-Einstellungen zu einer neu eingeführten, teilweise digital durchgeführten Mathematikprüfung an der Fachhochschule Technikum Wien. Für die Erhebung wurden jeweils eine Fragebogenstudie vor und nach der Prüfung sowie eine ergänzende Interviewstudie in den Wintersemestern 2022/23 und 2023/24 durchgeführt. Die Mathematikprüfung bestand aus einer Aufgabe, deren Ergebnisse ausschließlich handschriftlich und somit papierbasiert zu lösen waren, sowie einem digitalen Teil, der über die Plattform Moodle durchgeführt wurde. Zusätzlich wurden die Aufgaben des digitalen Prüfungsteils in Teilschritte zerlegt, so dass die Studierenden nach jeder Eingabe eine Rückmeldung bekamen und bei einem nicht gültigen Ergebnis die richtige Lösung erhielten. Die qualitative Forschung ergab, dass vor allem das unmittelbare Feedback einen wesentlichen Vorteil für die Studierenden hatte. Eine durch die Digitalisierung entstandene zusätzliche Hürde war die Eingabe von mathematischen Ausdrücken in den PC. Die Studie nach der Prüfungsdurchführung konnte die anfänglichen Bedenken der Studierenden größtenteils nicht bestätigen. Durch den Einsatz von teildigitalisierten Prüfungen können vielfältigere Formate, welche die unterschiedlichsten Kompetenzen prüfen, erstellt werden.

Abstract

Digital aids have become indispensable in university teaching, and also examinations have been increasingly digitized, especially due to the Covid-19 pandemic. This thesis deals with student attitudes towards a mathematics examination newly introduced and partly conducted digitally at the University of Applied Sciences Vienna. To collect data for the study, a questionnaire was completed, and supplementary interviews were conducted in the winter terms of 2022/23 and 2023/24. The maths exam consisted of one task which was to be solved exclusively handwritten and thus paper-based, as well as a digital part carried out via the Moodle platform. The tasks in the digital part of the exam were broken down into sub-steps so that students received feedback after each data entry and were given the correct answer if they reached the wrong result. The qualitative research showed that the immediate feedback in particular offered a significant advantage for the students. A hurdle caused by the digitalization was the input of mathematical expressions into the PC. The study conducted after the exams did, for the most part, not confirm the initial concerns of the students. The use of partially digitized examinations allows for the creation of more diverse examinations that can test a wide range of skills.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Forschungsleitende Fragen und Methodik	5
2.1	Fragebögen	6
2.1.1	Soziodemografische Fragen	6
2.1.2	Konstrukt spezifische Fragen	6
2.1.3	Beeinflussende Effekte bei Fragebögen	9
2.2	Semistrukturierte Interviews - Leitfadeninterviews	10
2.2.1	Beeinflussende Effekte bei Interviews	12
2.2.2	Qualitative Inhaltsanalyse	13
3	Hochschulprüfungen in Mathematik	17
3.1	Pen-and-Paper Prüfungen	17
3.2	Digitale Prüfungen	17
3.3	Teildigitalisierte Prüfungen	17
3.4	Erfahrungswerte aus der Literatur	18
4	Rahmenbedingungen der Studie	21
4.1	Prüfungskonzept	21
4.1.1	Stack-System	24
4.2	Studiendesign	24
4.2.1	Gütekriterien	25
4.2.2	Konzept der Fragebogen- und Interviewstudie	26
4.2.3	Fragebögenkategorien	28
5	Erhebungen im WS 2022/23	31
5.1	Auswertung der Fragebögen	31
5.1.1	Bewertung unterschiedlicher Prüfungsmodi in Mathematik	31
5.1.2	Vorbereitung	34
5.1.3	Unsicherheiten vor der Prüfung	34
5.1.4	Zeitmanagement	36
5.1.5	Eingabeschwierigkeiten	37
5.1.6	Schwierigkeitsgrad der Prüfung	37
5.1.7	Konzeptuelles Verständnis und Rechenfertigkeiten	40
5.1.8	Vorteile von teildigitalisierten Prüfungen	41
5.1.9	Nachteile von teildigitalisierten Prüfungen	42
5.1.10	Verbesserung der Leistung und des Verständnisses	43

5.1.11 Probleme bei der Prüfungsdurchführung	44
5.1.12 Nervosität bei der Prüfungsdurchführung	44
5.1.13 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks	45
5.1.14 Einfluss der Prüfungsteile auf die Leistung	47
5.1.15 Verkürzung der Korrekturzeit	49
5.1.16 Persönliches Empfinden	49
5.2 Analyse der Interviews mit Studierenden	50
5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2022/23	53
6 Erhebungen im WS 2023/24	55
6.1 Auswertung der Fragebögen	55
6.1.1 Bewertung unterschiedlicher Prüfungsmodi in Mathematik	55
6.1.2 Vorbereitung	57
6.1.3 Unsicherheiten vor der Prüfung	58
6.1.4 Zeitmanagement	58
6.1.5 Eingabeschwierigkeiten	60
6.1.6 Schwierigkeitsgrad der Prüfung	61
6.1.7 Konzeptuelles Verständnis und Rechenfertigkeiten	63
6.1.8 Vorteile von teildigitalisierten Prüfungen	65
6.1.9 Nachteile von teildigitalisierten Prüfungen	66
6.1.10 Verbesserung der Leistung und des Verständnisses	67
6.1.11 Probleme bei der Prüfungsdurchführung	69
6.1.12 Nervosität bei der Prüfungsdurchführung	69
6.1.13 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks	70
6.1.14 Einfluss der Prüfungsteile auf die Leistung	73
6.1.15 Verkürzung der Korrekturzeit	73
6.1.16 Persönliches Empfinden	73
6.2 Analyse der Interviews mit Studierenden	74
6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2023/24	76
7 Diskussion der Ergebnisse	79
7.1 Resultate, Limitationen und Interpretationen	79
7.2 Resultate in Bezug auf die gestellten Forschungsfragen	84
8 Zusammenfassung und Ausblick	87
Literaturverzeichnis	89
9 Anhang	91
9.1 Fragebögen im WS 2022/23	92
9.1.1 Fragebogen 1 - vor der Prüfungsdurchführung	92
9.1.2 Fragebogen 2 - nach der Prüfungsdurchführung	98
9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23	106
9.2.1 Transkript Interview 1	106

9.2.2	Transkript Interview 2	108
9.2.3	Transkript Interview 3	109
9.2.4	Transkript Interview 4	112
9.3	Fragebögen im WS 2023/24	116
9.3.1	Fragebogen 1 - vor der Prüfungsdurchführung	116
9.3.2	Fragebogen 2 - nach der Prüfungsdurchführung	121
9.4	Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24	128
9.4.1	Transkript Interview 1	128
9.4.2	Transkript Interview 2	132
9.4.3	Transkript Interview 3	135

Abbildungsverzeichnis

2.1 Ablaufmodell nach Kuckartz (Kuckartz (2022), S. 132)	14
4.1 Tabelle über die Anzahl der TeilnehmerInnen	29
5.1 Erfahrungen der Studierenden mit unterschiedlichen Prüfungsmodi in Mathematik	32
5.2 Ausreichende Informationen über den teildigitalisierten Prüfungsmodus	33
5.3 Bevorzugter Prüfungsmodus in Mathematik nach der Prüfungsdurchführung	33
5.4 Lernaufwand	34
5.5 Prüfungsvorbereitung	35
5.6 Unsicherheiten vor der Prüfungsdurchführung	35
5.7 Zeitmanagement	36
5.8 Eingabeschwierigkeiten	37
5.9 Veränderung des Schwierigkeitsgrades	38
5.10 Schwierigkeitsgrad der Prüfungsinhalte	39
5.11 Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil	39
5.12 Konzeptuelles Verständnis	40
5.13 Rechenfertigkeiten	41
5.14 Vorteile des teildigitalisierten Prüfungsmodus	42
5.15 Nachteile des teildigitalisierten Prüfungsmodus	42
5.16 Verbesserung von Leistung und Verständnis für die Prüfungsinhalte durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus	43
5.17 Erhöhte Lärmbelästigung	44
5.18 Nervosität vor und bei der Prüfungsdurchführung	45
5.19 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf Motivation und Stimmung	46
5.20 Positives Gefühl durch positives Feedback	46
5.21 Mehr Bemühen durch negatives Feedback	47
5.22 Weniger Bemühen durch positives Feedback	47
5.23 Einfluss der beiden Prüfungsteile auf die Prüfungsleistung	48
5.24 Verkürzung der Korrekturzeit	48
5.25 Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus allgemein	49
5.26 Tabelle über die Haupt- und Subkategorien (WS 2022/23)	51
6.1 Erfahrungen der Studierenden mit unterschiedlichen Prüfungsmodi in Mathematik	56
6.2 Ausreichende Informationen über den teildigitalisierten Prüfungsmodus	56

Abbildungsverzeichnis

6.3 Bevorzugter Prüfungsmodus in Mathematik nach der Prüfungsdurchführung	57
6.4 Lernaufwand	58
6.5 Prüfungsvorbereitung	59
6.6 Unsicherheiten vor der Prüfungsdurchführung	59
6.7 Zeitmanagement	60
6.8 Eingabeschwierigkeiten	61
6.9 Veränderung des Schwierigkeitsgrades	62
6.10 Schwierigkeitsgrad der Prüfungsinhalte	62
6.11 Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil	63
6.12 Konzeptuelles Verständnis	64
6.13 Rechenfertigkeiten	64
6.14 Vorteile des digitalen Prüfungsmodus	65
6.15 Nachteile des digitalen Prüfungsmodus	66
6.16 Verbesserung von Leistung und Verständnis für die Prüfungsinhalte durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus	68
6.17 Erhöhte Lärmbelästigung	68
6.18 Nervosität vor und bei der Prüfungsdurchführung	69
6.19 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf Motivation und Stimmung	70
6.20 Positives Gefühl durch positives Feedback	71
6.21 Mehr Bemühen durch negatives Feedback	71
6.22 Weniger Bemühen durch positives Feedback	72
6.23 Einfluss der beiden Prüfungsteile auf die Prüfungsleistung	72
6.24 Verkürzung der Korrekturzeit	73
6.25 Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus allgemein	74
6.26 Tabelle über die Haupt- und Subkategorien (WS 2023/24)	75

Abkürzungsverzeichnis

bzw.	beziehungsweise
ECTS	European Credit Transfer System
FH	Fachhochschule
IT	Informationstechnologie
n	Stichprobengröße
PC	Personal Computer
STACK	System for Teaching and Assessment using Computer algebra Kernel
unv.	unverständlich
VO	Vorlesung
WS	Wintersemester
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Im europäischen Raum spielt die Bologna-Reform eine wesentliche Rolle für die Weiterentwicklung von tertiären Bildungseinrichtungen. Im Rahmen des Pariser Kommuniqué 2018 wurde die Digitalisierung besonders priorisiert und beschlossen, dass die Digitalisierung künftig als „Querschnittsthema“ für alle Ziele des Bologna-Prozesses berücksichtigt werden sollte. Im Jahr 2019 wurde schließlich „Bologna Digital 2020“ initiiert, welches die Erreichung der Ziele des Bologna-Prozesses unter Miteinbeziehung der Digitalisierung vorantreiben sollte. Unter anderem sollen die Studierenden dadurch Kompetenzen für das digitale Zeitalter stärken. Ein Jahr später hat diese Initiative an großer Bedeutung gewonnen^[1]

Durch den Beginn der Covid-19-Pandemie im Jahr 2020 standen auch Universitäten vor einer großen Herausforderung. Die Hochschullehre wurde größtenteils digital abgehalten und neue Prüfungsformate wurden eingesetzt. Durch die digitale Lehre ergeben sich sowohl für Studierende, als auch für Lehrpersonen neue Chancen, aber auch Herausforderungen durch eine Veränderung der Prüfungsmodalitäten.^[2]

Bis zum Wintersemester 2021/22 wurde die Modulprüfung „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien im Masterstudium „Data Science“ ausschließlich in analoger Form durchgeführt. Im folgenden Wintersemester 2022/23 fand die Umstellung auf den teildigitalisierten Prüfungsmodus statt.

Das Ziel dieser Masterarbeit ist es, die Einführung des neuen, teildigitalisierten Prüfungsmodus wissenschaftlich zu begleiten, die Einstellungen der Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsmodus und die damit einhergehenden Vor- und Nachteile sowie mögliche Probleme zu erheben. Es sollen die beiden folgenden leitenden Forschungsfragen in den Kapiteln beantwortet werden.

Forschungsfrage 1:

Welche Einstellungen haben Studierende im Modul „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien hinsichtlich eines teildigitalisierten Prüfungsformats vor und nach der Prüfungsdurchführung?

^[1]Rampelt et al. (2021), S. 140ff.
^[2]Breitenbach (2021)

1 Einleitung

Forschungsfrage 2:

Von welchen Erfahrungen sprechen Studierende im Modul „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien hinsichtlich eines teildigitalisierten Prüfungsformats nach der Prüfungsdurchführung?

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden Fragebögen und semistrukturierten Interviews verwendet. Es handelt sich bei diesem Studiengang um eine sehr kleine Studierendengruppe mit rund 25 Personen. Die Fragebogenstudie wird in zwei Teilen durchgeführt. Der erste Teil des Fragebogens soll von den Studierenden vor dem ersten Prüfungstermin am Ende der Lehrveranstaltung und vor der Zurverfügungstellung der Probeprüfung bearbeitet werden. Der zweite Teil wird von den StudentInnen nach dem ersten Prüfungstermin und nach Bekanntgabe der Note ausgefüllt. Die gewonnenen Daten werden anschließend deskriptiv ausgewertet. Unterstützend dazu werden semistrukturierte Interviews mit Studierenden durchgeführt, welche anschließend in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) analysiert wird. Zusätzlich finden die Erhebungen in zwei aufeinanderfolgenden Wintersemestern (2022/23 und 2023/24) statt. Die Kombination dieser beiden Methoden, sowie eine zweimalige Durchführung der Erhebung sollen bestmögliche Antworten auf die Forschungsfragen, trotz der kleinen Stichproben geben.

Das zweite Kapitel der Masterarbeit stellt die forschungsleitenden Fragen und die Methodik vor. Ebenso werden die beiden gewählten Methoden genauer beleuchtet und mögliche beeinflussende Effekte der Fragebögen und Interviews genannt. Im Unterkapitel 2.1 wird auch auf die in der Studie verwendeten, unterschiedlichen Fragetypen eingegangen. Darüber hinaus wird die qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) vorgestellt, welche anschließend für die Auswertung der Interviewstudien verwendet wird.

Im dritten Kapitel wird auf Hochschulprüfungen in Mathematik eingegangen. Das klassische Pen-and-Paper Format und digitale Prüfungen werden definiert. Ebenso wird der Begriff „teildigitalisierte Prüfung“ eingeführt. Anschließend sollen durch unterschiedliche Quellen Erfahrungen aus der Literatur erfasst werden.

Anschließend wird im vierten Kapitel auf die Rahmenbedingungen der Studie Bezug genommen. Es wird das Prüfungskonzept sowie das Studiendesign erläutert. Dabei wird der Aufbau der Prüfung genauer erörtert und ein Beispiel für ein digitalisiertes Prüfungspaket gegeben. Zusätzlich wird auch auf das verwendete Plugin „Stack“ eingegangen, welches bei der Erstellung der digitalen Prüfungspakete verwendet wird. Das Unterkapitel „Studiendesign“ umfasst die Gütekriterien der qualitativen Forschung nach Mayring (2023) und das Konzept der Fragebogen- und Interviewstudie. Ebenso werden die Kategorien, welche der Fragebogen umfasst, angeführt.

Nach dem theoretischen Teil dieser Masterarbeit folgt im fünften und sechsten Kapitel die Auswertung der Fragebogen- und Interviewstudien gegliedert nach den beiden

Wintersemestern 2022/23 und 2023/24. Hierbei werden verschiedene Erkenntnisse dieser Mathematikprüfung, welche im Rahmen der Fragebogenstudie gesammelt wurden, deskriptiv ausgewertet, wie beispielsweise der Einfluss auf das Zeitmanagement, die Schwierigkeiten bei der Eingabe, sowie der Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf die Stimmung und Motivation der Studierenden. Darüber hinaus werden in den beiden Kapiteln jeweils die durchgeführten Interviews analysiert. Abschließend werden die Ergebnisse aus dem jeweiligen Wintersemester zusammengefasst.

Das siebente Kapitel befasst sich mit den Resultaten, Limitationen und Interpretationen der Forschungsergebnisse. Hierbei wird auf die gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf die gewählten Forschungsfragen eingegangen.

Abschließend erfolgt im letzten und achten Kapitel eine allgemeine Zusammenfassung der durchgeführten Studie. Zusätzlich wird ein Ausblick auf die mögliche weiterführende Forschung gegeben.

2 Forschungsleitende Fragen und Methodik

Die folgende Arbeit erhebt Einstellungen von Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsformat im Modul „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien. Studierende des Studiengangs „Data Science“ wurden im Wintersemester 2022/23 und 2023/24 mittels schriftlicher Fragebögen befragt. Ergänzend wurden in beiden Semestern Interviews durchgeführt. Die erhobenen Daten dienen zur Beantwortung der folgenden beiden Forschungsfragen:

Forschungsfrage 1:

Welche Einstellungen haben Studierende im Modul „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien hinsichtlich eines teildigitalisierten Prüfungsformats vor und nach der Prüfungsdurchführung?

Forschungsfrage 2:

Von welchen Erfahrungen sprechen Studierende im Modul „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien hinsichtlich eines teildigitalisierten Prüfungsformats nach der Prüfungsdurchführung?

Zusätzlich sollen Antworten auf folgende Unterfragen gefunden werden:

1. Welche Einstellungen haben Studierende des Studiengangs „Data Science“ gegenüber einem teildigitalisierten Prüfungsformat im Modul „Angewandte Mathematik“ im Hinblick auf die Prüfungsvorbereitung?
2. Welche Einstellungen haben Studierende des Studiengangs „Data Science“ gegenüber einem teildigitalisierten Prüfungsformat im Modul „Angewandte Mathematik“ im Hinblick auf die Durchführbarkeit von Mathematikprüfungen auf dem PC?
3. Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats im Modul „Angewandte Mathematik“ empfinden Studierende als positiv?
4. Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats im Modul „Angewandte Mathematik“ empfinden Studierende als negativ?
5. Welche Implikationen und Verbesserungsvorschläge ergeben sich daraus?

Die Zusammenstellung der Fragen sowie die konkrete Herangehensweise hinsichtlich der Auswertung der Ergebnisse wird in den folgenden Kapiteln genauer erläutert.

2.1 Fragebögen

Die Befragung der Studierenden erfolgte mittels Fragebögen und wurde über die Online-Plattform „SoSci Survey“ durchgeführt. Der erste Teil der Fragebögen wurde im Rahmen der Lehrveranstaltung und freiwillig von den Studierenden bearbeitet. Der zweite Teil wurden den Studierenden nach der Prüfungsdurchführung und nach Bekanntgabe der Note zu Verfügung gestellt. Für die Erstellung des Fragebogens wurden Kategorien (siehe Kapitel 4.2.3) gebildet und unterschiedliche Typen von Fragen verwendet. Folgende Fragetypen fanden in den Fragebögen Anwendung:

2.1.1 Soziodemografische Fragen

Als Einstiegsfragen wurden in der vorliegenden Studie zwei soziodemografische Fragen zum Geschlecht und Alter gestellt. Diese Daten dienen zur Bestimmung der Merkmale der Stichprobe¹

Zum Beispiel:

Alter

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61+

2.1.2 Konstruktspezifische Fragen

Die folgenden Fragetypen werden für die Beantwortung der Forschungsfragen verwendet:

Dichotome Fragen

Das dichotome Fragenformat motiviert eine klare Antwort der befragten Person. Hierbei werden die Möglichkeiten „ja“ bzw. „nein“ zur Verfügung gestellt. Die Vorteile dieses Fragenformats sind die kurze Bearbeitungszeit durch die Befragten und eine Vereinfachung der Auswertung. Ein Argument gegen das Format ist die alternativlose Entscheidung des bzw. der Befragten. In den vorliegenden Fragebögen wurde dieser Nachteil bei relevanten Fragen mit einer Ausweichmöglichkeit „weiß nicht“ kompensiert.²

¹Steiner & Benesch (2015)
²Steiner & Benesch (2015)

Zum Beispiel:

Ich werde mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in Papierform vorbereiten.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein
- Weiß nicht

Fragen mit Ratingskalen

Bei Fragen mit Ratingskalen werden mehr als zwei Antwortmöglichkeiten in auf- und absteigender Reihenfolge zur Verfügung gestellt. Dabei bewertet die befragte Person die vorliegende Aussage mithilfe der Skala. Bei der Erstellung des Fragebogens dieser Masterarbeit wurden vier- und fünfstufige unipolare Ratingskalen mit verbaler Skalenbezeichnung, sogenannte Likert-Skalen, gewählt. Die Skala wurde vier- und in einzelnen Fällen fünfstufig erstellt, um für die Teilnehmenden je nach Frageninhalt eine Option zur neutralen Kategorie zu geben. Die meisten vorformulierten Aussagen, die zu bewerten waren, wurden mit einer geraden Anzahl, nämlich der vierstufigen Skala, versehen. Der Vorteil einer vierstufigen Skala ist die Erfassung einer Tendenz zu einer positiven oder negativen Bewertung. Mit beiden abgestuften Skalen können Bewertungen zu diversen Aussagen erhoben werden.³

Zum Beispiel:

Ich fühle mich ausreichend über den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in dieser Lehrveranstaltung informiert.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

Fragen mit Analogskalen

Zusätzlich wurden bipolare Analogskalen, sogenannte kontinuierliche Antwortskalen, mit verbaler Bezeichnung der Extreme mit beispielsweise „sehr schwer“ und „sehr leicht“ verwendet. Durch den Schieberegler konnten die Befragten ihr Empfinden hinsichtlich des Items fünfstufig einteilen.⁴

³Steiner & Benesch (2015)

⁴Moosbrugger & Brandt (2020)

2 Forschungsleitende Fragen und Methodik

Zum Beispiel:

Das Modul “Angewandte Mathematik,, erachte ich für meine spätere berufliche Praxis als

nicht hilfreich ————— unverzichtbar

Fragen mit gebundenem Antwortformat

Eine Auswahl an vorgefertigten Antworten, die vorwiegend aus vollständigen Sätzen bestehen, wird im Fragebogen vorgegeben und die passende Antwort im Single-Choice-Prinzip von der befragten Person gewählt.⁵

Zum Beispiel:

Bitte kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu wenig Zeit.
- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen ausreichend Zeit.
- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu viel Zeit.

Fragen mit Lückenvorgabe

Bei diesem Fragentyp werden unterschiedliche Sätze vorgegeben, die fehlenden Passagen mit „...“ markiert und eine Auswahl an Textpassagen zu Verfügung gestellt. Befragte können aus der vorgefertigten Auswahl der Textpassagen wählen.⁶

Zum Beispiel:

Das unmittelbaren Feedback nach Beantwortung einer Frage am PC hatte (einen) ... Einfluss auf meine Motivation.

- positiven
- keinen
- negativen

Fragen mit offenem Antwortformat

Bei einem offenen Antwortformat werden kurze schriftliche Antworten in ein Textfeld eingegeben. Durch die geringe Stichprobengröße bieten sich in der vorliegenden Studie auch offene Antwortformate an, um den Befragten eine freie und ausführlichere Beantwortung zu ermöglichen.⁷

⁵ Moosbrugger & Brandt (2020), Steiner & Benesch (2015)

⁶ Steiner & Benesch (2015)

⁷ Mummendey & Grau (2014), Steiner & Benesch (2015)

Zum Beispiel:

Welchen Prüfungsmodus erachten Sie für eine Mathematikprüfung als sinnvoll?

2.1.3 Beeinflussende Effekte bei Fragebögen

Mummendey & Grau (2014) beschreiben in ihrem Werk zwei Betrachtungsweisen, aus welchen der Prozess der Beantwortung von Fragebögen beleuchtet werden kann.

Die *soziale Kognition* steht in Verbindung mit dem Denkprozess, welcher durch eine Frage initiiert wird. Hierbei steht die Verarbeitung eines Inputs/einer Information im Fokus, welche die Bereiche des Aufnehmens, Verarbeitens, Speicherns, Erinnerns und des Abrufens umfasst. Diese Verarbeitung findet bei unterschiedlichen Gedächtnisprozessen statt - auch bei der Bearbeitung von Fragebögen. Des Weiteren müssen die befragten Personen zu den jeweiligen Fragestellungen ihre Meinung im Rahmen der Fragen-/Antwortformate äußern. Zusätzlich sind die Skalenpunkte von der bearbeitenden Person zu interpretieren. Im nächsten Gedankenschritt müssen die Bewertungen in die vorgegebenen Antwortformate kategorisiert werden. Dabei wird nicht angenommen, dass diese Prozesse in unterschiedlichen Befragungssituationen ähnlich ablaufen, sondern dass verschiedene beeinflussende Faktoren existieren.⁸

Die zweite Betrachtungsweise der *sozialen Interaktion* zwischen den Befragenden und den befragten Personen umfasst die Selbstdarstellung und mögliche Tendenzen zu Antwort-extrema. Zudem leisten die Gegebenheiten, wie die Anonymität, eventueller Zeitdruck und alle Bestandteile des Fragebogens einen wesentlichen Beitrag zu Antworttendenzen. Auch die Reihenfolge, die Formatierung, Interpretationen und die Auswahl der Antwortskalen sind von Bedeutung.⁹

In der vorliegenden Fragebogenstudie wurde schriftlich und mündlich auf die Anonymität des Fragebogens hingewiesen. Zusätzlich wurden die Fragebögen von mehreren externen Personen korrektur gelesen und auf das Verständnis geprüft.

Bei der Beantwortung von Fragebögen besteht, wie in der Literatur beschrieben, ein Risiko für Verzerrungen oder fehlerhafte Ergebnisse, der sogenannte Response-Bias.¹⁰ Zu einem entsprechenden Bias können folgende Tendenzen und Effekte beitragen:

Soziale Erwünschtheit

Die Antworttendenz der sozialen Erwünschtheit geht davon aus, dass die Befragten jene Antworten wählen, durch die sie einen bestimmten Eindruck beim Befragenden hinterlassen. Dadurch wählen zu interviewende Personen häufig eine Antwort, die den gesellschaftlichen Normen entspricht, um sich an der sozialen Norm zu orientieren. Befragte können bewusst positive oder negative Antworten geben.

⁸ Mummendey & Grau (2014)
⁹ Mummendey & Grau (2014)
¹⁰ Moosbrugger & Brandt (2020)

2 Forschungsleitende Fragen und Methodik

Dieser Effekt verstärkt sich bei persönlichen Interviews. Durch die Aufklärung des Forschungsgebietes und durch die Anonymität der zu befragenden Person kann dieser Effekt verringert werden.^[11]

Sowohl bei der Fragebogenstudie als auch bei der Interviewstudie wurde mehrmals auf die Anonymität verwiesen.

Akquieszenz

Als Akquieszenz wird die Zustimmungstendenz bzw. „Ja-Sage-Bereitschaft“, unabhängig von den Frage-Items beschrieben. Die Akquieszenz wird zu den negativen Antworttendenzen gezählt.^[12]

Durch abwechselnde Antwortmöglichkeiten und unterschiedliche Fragetypen wurde versucht, die Zustimmungstendenz möglichst gering zu halten.

Tendenz zur Mitte oder zu Extremwerten

Der beeinflussende Effekt der *Tendenz zur Mitte oder zu Extremwerten* beschreibt die bewusste oder unbewusste Wahl der Mittel- oder Randantwortkategorien. Durch eine möglichst geringe sprachliche Bezeichnung der Skalen, keine Möglichkeit der Mittelkategorie und durch die Option einer neutralen Ausweichkategorie, wie beispielsweise „Weiß nicht“, kann den Tendenzen entgegengewirkt werden.^[13]

Bei der vorliegenden Studie wurden unterschiedliche Antwortskalen verwendet und je nach Item auch eine Ausweichkategorie zur Verfügung gestellt.

Die aus den Fragebögen erhobenen Daten wurden deskriptiv ausgewertet und die Häufigkeiten für eine bessere Übersichtlichkeit in entsprechenden Diagrammen dargestellt. Vergleichbare Daten vor und nach der Prüfungsdurchführung wurden in einem Diagramm zusammengefasst.

2.2 Semistrukturierte Interviews - Leitfadeninterviews

Um die Aussagekraft der Studie aufgrund der kleinen Stichprobe zu erhöhen, wurden zusätzlich mit sich freiwillig zur Verfügung stellenden Studierenden des Moduls „Angewandte Mathematik“ Interviews durchgeführt. Die Interviews fanden nach dem zweiten Teil des Fragebogens und nach Bekanntgabe der Note statt. Für die Erstellung der Fragen der semistrukturierten Interviews wurden die Forschungsfragen herangezogen.

Die zu Beginn gestellte Frage „Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung in teildigitalisierten Prüfungsformat verändert? Wenn ja, warum und inwiefern?“ diente zur allgemeinen Erhebung der Studierendeneinstellungen im zeitlichen Be-

¹¹ Moosbrugger & Brandt (2020)
¹² Moosbrugger & Brandt (2020), Steiner & Benesch (2015)
¹³ Moosbrugger & Brandt (2020)

2.2 Semistrukturierte Interviews - Leitfadeninterviews

zug zur Prüfung. Sie sollen zur Beantwortung der ersten beiden und der vorletzten Unterforschungsfragen dienen.

Die Erfragung der Art der Vorbereitung auf den teildigitalisierten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen und durch die Studierenden selbst sollte Aufschluss geben, ob eine spezielle oder intensivere Vorbereitung stattgefunden hat und ob sie sich künftig bei ähnlichen Prüfungsbedingungen ähnlich vorbereiten würden.

Um die positiven und negativen Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats zu erheben, wurden den Studierenden zwei weitere Leitfragen gestellt:

- Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv?
- Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats waren für Sie persönlich negativ?

Zur Ermittlung der Stimmung innerhalb der Studierendengruppe wurde ebenfalls eine Leitfrage gestellt. Um die Einstellungen der Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsmodus zu erheben, sollten nicht nur die Ansichten der einzelnen Studierenden berücksichtigt werden, sondern auch die Stimmung innerhalb der Gruppe.

Ebenso wurde erfragt, ob sich die Studierenden zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht hätten. Diese Leitfrage soll zur Beantwortung der letzten Unterforschungsfrage „Welche Implikationen und Verbesserungsvorschläge ergeben sich daraus?“ herangezogen werden.

Im zweiten Wintersemester der Studie wurde zusätzlich ein stärkerer Fokus auf das Fach Mathematik gelegt. Da in der Mathematik häufig mit bestimmten Schreibweisen (z.B. bei der Vektorrechnung), Buchstaben- und Zahlenkombinationen gearbeitet wird, könnten Unsicherheiten bei der Digitalisierung der Aufgaben, insbesondere bei der Eingabe entstehen.

Für die erhöhte Vergleichbarkeit der Interviews wurde eine halbstrukturierte Interviewstudie mit vorbereiteten Fragestellungen durchgeführt. Die Gespräche erfolgten per Videokonferenz über die Plattform „Zoom“ und wurden per Sprachmemo aufgezeichnet. Die Befragungen fanden jeweils am Ende bzw. nach dem Wintersemester, im Februar bzw. März der Jahre 2023 und 2024 und nach Bekanntgabe der Modulnote statt.

Die durchgeführten Interviews umfassten somit folgende Fragen:

- Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im teildigitalisierten Prüfungsformat verändert? Wenn ja, warum und inwiefern?
- Wie empfanden Sie die Vorbereitung auf den teildigitalisierten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen?

2 Forschungsleitende Fragen und Methodik

- Wie haben Sie sich auf die Prüfung im teildigitalisierten Prüfungsmodus vorbereitet?
- Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten wieder so vorbereiten wie im Rahmen dieser Lehrveranstaltung?
- Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv?
- Welche Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsformats waren für Sie persönlich negativ?
- Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des teildigitalisierten Prüfungsmodus wahrgenommen?
- Hätten Sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht? Wenn ja, in welcher Form?

Im zweiten Befragungszyklus im Wintersemester 2023/24 wurde der Fragebogen mit folgender Fragestellung erweitert, um Unterschiede zwischen dem Fach Mathematik und anderen Fächern evaluieren zu können:

- Würden Sie den teildigitalisierten Prüfungsmodus für das Fach Mathematik im Vergleich zu anderen Fächern unterschiedlich bewerten? Wenn ja, inwiefern?

2.2.1 Beeinflussende Effekte bei Interviews

Wie bereits in Abschnitt 2.1.3 vermerkt, können die *soziale Kognition* und *soziale Interaktion* beeinflussende Effekte auf die Interviewstudie haben. Bei der Durchführung von Interviews spielt vor allem die soziale Interaktion eine große Rolle, da die befragte Person und die/der Interviewende direkt in Kontakt treten. Vor allem der Effekt der sozialen Erwünschtheit kann bei Interviews nur schwer vermieden werden und wird laut Mummendey & Grau (2014) durch persönliche Interviews verstärkt. Um die beeinflussenden Effekte so gering wie möglich zu halten, wurden die InterviewpartnerInnen vor dem Interview über den Forschungsgegenstand und über ihre Anonymität informiert. Die Leitfragen des Interviews wurden den zu interviewenden Personen im Vorfeld zur Verfügung gestellt. Somit konnten sie vorab Überlegungen zu ihren Antworten anstellen. Es sollte vermieden werden, dass wichtige Aspekte durch den Zeitfaktor verloren gehen. Die Interviews wurden nach Bekanntgabe der Note durchgeführt, um den Studierenden die Sicherheit zu geben, dass ihre Antworten keinen Einfluss auf die Prüfungsnote haben könnten. Zusätzlich wurden unterschiedliche Fragetypen verwendet und Begründung verlangt, um ein möglichst breites Bild der Einstellung der befragten Person gegenüber dem Prüfungsmodus zu erlangen.¹⁴

¹⁴Mummendey & Grau (2014)

2.2.2 Qualitative Inhaltsanalyse

Die inhaltlich strukturierende qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) eignet sich für Analysen von qualitativ erhobenem Datenmaterial, welches in schriftlicher Form vorliegen soll. Dafür wurden die durchgeführten semistrukturierten Interviews vorab teilweise softwareunterstützt nach Dresing & Pehl (2018) transkribiert. Bei der angewandten vereinfachten Transkription wurde wörtlich transkribiert und Ausdrücke aus dem Dialekt ins Hochdeutsche übersetzt, sowie Füllwörter und Wiederholungen, wenn sie nicht zur Betonung dienten, ausgespart. Längere Pausen wurden bei der Transkription durch (...) und Akzentuierungen durch Versalbuchstaben gekennzeichnet. Unverständliche Passagen wurden mit (unv.) in der Transkription vermerkt.

Diese Methode ist im Vergleich zur ebenfalls bekannten Methode nach Mayring (2010) weniger an der Theorie geleitet und einfacher in der Anwendung ohne Vorerfahrung. Die qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring unterscheidet sich von jener von Kuckartz durch eine strukturiertere, strengere methodische Vorgehensweise.

Kuckartz gibt in seinem Buch folgende Definition zur qualitativen Inhaltsanalyse an:

„Unter qualitativer Inhaltsanalyse wird die systematische und methodisch kontrollierte wissenschaftliche Analyse von Texten, Bildern, Filmen und anderen Inhalten von Kommunikation verstanden. Es werden nicht nur manifeste, sondern auch latente Inhalte analysiert. Im Zentrum der qualitativen Analyse stehen Kategorien, mit denen das gesamte für die Forschungsfrage(n) bedeutsame Material codiert wird. Die Kategorienbildung kann deduktiv, induktiv oder deduktiv-induktiv erfolgen. Die Analyse geschieht primär qualitativ, kann aber auch quantitativ-statistische Auswertungen integrieren; sie kann sowohl kategorienorientiert als auch fallorientiert erfolgen.“¹⁵

Die Inhaltsanalyse nach Kuckartz wird in sieben Phasen durchgeführt, welche nicht in chronologischer Reihenfolge erfolgen müssen.¹⁶

In der folgenden Textpassage werden die Phasen der qualitativen Inhaltsanalyse (siehe Abbildung 2.1) näher beschrieben:

1. Phase: Initiierende Textarbeit, Memos, Fallzusammenfassungen

Nach der Verschriftlichung der Interviews werden die wichtigsten Passagen markiert. Diese Phase stellt den Beginn der qualitativen Inhaltsanalyse dar.¹⁷

2. Phase: Hauptkategorien entwickeln

Durch die Hervorhebung der wichtigsten Passagen werden in der zweiten Phase Hauptkategorien entwickelt. Mithilfe dieser Kategorien werden die Texte strukturiert und für die

¹⁵ Kuckartz (2022), S.39

¹⁶ Kuckartz (2022)

¹⁷ Kuckartz (2022), S. 132f.

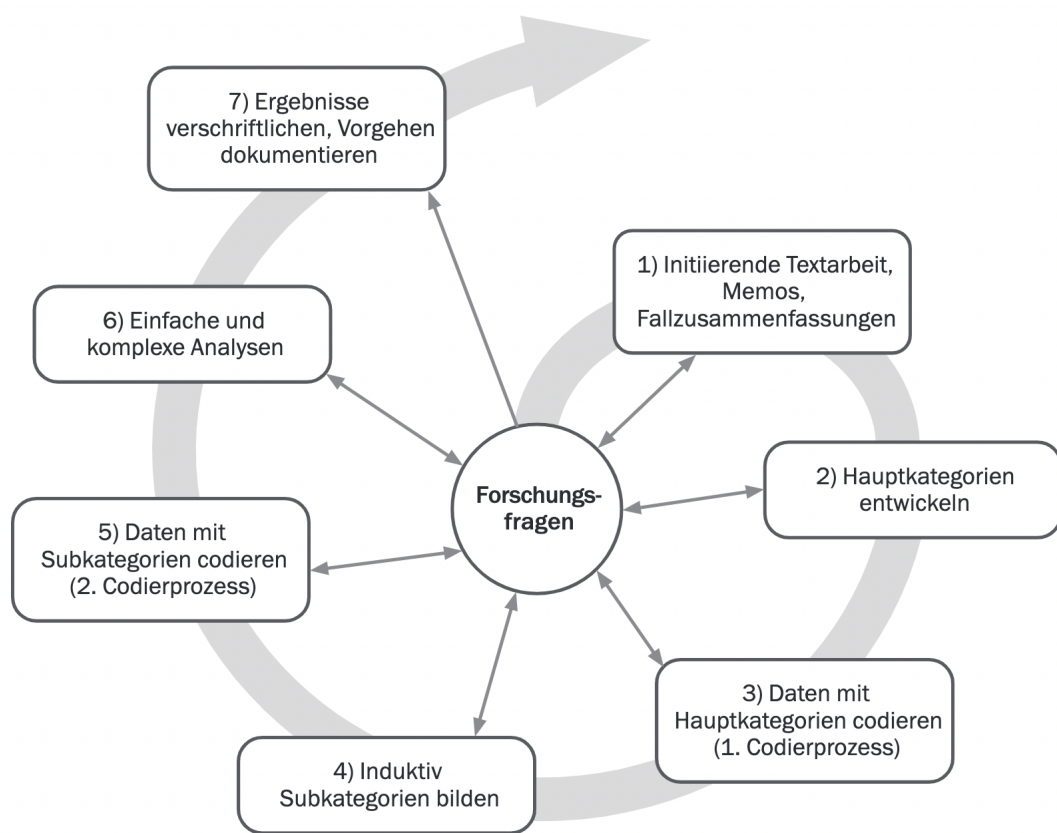


Abbildung 2.1: Ablaufmodell nach Kuckartz (Kuckartz (2022), S. 132)

Analyse vorbereitet. Die Kategorien können beispielsweise bei einem semistrukturierten Interview von der Forschungsfrage abgeleitet werden.¹⁸

3. Phase: Daten mit Hauptkategorien codieren

Beim ersten Codierprozess werden die einzelnen Textsequenzen den Hauptkategorien zugeordnet. Dabei werden die Aussagen der Interviews Wort für Wort durchgegangen und die jeweiligen Passagen codiert. Jene Textstellen, welche keine Relevanz für die Beantwortung der Forschungsfragen haben, werden nicht codiert. Sollten einzelne Passagen nicht eindeutig zuordenbar sein, werden sie je nach Gesamtaussage des Textes codiert. Eine mehrmalige Codierung der gleichen Textsequenz ist möglich.¹⁹

¹⁸ Kuckartz (2022), S. 133f.

¹⁹ Kuckartz (2022), S. 134ff.

4. Phase: Induktiv Subkategorien bilden

Nach dem ersten Codierprozess werden zusätzlich zu den Hauptkategorien aus den Textpassagen Subkategorien gebildet. Somit werden die Subkategorien direkt anhand der Textstellen, welche zuerst den Hauptkategorien zugeordnet wurden, gebildet.²⁰

5. Phase: Daten mit Subkategorien codieren

Beim zweiten Codierprozess mit den Subkategorien sollen die Textstellen, welche den Hauptkategorien zugeordnet wurden, nun der passenden Subkategorie zugeteilt werden. Zusätzlich sollen kurze Zusammenfassungen der Aussagen der Interviewenden erstellt werden. Diese thematische Übersicht muss laut Kuckartz nicht für jede Kategorie erstellt werden, kann jedoch sehr hilfreich für die besonders relevanten Kategorien und die weiteren Phasen der Inhaltsanalyse sein.²¹

6. Phase: Einfache und komplexe Analysen

Nach dem Abschluss des Codierens gibt es unterschiedliche Möglichkeiten der Analysen. In der Literatur findet man beispielsweise eine kategorienbasierte Analyse entlang der Hauptkategorien, eine Analyse der Zusammenhänge zwischen den Subkategorien oder auch eine Analyse der paarweisen Zusammenhänge zwischen Kategorien. Die unterschiedlichen Analysen ergeben sich je nach Forschungsfokus bzw. Forschungsfrage.²²

7. Phase: Ergebnisse verschriftlichen, Vorgehen dokumentieren

Im letzten Schritt werden die Ergebnisse in einem Bericht zusammengefasst. Dabei werden die zuvor gewonnenen Erkenntnisse und Fragmente, welche zur Beantwortung der Forschungsfrage dienen, in einem Bericht zusammengefasst. Dieser Bericht wird chronologisch nach den gebildeten Haupt- und Subkategorien geordnet.²³

²⁰ Kuckartz (2022), S. 138ff.

²¹ Kuckartz (2022), S. 142ff.

²² Kuckartz (2022), S. 147ff.

²³ Kuckartz (2022), S. 154ff.

3 Hochschulprüfungen in Mathematik

Die Digitalisierung im Fach Mathematik begann im schulischen Bereich bereits vor mehreren Jahren durch die Einführung der dynamischen Geometriesoftware GeoGebra, die bei der Zentralmatura in Österreich benutzt werden darf. In der Hochschullehre sind in Mathematik weiterhin rein schriftliche Prüfungen die Norm und nur selten technologie-unterstützt (siehe beispielsweise Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien).

Die zu evaluierende Prüfung, auf die sich diese Masterarbeit bezieht, umfasste zwei Prüfungsarten, die im folgenden Kapitel erörtert werden.

3.1 Pen-and-Paper Prüfungen

Pen-and-Paper Prüfungen (deutsch: Stift- und Papier, auch Paper-and-Pencil Prüfung genannt) zählen zu den weit verbreiteten Prüfungsformaten. Für die Bearbeitung der Aufgabenstellungen werden lediglich Stift und Papier benötigt¹

3.2 Digitale Prüfungen

E-Prüfungen, auch E-Assessments genannt, sind Prüfungen, die mithilfe von digitalen Medien durchgeführt werden. Bei der zu evaluierenden Prüfung im Modul „Angewandte Mathematik“ wird ein leistungsbewertendes Assessment abgehalten. Diese Form ist den klassischen Prüfungsformaten sehr ähnlich, wird aber digital durchgeführt. Häufig verwendete digitale Formate sind Multiple-Choice-Prüfungen. Auch bei der Modulprüfung „Angewandte Mathematik“ werden im digital unterstützten Prüfungsteil Multiple-Choice-Fragen, offene Fragen und Auswahl- bzw. Zuordnungsaufgaben in die digitale Prüfungsumgebung eingepflegt.²

3.3 Teildigitalisierte Prüfungen

In der tertiären Bildung spricht man bereits häufig von teildigitalisierten Lehrveranstaltungen. Der Begriff kann je nach Auslegung bedeuten, dass ein Teil Lehrveranstaltungen und/oder die Lehrinhalte durch digitale Methoden, wie die Bereitstellung von Learning-Apps oder Selbsttests unterstützt werden.³

¹Hogrefe (2021)

²Gerick et al. (2022)

³Kropp & Häsing (2016)

Als teildigitalisierte Prüfung im Rahmen der vorliegenden Masterarbeit wird eine Prüfung bezeichnet, bei der ein Teil schriftlich im Pen-and-Paper Format und ein Teil digital bzw. computergestützt bearbeitet wird. Diese Form kann auch als Mischform zwischen den in den Kapiteln [3.1](#) und [3.2](#) beschriebenen Prüfungsmodi verstanden werden.

3.4 Erfahrungswerte aus der Literatur

Die Literaturrecherche ergab keine relevanten Publikationen, die sich im Speziellen mit dem Thema Teildigitalisierung von Prüfungen befasst. Allerdings existierten in der Covid-19-Pandemie Prüfungen an der Universität Wien, wie beispielsweise die Prüfung im Wintersemester 2020/21 der VO Schulmathematik Analysis mit einem ähnlichen Konzept, wie jenem, dass im Rahmen dieser Masterarbeit evaluiert wurde. Hierbei mussten die Studierenden einen digitalen Multiple-Choice-Test und einen weiteren Teil, der mit Aufgaben im offenen Antwortformat gestellt war, bearbeiten. Dabei wurden die offenen Aufgaben auf Papier bearbeitet und danach eingescannt und hochgeladen, da aufgrund der Pandemie keine Präsenzprüfungen gestattet waren.^{[4](#)}

Zu digitalen Prüfungen existiert Literatur aus unterschiedlichen Quellen, die vor allem die Vor- und Nachteile, sowie die Erfahrungen der Studierenden und Lehrpersonen behandelt.

An der Technischen Universität Hamburg wurde bereits im Jahr 2020 im Rahmen des Projekts MINTFIT Hamburg eine Prüfung im Themenbereich „Lineare Algebra“ in einem sehr ähnlichen Setting wie im Rahmen der Modulprüfung „Angewandte Mathematik“ an der FH Technikum Wien abgehalten. Dabei wurden alle Prüfungsaufgaben mittels Eingabe auf dem Computer gestellt und die Aufgaben waren randomisiert und adaptiv. Bei einer falschen Eingabe des Endergebnisses wurden die Aufgaben in mehrere Teilschritte zerlegt und bei falschen Ergebnissen die richtige Lösung des ersten Teilschrittes zur Verfügung gestellt. Den Studierenden wurde damit die Möglichkeit gegeben, trotz eines falschen Ergebnisses weitere Teilpunkte zu erlangen. Bei diesem Projekt wurden die Studierenden um ihre Anmerkungen bezüglich der Prüfung gebeten. Dabei wurde angeführt, dass elektronische Aufgaben zur Vorbereitung auf die Prüfung als „angenehm“ empfunden wurden. Ebenso wurden die adaptiven Aufgaben für das Erreichen von Teilpunkten gut von den StudentInnen bewertet. Negative Aspekte, welche die Studierenden nannten, waren die technischen Probleme und der unterschiedliche Schwierigkeitsgrad im Vergleich zu anderen Prüfungsantritten. Angemerkt wurde ebenfalls, dass die Erstellung der einzelnen Aufgaben wesentlich mehr Zeit in Anspruch genommen hat, jedoch die Korrekturzeit durch die automatisierte Korrektur der Software verkürzt werden konnte. Auch die Erstellung der Prüfungsfragen für die darauffolgenden Semester konnte beschleunigt werden.^{[5](#)}

⁴Steinbauer & Kramer (2020)

⁵Härterich et al. (2023)

3.4 Erfahrungswerte aus der Literatur

Bei der Literaturrecherche konnten keine weiteren Quellen aus dem Themenbereich Mathematik gefunden werden, die in einem sehr ähnlichen Setting, teildigitalisiert und mit direktem Feedback, stattgefunden haben. Somit wird anschließend auf andere Fachbereiche zurückgegriffen.

Im Buch von Ruedel & Mandel (2010) wurden einige Erfahrungsberichte mit E-Assessments in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen und tertiären Bildungseinrichtungen zusammengefasst. Im Folgenden soll vor allem auf das Pilotprojekt an der Universität Zürich und die Online-Zwischenprüfung auf der Pädagogischen Hochschule Zürich eingegangen werden.⁶

Im Rahmen des Pilotprojekts der Universität Zürich wurden vor allem die hohe Belastung der Lehrpersonen durch die aufwändige Korrektur der Prüfungen als Grund für eine Modalitätenumstellung beschrieben. Zusätzlich sollte im Pilotprojekt eine digitale Prüfung die „prüfungsdidaktischen Möglichkeiten“ ausbauen. Hierbei sollten die Prüfungen nicht durch rein digitale Multiple-Choice-Prüfungen ersetzt werden, sondern andere, innovativere Aufgabentypen verwendet werden. Auch vor dieser Prüfung wurde den Studierenden eine Probeprüfung zu Verfügung gestellt, sodass sie sich an das Setting gewöhnen konnten. In der Literatur wird angegeben, dass durch die Umstellung der Prüfungsmodalitäten die Fragestellungen komplexer geworden sind. Zusätzlich hatten Studierende mit geringeren digitalen Kompetenzen zeitliche Schwierigkeiten. Die Korrektur der Prüfungen konnte für die Lehrpersonen erleichtert werden, allerdings erforderte die digitale Prüfung eine Nachkorrektur aufgrund von Folgefehlern. Ein als „Schwachpunkt“ betiteltes Problem war, dass trotz falscher Zwischenschritte und zufällig richtigem Ergebnis alle Punkte durch die Software vergeben wurden. Bei der Umfrage wurde als besonders störend der durch den IT-Support verursachte Lärm empfunden.⁷

Bei der Online-Zwischenprüfung „Deutschkompetenz“ an der Pädagogischen Hochschule Zürich wurden ebenfalls die Ziele, Entwicklung und Durchführung der Prüfung zusammengefasst. Bis zum Herbst 2008 wurde die Prüfung im Pen-and-Paper Format durchgeführt. Die Prüfungskorrektur sollte auch hier effizienter sein. Bei dieser Zwischenprüfung wurde ein Teil durch geschlossene Antwortformate abgeprüft und ein weiterer Teil als Text, welcher anschließend manuell korrigiert werden musste. Den Studierenden wurde nach der Prüfung eine Umfrage zur Verfügung gestellt. Sie gaben an, dass sie durch die Digitalisierung weniger schreiben mussten und sie somit bei der Bearbeitung der Antworten schneller waren. Als negativ wurden unbekannte Antwortformate (hier Image-Map-Fragen) und der erhöhte Lärmpegel durch die Bearbeitung am Computer rückgemeldet.⁸

⁶Ruedel & Mandel (2010)
⁷Ruedel & Mandel (2010), S. 109ff.
⁸Ruedel & Mandel (2010), S. 175ff.

3 Hochschulprüfungen in Mathematik

Ein weiterer Artikel vergleicht Papierklausuren mit elektronischen Prüfungen am Beispiel von Programmierklausuren. Die im Artikel verwendeten Unterüberschriften des Artikels Küppers & Schroeder (2017) werden im Folgenden als Aufzählung dargestellt.

Vorteile durch E-Prüfungen:

- Verwendung fachspezifischer Werkzeuge
- vereinfachte Korrektur
- höheres Prüfungsniveau
- innovative Prüfungsformate
- vereinfachte Archivierung

Nachteile durch E-Prüfungen:

- Inflexibilität
- Abhängigkeit von Infrastruktur (wie beispielsweise von PCs)
- Aufwand

Besonders hervorgehoben wird das höhere Prüfungsniveau, welches durch digitale Prüfungen ermöglicht werden kann.⁹

All die oben genannten Erfahrungswerte bildeten die Grundlage für die Erstellung der Fragebögen. Zusätzlich wurden weitere Einflussfaktoren aus eigenen Überlegungen erhoben (siehe Kapitel 4.2.2), welche die Einstellungen zum Prüfungsmodus und die Bearbeitung der Prüfung beeinflussen könnten.

⁹Küppers & Schroeder (2017)

4 Rahmenbedingungen der Studie

Die evaluierte Lehrveranstaltung ist Teil des Masterstudiums „Data Science“ der Fachhochschule Technikum Wien und soll benötigte Konzepte und Methoden aus der Mathematik vermitteln. Das Modul „Angewandte Mathematik“ umfasst einen Umfang von 5 ECTS und ist Teil des ersten Semesters. Die Inhalte werden als integratives Modul mithilfe einer Vorlesung und vertiefenden Übungseinheiten erlernt und mit einer Modulprüfung, welche auch die erzielten Punkte der Übung miteinfließen lässt, abgeschlossen. Folgende Inhalte werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt:

- a) Lineare Algebra: inneres Produkt, Orthogonalität; Eigenwert- bzw. Singulärwertzerlegung; lineare Optimierung
- b) Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher: partielle Ableitungen, totale Differenzierbarkeit; Gradienten, Richtungsableitung, lineare und quadratische Approximation, lokale Extrema;
Optimierungsverfahren: Gradientenabstiegsverfahren, Lagrange-Verfahren

Bis zum Wintersemester 2021/22 wurde die Modulprüfung „Angewandte Mathematik“ an der Fachhochschule Technikum Wien im Masterstudium „Data Science“ ausschließlich in analoger Form durchgeführt. Im folgenden Wintersemester 2022/23 fand die Umstellung auf den teildigitalisierten Prüfungsmodus statt. Die Lehrveranstaltung wurde von zwei Lehrenden in zwei unterschiedlichen Gruppen durchgeführt.

4.1 Prüfungskonzept

Die teildigitalisierte Prüfung besteht aus zwei Teilen, welche von den Studierenden zu bearbeiten sind. Ein Teil liegt den Studierenden in ausgedruckter Form vor und soll auf Papier gelöst werden. Der zweite, digitale Teil besteht aus drei Testpaketen, wobei jedes Testpaket einen Themenbereich überprüft und aus mehreren Unteraufgaben besteht. Für die Prüfung darf zusätzlich ein mit Formeln beschriebenes A4-Blatt verwendet werden.

Vor dem ersten Prüfungsantritt wurde den Studierenden eine Testprüfung für den digitalen Prüfungsteil zu Verfügung gestellt, die beliebig oft wiederholt werden konnte.

Pen-and-Paper Aufgabe

Als Pen-and-Paper Aufgabe wurde eine Aufgabe zu einem Thema, welches Studienvorgabe laut Curriculum ist, gestellt. Diese wurde anschließend auf Papier bearbeitet und nach der Prüfung eingesammelt und von den Lehrpersonen händisch korrigiert.

Aufgabenpakete auf dem PC

Für die Prüfungsinhalte wurden wie bei der Pen-and-Paper Aufgabe die zentralen Themen, welche Studienvorgabe laut Curriculum sind, herangezogen. Die Einteilung der jeweiligen Testpakete erfolgte ebenfalls in diese Überthemen. Die Prüfungsaufgaben sollten als Ziel die Theorie und das prozedurale Wissen der Studierenden ermitteln. Innerhalb der jeweiligen Testpakete wurde die grundsätzliche Vorgehensweise und die Vorgehensweise zu Beginn und am Ende des Algorithmus abgeprüft. Die Algorithmen mussten nicht vollständig durchgerechnet, sondern die Einzelschritte in Kombination mit der Theorie verknüpft werden. Die Zahlenwerte in den Aufgabenstellungen für die Berechnungen wurden von der Software durch ein von den Lehrenden eingeschränktes Zufallsprinzip ausgewählt. Zu jedem Testpaket wurde zusätzlich eine geschätzte Bearbeitungszeit von 20 Minuten auf der Plattform angegeben.

Nachdem die Studierenden die eingegebene Antwort bestätigt hatten, wurde direktes Feedback von der Software gegeben. Das unmittelbare Feedback bei korrekten Antworten wurde gegeben durch *Richtig!*, *Deine Antwort ist korrekt!*, *Richtige Antwort, gut gemacht!*. Auf eine falsche Antwort wurde zusätzlich der Hinweis gegeben *Eine richtige Antwort ist ...* oder *Sie kann so eingegeben werden:*

Beispiel eines digitalen Testprüfungspaketes

Thema Diagonalisierung

Aufgabe 1:

Wie werden die Eigenwerte einer quadratischen Matrix A berechnet? (1 aus 4)

1. Es wird der Umstand ausgenutzt, dass die Eigenwerte von A genau die Nullstellen des charakteristischen Polynoms von A sind.
2. Es werden jene reellen Zahlen λ gesucht, für die $A - \lambda E = 0$ ist. (Dabei ist E die Einheitsmatrix.)
3. Es wird der Umstand ausgenutzt, dass die Eigenwerte von A die Wertemenge des charakteristischen Polynoms von A bilden.
4. Man löst zuerst die Eigenwertgleichung $Au = \lambda u$ nach dem Eigenvektor u und bekommt daraus die Eigenwerte λ .

Hier ist Antwortmöglichkeit 1 korrekt.

Aufgabe 2:

Gegeben sei die Matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$.

Das charakteristische Polynom von A lautet:

$$\chi_A(\lambda) = \text{Eingabefeld}$$

Hinweis: Der Term $2 \cdot \lambda + 1$ wird beispielsweise in der Form $2 \cdot \lambda + 1$ eingegeben.

Die korrekte Antwort lautet $(2 - \lambda)(2 - \lambda) - 4$. Zusätzlich wurde eine Interpretation der von den Studierenden eingegebenen Formeln angeführt.

Aufgabe 3:

Welche der folgenden Aussagen trifft **nicht** zu? (1 aus 3)

1. Besitzt eine quadratische Matrix eine Inverse, so ist sie diagonalisierbar.
2. Besitzt eine $n \times n$ - Matrix n verschiedene Eigenwerte, so ist sie diagonalisierbar.
3. Besitzt $\mathbb{R}^3$ eine Basis, die aus Eigenvektoren einer 3×3 - Matrix besteht, so ist diese Matrix diagonalisierbar.

Hier ist Antwortmöglichkeit 1 korrekt.

Aufgabe 4:

Gegeben sei wieder die Matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$.

- Eingabe der Eigenwerte von A in aufsteigender Reihenfolge ($\lambda_1 \leq \lambda_2$): *Eingabefeld*
- Eingabe je eines Eigenvektors zu den gegebenen Eigenwerten: *Eingabefeld*

Die korrekten Eigenwerte sind 0 und 4.

Die korrekten Eigenvektoren sind $\begin{bmatrix} 1 \\ -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$ und $\begin{bmatrix} 1 \\ \frac{1}{2} \end{bmatrix}$.

Aufgabe 5:

Die gegebene Matrix A ist diagonalisierbar.

Bitte wählen Sie eine Antwort:

- Wahr
- Falsch

Hier ist die Antwortmöglichkeit „Wahr“ korrekt.

Aufgabe 6:

Wir betrachten wieder die Matrix $A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$ mit den Eigenwerten $\lambda_1 = 0$ und $\lambda_2 = 4$.

Ergänzen Sie die Koordinaten einer invertierbaren Matrix S , für die $S^{-1} \cdot A \cdot S$ eine Diagonalmatrix ist: *Eingabematrix*

Die korrekte Antwort ist: $\begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$

4.1.1 Stack-System

Die im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen Testprüfungspakete wurden mittels der Software *Stack* in einem Moodle-Kurs implementiert. Bei Moodle handelt es sich um eine digitale Kurs-, Kommunikations- und Prüfungssoftware, die häufig an Schulen und Hochschulen verwendet wird.

Stack bedeutet „**S**ystem for **T**eaching and **A**ssessment using a **C**omputer algebra **K**ernel“ und ist ein Plugin für digitale Aufgabenstellung, welches sich besonders gut für das Themenfeld Mathematik eignet. Durch die Randomisierung von Aufgaben und das automatische Erstellen von individuellem Feedback eignet sich das Plugin sehr gut für digitale Assessments. Wesentlich ist, dass Stack auf „Gültigkeit“ und „Richtigkeit“ getrennt prüft. Dabei wird bei jeder Eingabe eine Interpretation („Ihre Antwort wurde folgendermaßen interpretiert ...“) angegeben. Stack lässt kleine Fehler, wie Eingabeungenauigkeiten (z.B. falsche Rundung bei Kommazahlen) zu und kann nach der Eingabe direkt Feedback geben. Ein weiterer Vorteil ist, dass von den Lehrpersonen die typischen Fehler eingepflegt werden können und dadurch eine konkrete Rückmeldung an die Studierenden möglich ist. Allerdings kann das Plugin kein Feedback zu Antworten außerhalb des definierten Antwortbaumes erstellen. Für die Lehrpersonen wird als wesentlicher Vorteil die Reduzierung der Korrekturzeit angeführt.¹

Da Stack wie bereits beschrieben ein sehr dynamisches System ist, es speziell für die Mathematik ausgelegt ist und für die Inhalte des Prüfungsstoffes gut geeignet war, wurde es für diese Prüfung verwendet.

4.2 Studiendesign

Die Erhebung der Studierenden-Einstellungen an der Fachhochschule Technikum Wien wurde in zwei aufeinanderfolgenden Wintersemestern durchgeführt. Mit der Umstellung

¹RUBeL (2019)

des Prüfungsmodus im Wintersemester 2022/23 fand der erste Zyklus einer schriftlichen Fragebogenerhebung zu zwei Zeitpunkten und einer ergänzenden Interviewstudie statt. Im Wintersemester 2023/24 wurde dieser Zyklus wiederholt. Dabei wurden die jeweils ersten Teile der Fragebögen vor der Prüfungsdurchführung und vor der Bereitstellung der Probeprüfung im Dezember 2022 bzw. 2023 den Studierenden im Rahmen einer Vorlesungseinheit zur Verfügung gestellt. Die zweiten Teile der Fragebögen und die Interviewstudien fanden ab Ende Jänner 2023 bzw. 2024 statt.

4.2.1 Gütekriterien

Mayring (2023) stellte in seinem Werk 6 allgemeine Gütekriterien der qualitativen Forschung auf. Im Folgenden werden die jeweiligen Kriterien kurz erklärt.

Verfahrensdokumentation

Die Forschung soll laut dem ersten Gütekriterium präzise dokumentiert werden, sodass diese nachvollziehbar ist.²

Argumentative Interpretationsabsicherung

Im Rahmen der Interpretationen der Ergebnisse sollen Überlegungen mit Argumenten belegt werden.³

Regelgeleitetheit

Die Bearbeitung des Datenmaterials soll entlang von Modellen stattfinden.⁴

Nähe zum Gegenstand

Die Befragungen sollen in der gewohnten Umgebung der Beforschten stattfinden.⁵

Kommunikative Validierung

Nach der Analyse und Interpretation der Ergebnisse werden diese den befragten Personen nochmals zur Durchsicht zur Verfügung gestellt.⁶

Triangulation

Aufgrund unterschiedlicher Methoden und Analysen wird die Qualität der Ergebnisse gesteigert.⁷

² Mayring (2023), S. 123
³ Mayring (2023), S. 123
⁴ Mayring (2023), S. 123f.
⁵ Mayring (2023), S. 124
⁶ Mayring (2023), S. 124f.
⁷ Mayring (2023), S. 125

4 Rahmenbedingungen der Studie

Im Rahmen dieser Arbeit wurden 5 der 6 Gütekriterien bestmöglich erfüllt. Lediglich das Kriterium „Kommunikative Validierung“ wurde nicht eingehalten, um die originalen und spontanen Aussagen der Studierenden zu dokumentieren.

4.2.2 Konzept der Fragebogen- und Interviewstudie

Da sich diese Arbeit als Ziel gesetzt hat, die Einstellungen der Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsmodus zu erheben, sollen im folgenden Kapitel die Bedeutungen und Zusammenhänge der jeweiligen Begriffe zusammengefasst werden. Ebenso soll dargestellt werden, wie die einzelnen Kategorien des Fragebogens entwickelt wurden.

Laut der Definition von Werth et al. (2020) bedeutet der Begriff „Einstellungen“ folgendes:

„Eine Einstellung lässt sich definieren als eine mentale Repräsentation, die aus einer zusammenfassenden Bewertung eines Einstellungsobjekts besteht. Einstellungsobjekte können Personen (man selbst oder andere), Sachverhalte (z.B. Verhalten, Ereignis), Objekte, Ideen und vieles mehr sein.“⁸

Dabei wird in der Literatur von einem kognitiven, affektiven und einem behavioralen Zugang ausgegangen. Wichtig ist dabei die Abgrenzung zum Begriff „Meinung“, welcher eine „Überzeugung“ zu einem gewissen „Einstellungsobjekt“ darstellt. Mithilfe einer Einstellung wird immer eine Wertung vorgenommen, zum Beispiel ob etwas gut oder schlecht ist. Dabei werden drei Komponenten von Einstellungen differenziert:⁹

„Während die kognitive Komponente aus den Gedanken und Überzeugungen zum Einstellungsobjekt besteht (z.B. den Fakten), umfasst die affektive Komponente die emotionalen Reaktionen auf das Einstellungsobjekt (z.B. gut oder schlecht). Die Verhaltenskomponente beinhaltet die Handlungen bzw. das beobachtbare Verhalten gegenüber oder im Zusammenhang mit dem Einstellungsobjekt (z.B. Annäherung oder Vermeidung).“¹⁰

Bei dieser Studie wurden vorwiegend kognitive und affektive Einstellungskomponenten erhoben. Als affektiv könnte in dieser Studie die Skepsis und die Unsicherheit vor der Prüfung im teildigitalisierten Modus bezeichnet werden. Ebenso ist die Nachbewertung der Studierenden ein Teil der affektiven Einstellungskomponente. Zusätzlich können der Zeitdruck und die Gruppenstimmung die Einstellung beeinflussen.

Als kognitive Komponente könnten die Überzeugungen zum direkten Feedback oder der Benotung gezählt werden.

Die behaviorale Komponente kommt vorwiegend im Rahmen der Prüfungsvorbereitung zum Tragen. Die Art und Intensität der Vorbereitung auf die Prüfung kann das Verhalten beim Assessment und die Prüfungsleistung beeinflussen.

⁸ Werth et al. (2020), S. 243

⁹ Werth et al. (2020), S. 243f.

¹⁰ Werth et al. (2020), S. 244

Für die Fragebogenerstellung wurden die Einstellungen in Bezug auf zwei Themenbereiche erhoben: die Einstellungen zum Prüfungsmodus und die Einstellungen zum Fach Mathematik. Beispielsweise könnte eine negative Einstellung zum Fach Mathematik die Einstellung zum Prüfungsmodus beeinflussen.

Die beeinflussenden Faktoren der Studierenden-Einstellungen zum teildigitalisierten Prüfungsmodus wurden den folgenden Überbegriffen zugeordnet:

- Vorerfahrungen
- Informationen
- Stimmung
- Erwartungen

Durch unterschiedliche Vorerfahrungen der Studierenden wird gegebenenfalls auch die Einstellung zum Prüfungsmodus beeinflusst. Zu den Vorerfahrungen können die Erfahrungen mit den unterschiedlichen Prüfungsmodi, die digitalen sowie die fachlichen Kompetenzen zählen. Je nachdem, ob die Studierenden beispielsweise Erfahrungen mit digitalen Prüfungen haben, können durch positive oder negative Vorerfahrungen die Einstellungen zum Prüfungsmodus beeinflusst werden.

Ebenso sind die Informationen, welche die Studierenden im Rahmen der Lehrveranstaltung erhalten haben, von Relevanz. Diese bezogen sich in diesem Studiendesign auf die Art der Prüfungsfragen sowie das unmittelbare Feedback über die Gültigkeit der Antworten beim digitalen Prüfungsteil.

Beeinflussend auf die eigene Wahrnehmung und die Einstellungen zum Prüfungsmodus können auch die Gruppenstimmung bzw. die persönliche Stimmung sein. Da diese multifaktoriell bedingt sein können und weit über das Ziel der Studie hinausgehen würden, wurden sowohl in der Fragebogenstudie als auch in der Interviewstudie lediglich die folgenden Fragen explizit zur Stimmung gestellt:

Fragebogenstudie - Fragen zur Stimmung:

F6.7 (siehe Anhang [9.1.1](#)) und F3.4, F5.5 (siehe Anhang [9.1.2](#)) im WS 2022/23
F3.4 und F5.6 (siehe Anhang [9.3.2](#)) im WS 2023/24

Weitere Fragen geben nur sekundär Aufschluss auf die Stimmung.

Interviewstudie - Frage zur Stimmung:

Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des teildigitalisierten Prüfungsmodus wahrgenommen?

Ein weiterer Aspekt, welcher die Einstellungen zum Prüfungsmodus beeinflussen kann, sind die Erwartungen an die Prüfung bzw. an den Prüfungsmodus. Die Erwartungen im

4 Rahmenbedingungen der Studie

Zusammenhang mit diesem Studiendesign können folgenden Unterkategorien zugeordnet werden:

- Befürchtungen
- Einfluss auf die Prüfungsleistung
- Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf die Motivation
- Korrekturzeit

Unter dem Begriff Befürchtungen wurden die Kategorien Lernaufwand, Zeitmanagement, Schwierigkeitsgrad, Eingabe, technische Probleme und die Kategorie unmittelbares Feedback erfasst. Diese Befürchtungen können durch die Vorerfahrungen der Studierenden und durch die Vorinformationen der Lehrpersonen beeinflusst werden.

Die Studierenden könnten durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus auch einen Einfluss auf die Prüfungsleistung erwarten. Ebenso könnte das unmittelbare Feedback einen Einfluss auf die Motivation der Studierenden hervorrufen. Eine weitere Erwartung könnte die Verkürzung der Korrekturzeit sein, da durch die Teildigitalisierung der Prüfung ein Teil nicht händisch ausgewertet werden muss.

Ein wesentlich beeinflussender Faktor in der Erhebung der Studierenden-Einstellungen können die Einstellungen zum Fach Mathematik sein. Diese können wiederum von den Vorerfahrungen, dem Verständnis der Themen, den Rechenfertigkeiten, den Prüfungsmodalitäten und der Relevanz für die berufliche Praxis abhängig sein. Besonders relevant ist, dass die Einstellungen der Studierenden individuell verschieden sind¹¹

Die obenstehende Begriffsklärung dient lediglich zur Erstellung und Auswertung der Fragebögen und ist keinesfalls vollständig. Dieses Konzept ist durch die Erfahrungswerte aus der Literatur (siehe Kapitel 3.4) und durch eigene Überlegungen entstanden.

4.2.3 Fragebögenkategorien

Die mithilfe eines Online-Fragebogens über die Plattform „SoSci Survey“ vor der Prüfung durchgeführte Befragung (im Dezember 2022 und 2023) umfasste folgende Kategorien:

- Allgemeine Informationen
- Prüfungsmodus
- Prüfungsvorbereitung
- Prüfungsablauf
- Schwierigkeitsgrad der Prüfung

¹¹Beier (2019)

- Digitalisierung
- Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz

Der zweite Fragebogen, welcher nach der Prüfung durchgeführt wurde (ab Ende Jänner 2023 und 2024), beinhaltete folgende Kategorien, wobei die Fragen verändert und angepasst wurden:

- Allgemeine Informationen
- Prüfungsvorbereitung
- Prüfungsablauf
- Motivation und Stimmungsbild
- Schwierigkeitsgrad der Prüfung
- Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz

Zusätzlich wurde in der Kategorie „Allgemeine Informationen“ ein anonymer Code, bestehend aus einer Buchstaben- und Zahlenkombination von den Studierenden selbst erstellt, der die Zuordnung und Verbindung der beiden von den Studierenden anonym ausgefüllten Fragebögen ermöglichte. Durch diesen Zuordnungscode konnten die Veränderungen der Studierenden-Einstellungen erhoben werden ohne dass Rückschlüsse auf die individuelle Person gezogen werden konnten.

Für den zweiten Zyklus der Befragung wurden geringfügige Änderungen im Fragebogen vorgenommen. Bei dieser Änderung wurden Fragen, die nicht zur Beantwortung der Forschungsfrage dieser Masterarbeit dienten, entfernt und präzisere Formulierungen verwendet.

Der Fragebogen war gültig, wenn alle Fragen jeder Kategorie beantwortet wurden. Bei der folgenden Auswertung ist zu beachten, dass aufgrund der geringen Anzahl der Studierenden sich auch kleine Stichproben bei den jeweiligen Fragebögen ergeben haben. Die folgende Tabelle stellt die Anzahl der StudienteilnehmerInnen dar.

		Anzahl der TeilnehmerInnen
WS 2022/23	1. Befragung	20
	2. Befragung	15
	Interview	4
WS 2023/24	1. Befragung	21
	2. Befragung	16
	Interview	3

Abbildung 4.1: Tabelle über die Anzahl der TeilnehmerInnen

5 Erhebungen im WS 2022/23

Im folgenden Kapitel werden die Erhebungen des Wintersemesters 2022/23 angeführt und ausgewertet.

5.1 Auswertung der Fragebögen

Die erste Umfrage im WS 2022/23 wurde im Rahmen der Vorlesung vor der Zurverfügungstellung der Probeprüfung durchgeführt. Die Umfrage umfasste 36 Fragen (siehe Anhang 9.1.1) in unterschiedlichen Kategorien, welche im Kapitel 4.2 im Detail angeführt sind. Im Rahmen dieser Erhebung komplettierten 20 Studierende den ersten Teil der Umfrage mit Gültigkeit. Bei der Befragung Post-Prüfung beendeten 15 Studierende den Fragebogen. Bei der zweiten Befragung veränderte sich somit die Stichprobengröße. Aufgrund der Zuordnungscodes der beiden Fragebögen lässt sich daraus schließen, dass 14 der 15 Befragten der zweiten Befragung auch den ersten Teil bearbeitet haben.

5.1.1 Bewertung unterschiedlicher Prüfungsmodi in Mathematik

Aus dem ersten Teil des Fragebogens der Kategorie „Prüfungsmodus“ und aus der Kategorie „Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz“ können nachfolgende Ergebnisse der Befragung dargestellt werden.

Bei dem Item zur Erfahrung mit Multiple-Choice-Prüfungen gaben 15 Studierende (entspricht 75 % der Befragten) an, bereits eine Multiple-Choice-Prüfung in Mathematik absolviert zu haben (siehe Abbildung 5.1). 9 Studierende (entspricht 45 % der Befragten) haben Erfahrung mit digitalen Prüfungen in Mathematik (siehe Abbildung 5.1). Keine der befragten Personen gab an, bereits eine Mathematikprüfung mit einem teildigitalisierten Prüfungsmodus absolviert zu haben (siehe Abbildung 5.1). Alle Studierenden im Alter zwischen 21 und 50 Jahren hatten bereits eine digitale Prüfung in Mathematik oder in anderen Fachgebieten absolviert.

Die Studierenden wurden zusätzlich in einem offenen Item befragt, welchen Prüfungsmodus sie für eine Mathematikprüfung als sinnvoll erachten. Dabei gaben 4 Personen an, eine rein schriftliche Form wäre für eine Prüfung im Fach Mathematik angemessen. Begründet wurde diese Entscheidung mit der Berücksichtigung von Folgefehlern und mit der Möglichkeit der Vergabe von Teilpunkten. Ebenso stimmten 3 Personen für eine digitale Prüfung und 3 weitere für eine Prüfung im teildigitalisierten Modus, wobei keine explizite Begründung vorgenommen wurde. 3 Studierende äußerten sich klar gegen einen teildigitalisierten Prüfungsmodus. Sie gaben an entweder eine rein schriftliche oder ei-

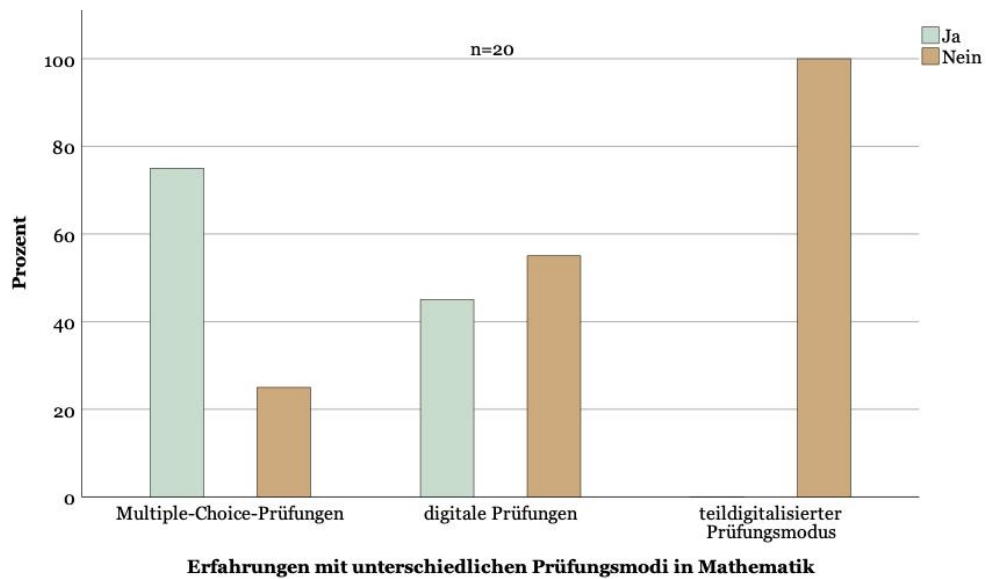


Abbildung 5.1: Erfahrungen der Studierenden mit unterschiedlichen Prüfungsmodi in Mathematik

ne rein digitale Prüfung zu bevorzugen. 7 Antworten der Studierenden konnten keinem Prüfungsformat zugeordnet werden.

Die Fragestellung nach dem präferierten Prüfungsmodus für diese Lehrveranstaltung ergab ähnliche Resultate. 4 Studierende zogen den schriftlichen Prüfungsmodus, 3 den digitalen und 4 Studierende den teildigitalisierten Modus vor. Zwei Studierende wollten sich vor der Durchführung der Prüfung nicht auf eine Präferenz festlegen und zwei weitere äußerten sich explizit gegen den teildigitalisierten Modus. Die Antworten von 5 Studierenden konnten aufgrund von ungültigen Antworten nicht ausgewertet und kategorisiert werden.

Zusätzlich wurde erhoben, ob sich die Studierenden durch die Lehrveranstaltungsleitung ausreichend über den teildigitalisierten Prüfungsmodus informiert fühlten (siehe Abbildung 5.2). Insgesamt 12 Studierende stimmten der Aussage „Ich fühle mich ausreichend über den teildigitalisierten Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung informiert.“ eher oder voll zu. 8 der Befragten stimmten eher nicht zu.

Nach der Prüfungsdurchführung und somit nach der Ersterfahrung mit einem teildigitalisierten Prüfungsformat in Mathematik wurde erneut erhoben, welchen Prüfungsmodus die Studierenden für Mathematikprüfungen bevorzugen (siehe Abbildung 5.3). Dabei gaben 11 der Befragten an, den gemischten Prüfungsmodus nach der Prüfungsdurchführung zu präferieren. Jeweils zwei der Befragten hätten eine Prüfung in Papierform bzw. eine Prüfung rein auf dem PC vorgezogen.

5.1 Auswertung der Fragebögen

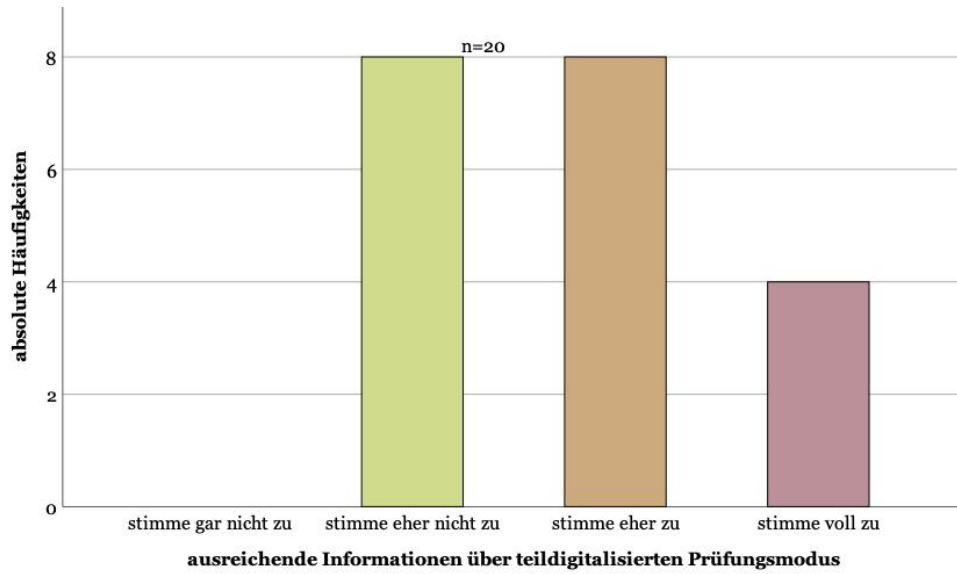


Abbildung 5.2: Ausreichende Informationen über den teildigitalisierten Prüfungsmodus

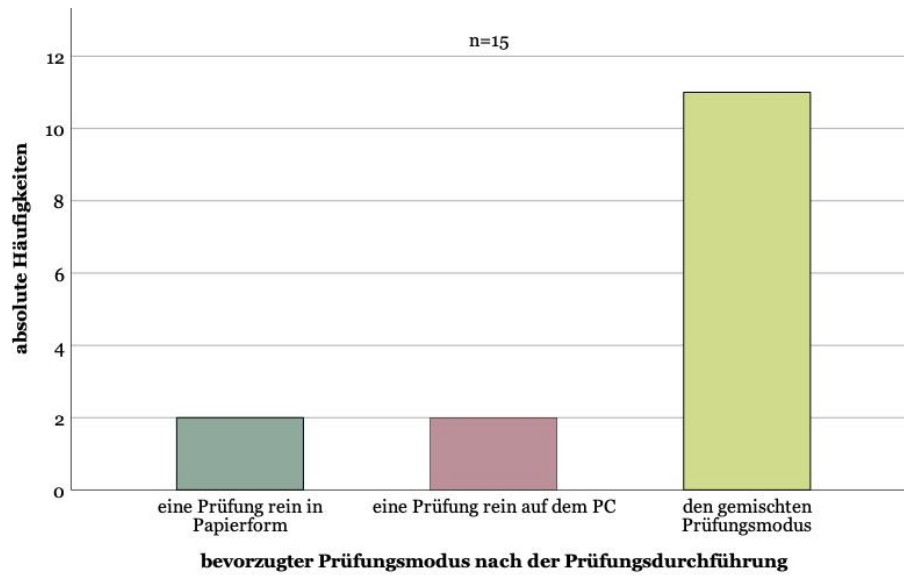


Abbildung 5.3: Bevorzugter Prüfungsmodus in Mathematik nach der Prüfungsdurchführung

5.1.2 Vorbereitung

Die Studierenden wurden gefragt, ob sich ihrer Meinung nach der Lernaufwand und die Art und Dauer der Vorbereitung durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus verändern könnten (siehe Abbildungen 5.4 und 5.5).

Von den 20 Befragten vermuteten 19 einen gleichbleibenden Lernaufwand durch das teils digitalisierte Assessment. Eine Person gab einen vermutlich größeren Aufwand für die Prüfungsvorbereitung an.

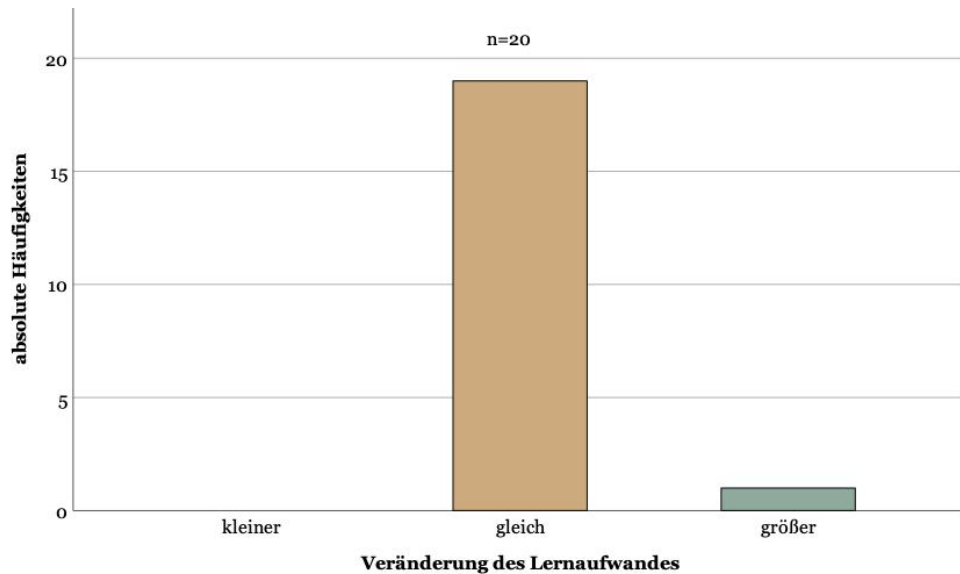


Abbildung 5.4: Lernaufwand

Bei den Items zur Prüfungsvorbereitung wurden jeweils dichotome Fragen mit offenen Antwortmöglichkeiten gestellt, wobei zusätzlich vor der Prüfung eine Ausweichmöglichkeit gewählt werden konnte. Vor der Prüfungsdurchführung meinte eine Person, dass sie sich anders auf die Prüfung im teildigitalisierten Prüfungsmodus vorbereiten wird. Entsprechend dem Erhebungsergebnis nach der Prüfung hatten sich zwei Befragte anders als auf eine Papierprüfung und 3 weitere Befragte anders als auf eine rein digitale Prüfung vorbereitet. Die Studierenden gaben an, als Vorbereitung auf die Prüfung die digitale Probeproofung absolviert, mehr Rechenaufgaben geübt und Anleitungen zu den jeweiligen abgeprüften Verfahren verfasst zu haben.

5.1.3 Unsicherheiten vor der Prüfung

Der Fragebogen umfasste vor der Prüfung ein Item, welches die Unsicherheiten der Studierenden erheben sollte. Der Aussage „Die Durchführung eines Prüfungsteils auf dem PC erzeugt Unsicherheit bei mir.“ konnte in einer vierstufigen Likert-Skala zugestimmt werden (siehe Abbildung 5.6).

5.1 Auswertung der Fragebögen

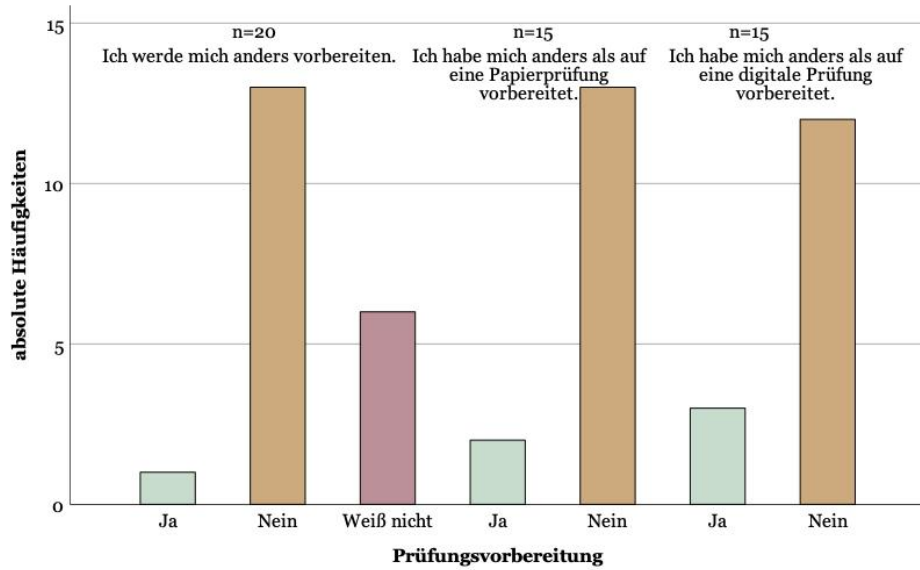


Abbildung 5.5: Prüfungsvorbereitung

Dabei gaben 8 Studierende an, dass sie keinerlei Unsicherheiten aufgrund des digitalen Prüfungsteils verspürten. 7 der 20 Befragten stimmten der oben genannten Aussage eher zu, 5 stimmten eher nicht zu.

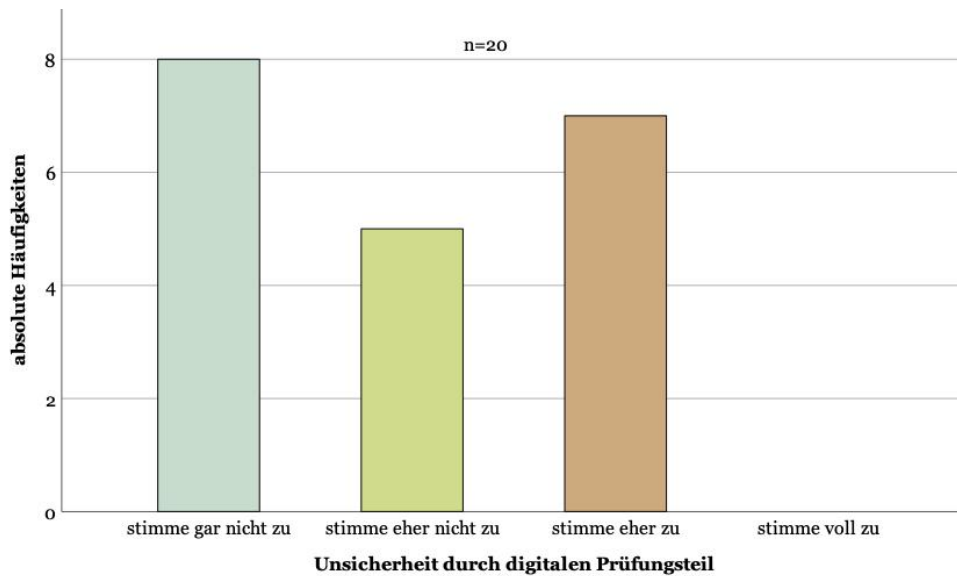


Abbildung 5.6: Unsicherheiten vor der Prüfungsdurchführung

5.1.4 Zeitmanagement

Bei der Fragenkategorie „Prüfungsablauf“ beantworteten die Studierenden Items zum Zeitmanagement. Vor der Prüfung sollten die Befragten einschätzen, ob das teildigitalisierte Prüfungsformat einen positiven oder negativen Einfluss auf das Zeitmanagement haben könnte. Zusätzlich stand ihnen die Ausweichmöglichkeit „weiß nicht“ zur Enthaltung der Stimme zur Verfügung.

Vor der Prüfung erwarteten 3 Studierende (entspricht 15 % der Befragten) einen positiven Effekt auf das Zeitmanagement. 10 Personen (entspricht 50 % der Befragten) rechneten mit einem negativen Einfluss auf die zeitliche Prüfungskomponente. 7 Studierende (entspricht 35 % der Befragten) enthielten sich ihrer Stimme und wählten die Ausweichantwort.

Nach der Prüfungsdurchführung stimmten 6 der 15 Studierenden für die Antwort, dass der teildigitalisierte Prüfungsmodus einen positiven Einfluss auf das Zeitmanagement hatte. 3 der Befragten gaben an, einen negativen und 6 keinen Einfluss bemerkt zu haben.

Weiters wurde erhoben, ob die Studierenden ausreichend Zeit für die Beantwortung der Prüfungsaufgaben gehabt hatten (siehe Abbildung 5.7). 8 der befragten Studierenden hatten bei der Bearbeitung der Prüfung ausreichend, 6 zu viel Zeit. Eine Person gab an, zu wenig Zeit bei der Prüfung gehabt zu haben.

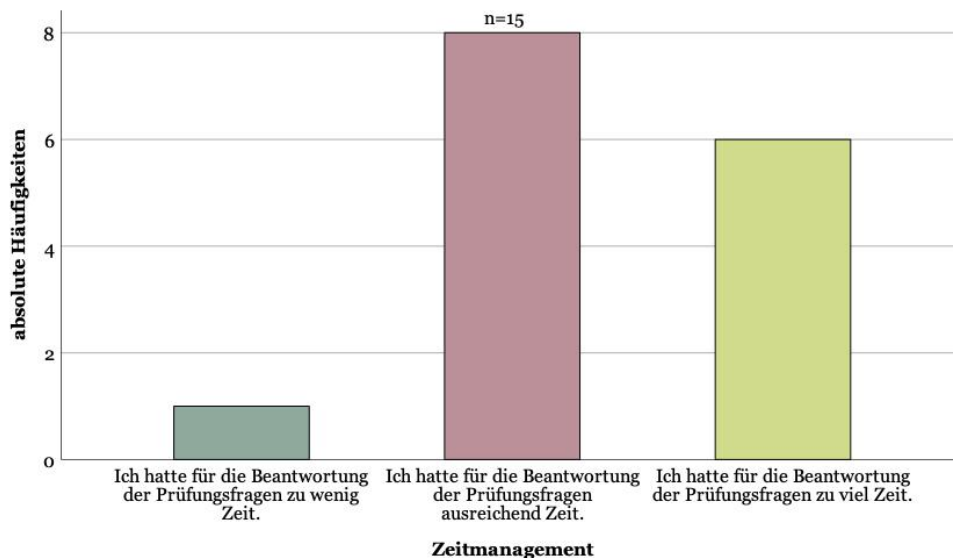


Abbildung 5.7: Zeitmanagement

5.1.5 Eingabeschwierigkeiten

In der Itemkategorie „Prüfungsablauf“ wurde ebenso nach Schwierigkeiten, z.B. bei der Eingabe des charakteristischen Polynoms, gefragt.

Vor der Prüfungsdurchführung äußerten 14 Studierende (entspricht 70 % der Befragten) Bedenken, dass der digitalisierte Prüfungsteil zu Schwierigkeiten bei der Antworteingabe führen könnte, 6 Studierende hatten keine Bedenken (siehe Abbildung 5.8). Nach der Prüfungsdurchführung wurden durch ein Item die tatsächlichen Schwierigkeiten bei der Eingabe der Lösungen erhoben (siehe Abbildung 5.8). Eine befragte Person gab an, dass es tatsächlich zu Eingabeschwierigkeiten während der Prüfung gekommen sei.

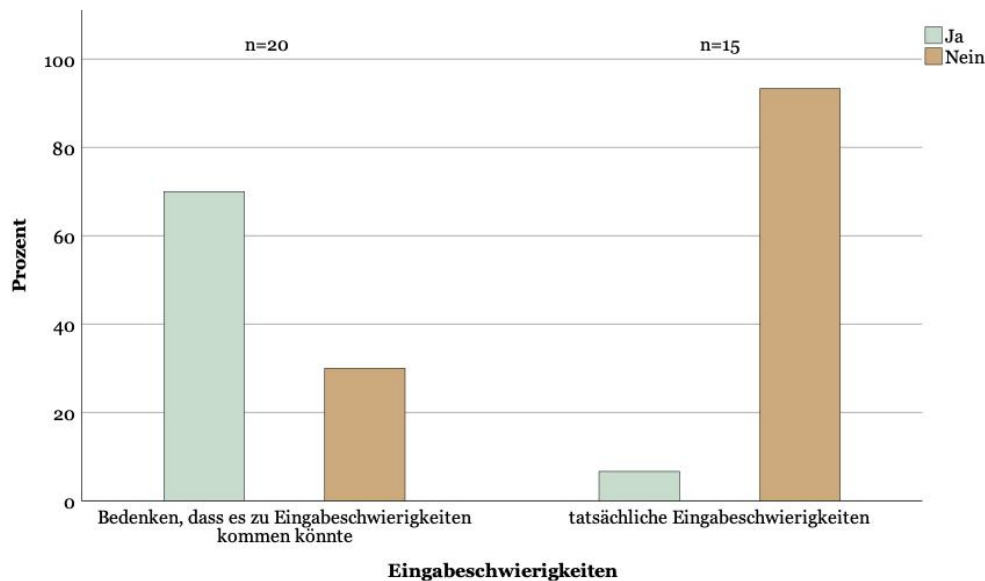


Abbildung 5.8: Eingabeschwierigkeiten

Durch die Kategorie „Prüfungsvorbereitung“ wurde evaluiert, ob und wie lange die Studierenden sich auf die Eingabe auf dem PC vorbereitet hatten. Unter den 15 Studierenden, welche im zweiten Durchgang befragt wurden, gaben 8 Personen an, sich weniger als eine Stunde auf die Eingabe des digitalen Prüfungsteils vorbereitet zu haben. 7 Studierende hatten sich nicht speziell auf die Eingabe vorbereitet.

5.1.6 Schwierigkeitsgrad der Prüfung

Im Zuge des Fragebogens wurde auch das subjektive Empfinden der Studierenden bezüglich des Schwierigkeitsgrades der Prüfung erhoben.

Vor dem teildigitalisierten Assessment gaben insgesamt 7 der befragten Studierenden (entspricht 35 % der Befragten) an, dass sie erwarteten, dass die Prüfung durch den teil-

digitalisierten Prüfungsmodus eher schwieriger oder viel schwieriger werden würde (siehe Abbildung 5.9). Von einem unveränderten Schwierigkeitsgrad gingen 11 Studierende (entspricht 55 % der Befragten) aus (siehe Abbildung 5.9). Zwei Studierende nahmen an, dass durch den veränderten Prüfungsmodus die Schwierigkeit der Prüfung geringer wäre (siehe Abbildung 5.9).

Nach der Prüfung wurden die Studierenden zu ihrem Empfinden hinsichtlich des Schwierigkeitsgrades der Prüfungsinhalte befragt. Zusätzlich wurde auch ihre Einschätzung in Bezug auf die Schwierigkeit des digitalen im Vergleich zum analogen Prüfungsteil erhoben (siehe Abbildung 5.10). Zwei der Studierenden gaben bei der Befragung an, die Prüfungsinhalte als einfach empfunden zu haben. Den Schwierigkeitsgrad der Inhalte haben 13 Studierende als angemessen angesehen.

Zusätzlich wurde die Meinung der Studierenden zum Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil erhoben (siehe Abbildung 5.11). Dabei gaben jeweils 3 Studierende an, der digitale Prüfungsteil wäre einfacher bzw. anspruchsvoller gewesen, als der handschriftliche Teil. 9 Studierende (entspricht 60 % der Befragten) empfanden beide Prüfungsteile als gleich schwer.

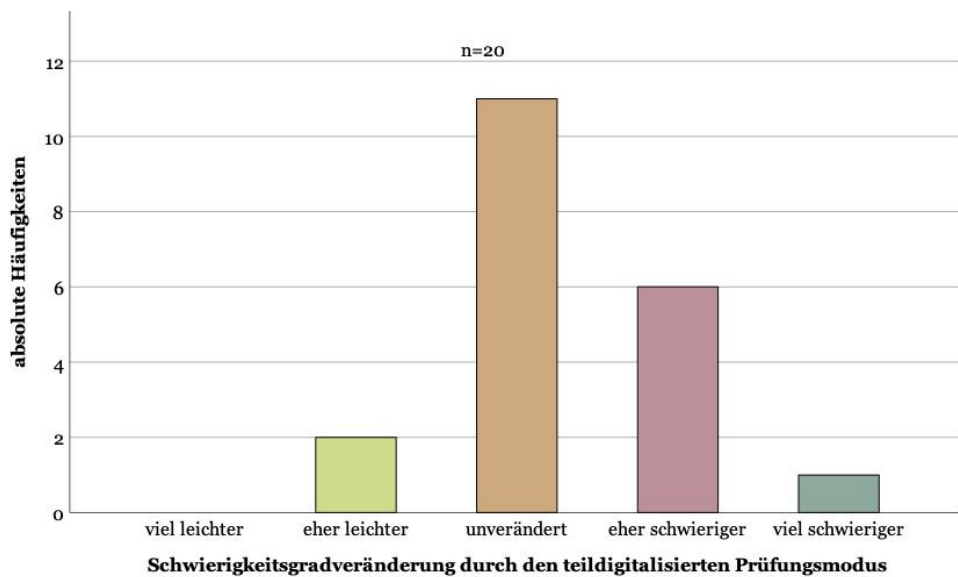


Abbildung 5.9: Veränderung des Schwierigkeitsgrades

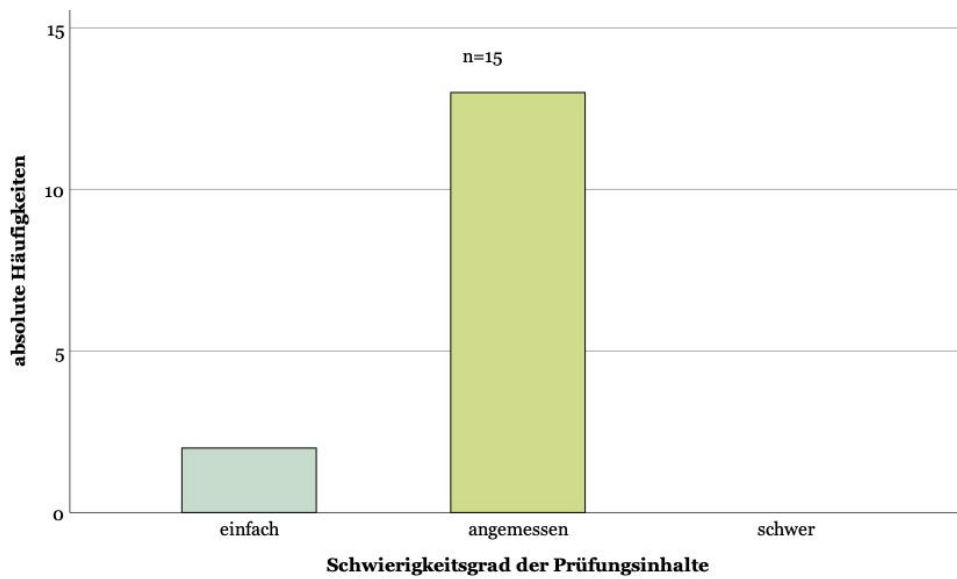


Abbildung 5.10: Schwierigkeitsgrad der Prüfungsinhalte

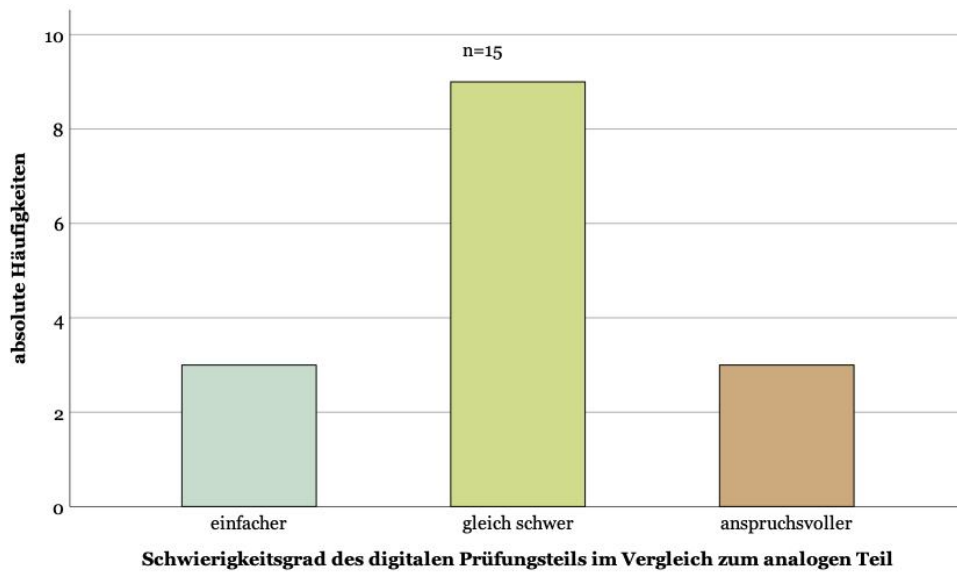


Abbildung 5.11: Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil

5.1.7 Konzeptuelles Verständnis und Rechenfertigkeiten

Durch den digitalen Prüfungsteil wurde zusätzlich zu den Rechenfertigkeiten auch das konzeptuelle Verständnis über den Prüfungsstoff erhoben.

Durch die beiden Befragungen wurde das Empfinden der Studierenden erfasst, ob durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus das konzeptuelle Verständnis weniger oder mehr in die Prüfungsleistung einfließt (siehe Abbildung 5.12). Bei der ersten Befragung vor der Prüfung hatten 18 Studierende das Gefühl, das konzeptuelle Verständnis würde genauer überprüft werden, als bei einer Prüfung rein auf dem Papier. Hingegen nach der Prüfung gaben 9 Studierende an, dass das konzeptuelle Verständnis beim teildigitalisierten Modus mehr verlangt war und zwei meinten, dass dies weniger der Fall war. Zu beachten ist, dass sich die Gesamtanzahl der Studierenden bei den beiden Befragungen unterscheidet und man ihnen im zweiten Befragungszyklus die Ausweichmöglichkeit „weder noch“ zur Verfügung gestellt hatte, welche von 4 Studierenden gewählt wurde.

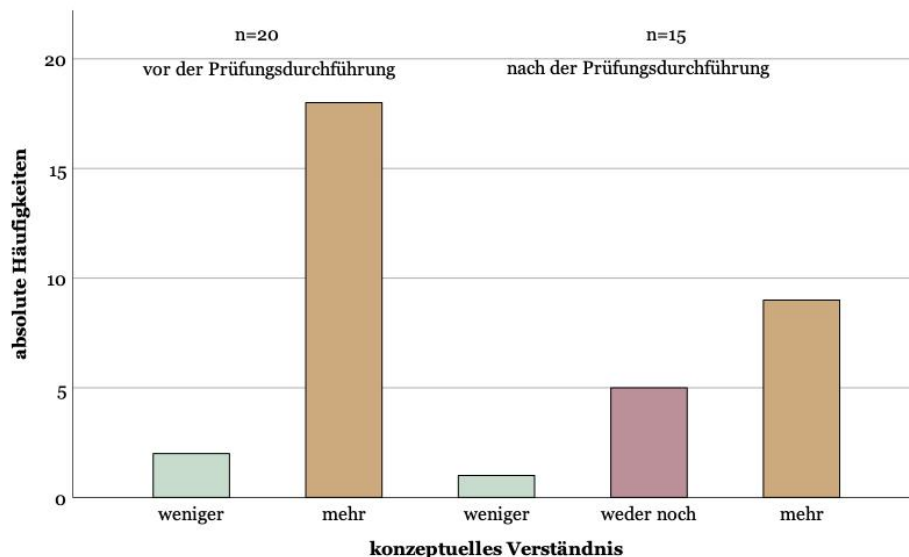


Abbildung 5.12: Konzeptuelles Verständnis

Das gleiche Item wurde auch in Bezug auf die Rechenfertigkeit gestellt (siehe Abbildung 5.13). Hierbei gaben 15 Studierende vor der Prüfung an, dass sie vermuteten, dass weniger Rechenfertigkeiten durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus abgefragt werden. 5 Studierende gaben an, dass ihrer Meinung nach mehr Rechenfertigkeiten bei der Prüfung verlangt würden. Nach der Prüfung hatten 6 Studierende das Gefühl, es seien weniger Rechenfertigkeiten geprüft worden, 3 Studierende meinten, es seien mehr gewesen. Nicht außer Acht gelassen werden darf die veränderte Stichprobengröße der beiden Befragungen. Zusätzlich wählten 6 Studierende bei der zweiten Befragung die Möglichkeit „weder noch“.

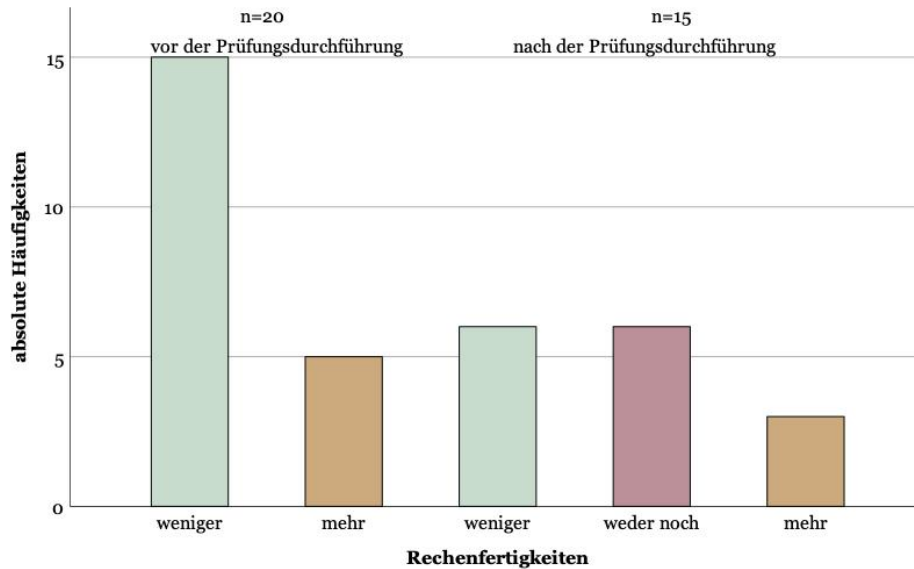


Abbildung 5.13: Rechenfertigkeiten

5.1.8 Vorteile von teildigitalisierten Prüfungen

Die Studierenden wurden in einer weiteren Itemkategorie zu den Vorteilen des teildigitalisierten Prüfungsmodus befragt. Hierbei wurde eine dichotome Fragestellung mit einem offenen Antwortfeld in den Fragebogen integriert (siehe Abbildung 5.14).

Vor dem Assessment wählten 40 % der Studierenden die Antwortmöglichkeit „Ja“ bei der Frage, ob der Prüfungsmodus Vorteile für sie als Studierende mit sich bringe. Nach der Prüfung beantworteten 73,3 % die Aussage mit „Ja“. Hierbei ist deutlich zu erkennen, dass die Studierenden nach der Prüfung mehr Vorteile am teildigitalisierten Prüfungsmodus gesehen haben. Durch das offene Antwortformat hatten die Befragten die Möglichkeit, die Vorteile näher auszuführen. Unter den möglichen Vorteilen vor der Prüfung wurde genannt, dass sich die Korrekturzeit verkürzen könnte und die Studierenden somit auch die Prüfungsnote rascher erhalten könnten, dass die Beantwortung der Fragestellungen schneller erfolgen könnte und dass bei Multiple-Choice-Fragen immer noch die Möglichkeit des „Erratens“ der richtigen Antwort bestehe. Nach dem Assessment wurde die aufbauende Struktur der digitalen Fragenpakete und das sofortige Feedback mit den richtigen Ergebnissen als Vorteil genannt, da so Teilpunkte erzielt werden konnten. Die Studierenden gaben an, dass sie durch das sofortige Feedback beruhigter und motivierter bei der Prüfung waren.

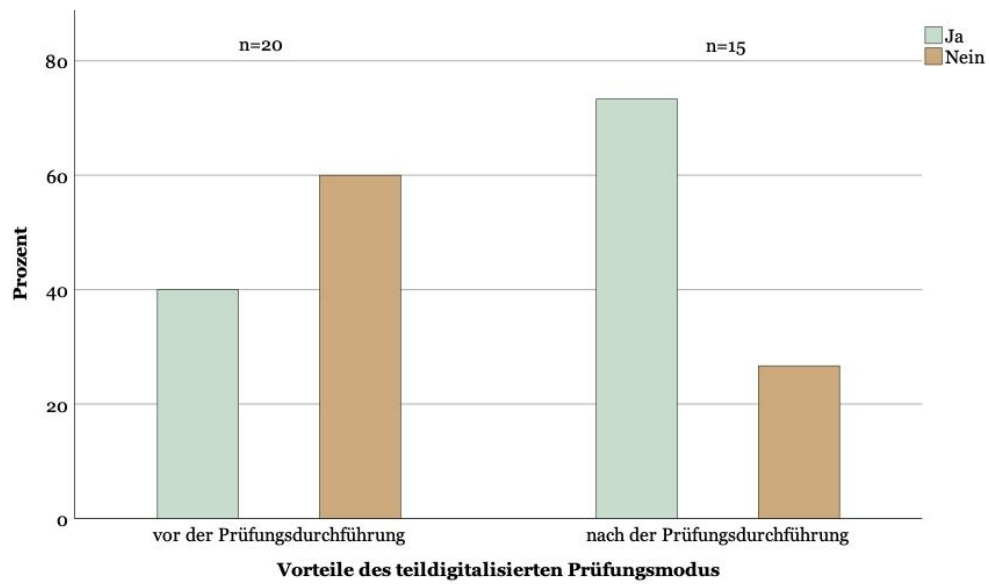


Abbildung 5.14: Vorteile des teildigitalisierten Prüfungsmodus

5.1.9 Nachteile von teildigitalisierten Prüfungen

Zusätzlich zu den Vorteilen des teildigitalisierten Prüfungsmodus wurden auch mögliche Nachteile für die Studierenden erhoben (siehe Abbildung 5.15).

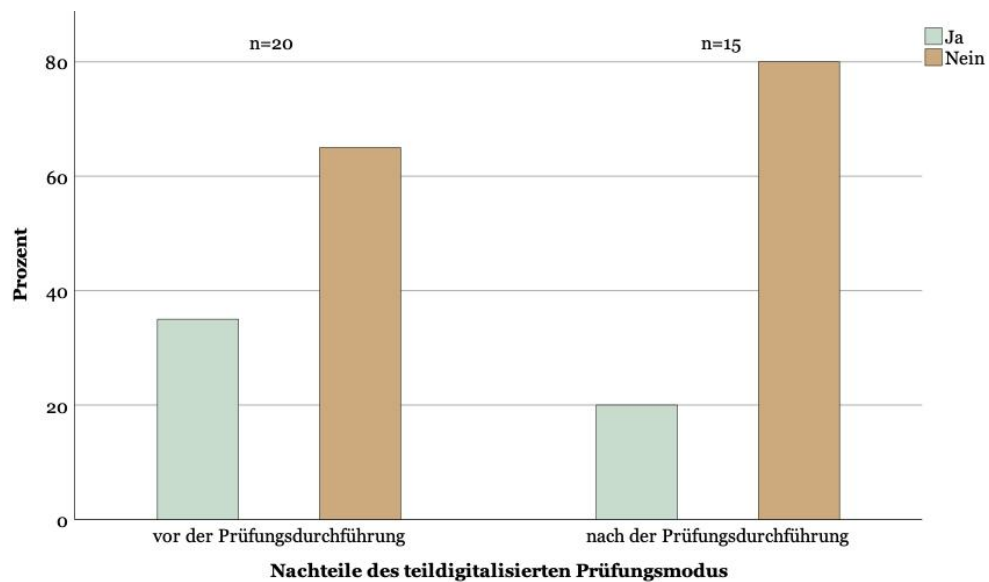


Abbildung 5.15: Nachteile des teildigitalisierten Prüfungsmodus

Bei der ersten Befragung meinten 35 % der Studierenden, dass der Prüfungsmodus Nachteile für sie bringen könnte. Nach der Prüfung reduzierte sich der Wert auf 20 % der Studierenden. Im offenen Antwortformat vor dem Assessment wurde angegeben, dass kleine Rechenfehler zu einem Verlust von Punkten führen und das Endergebnis und nicht die Teilschritte bewertet werden könnten. Weiters wurden potenzielle technische Probleme als möglicher Nachteil genannt und, dass durch das Wechseln zwischen dem Papier- und dem digitalen Prüfungsteil ein Zeitverlust und erhöhter Stress entstehen könnten. Es wurde auch erwähnt, dass mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus ein erhöhter Vorbereitungsaufwand verbunden sein könnte.

Nach der Prüfungsdurchführung empfanden die Studierenden die strengen Eingabekriterien, die Angst vor Flüchtigkeitsfehlern und den damit einhergehenden Zeitverlust durch die doppelte Kontrolle als negativ.

5.1.10 Verbesserung der Leistung und des Verständnisses

In der Kategorie „Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz“ wurden die Studierenden befragt, ob sie durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus eine Verbesserung der Leistung und des Verständnisses erwarten würden (siehe Abbildung 5.16).

Der Großteil der Befragten ging von keiner Verbesserung der Leistung (19 von 20 Personen) und des Verständnisses (18 von 20 Personen) aus.

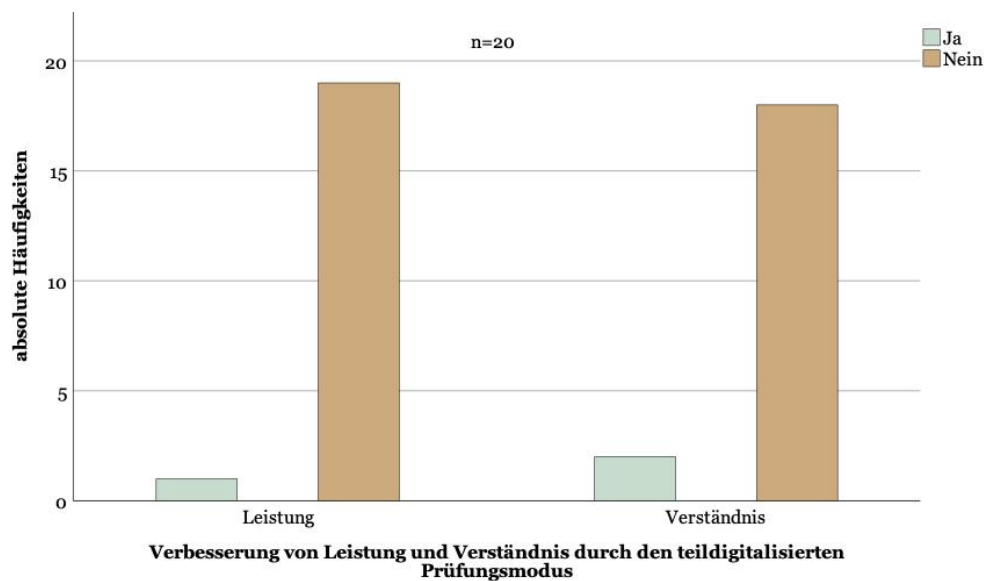


Abbildung 5.16: Verbesserung von Leistung und Verständnis für die Prüfungsinhalte durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus

5.1.11 Probleme bei der Prüfungsdurchführung

Da die Digitalisierung manchmal mit technischen Problemen einhergeht, wurde dazu eine Frage gestellt. 4 der 15 Studierenden gaben technische Problemen während bzw. kurz vor der Prüfung an. Dabei handelte es sich um Anmeldeprobleme, welche zu einem mehrmaligen Wechseln des Computers führten und um das plötzliche Herunterfahren des PCs während der Bearbeitung des digitalen Prüfungsteiles.

Die Befragten sollten ebenso zu einem erhöhten Lärmpegel während der teildigitalisierten Prüfung Stellung nehmen (siehe Abbildung 5.17). 14 der 15 Befragten stimmten gar nicht bzw. eher nicht der Aussage zu, aufgrund des teildigitalisierten Prüfungsformats eine erhöhte Lärmbelästigung empfunden zu haben.

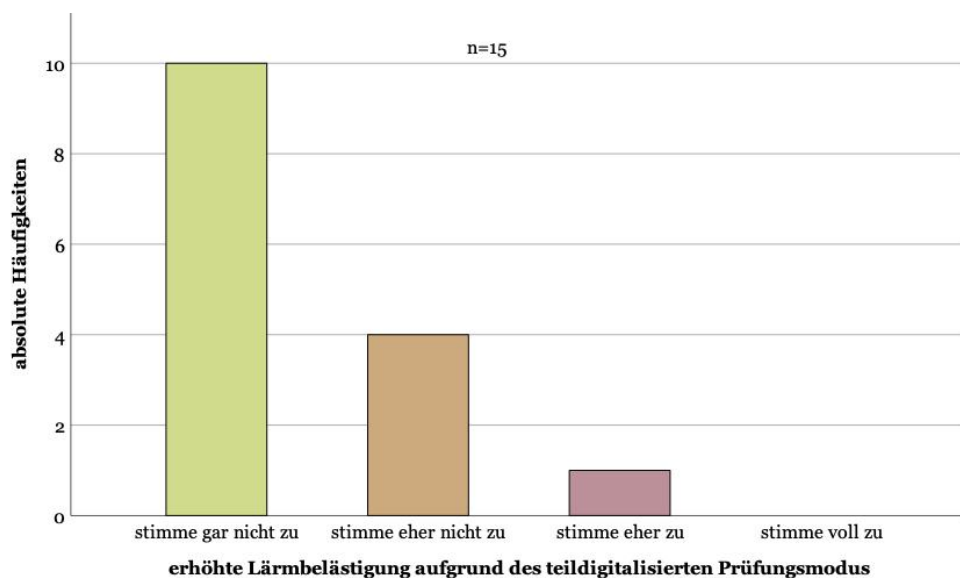


Abbildung 5.17: Erhöhte Lärmbelästigung

5.1.12 Nervosität bei der Prüfungsdurchführung

Die Umstellung des Prüfungsmodus könnte eine höhere Nervosität bei den Studierenden erzeugen, da eine klassische Prüfung im mathematischen Bereich meist schriftlich als Pen-and-Paper-Aufgabe durchgeführt wird. Um zu erheben, ob der teildigitalisierte Prüfungsmodus bei den Studierenden für mehr Nervosität sorgt, wurden zwei Items erstellt (siehe Abbildung 5.18).

Dem Item, ob die teildigitalisierte Prüfung mehr Nervosität ausgelöst hatte, als eine Pen-and-Paper-Prüfung stimmten 3 Studierende zu. 8 der 15 Befragten gaben an, dass sie bei Mathematikprüfungen generell nervöser sind als bei anderen Lehrveranstaltungsprüfungen.

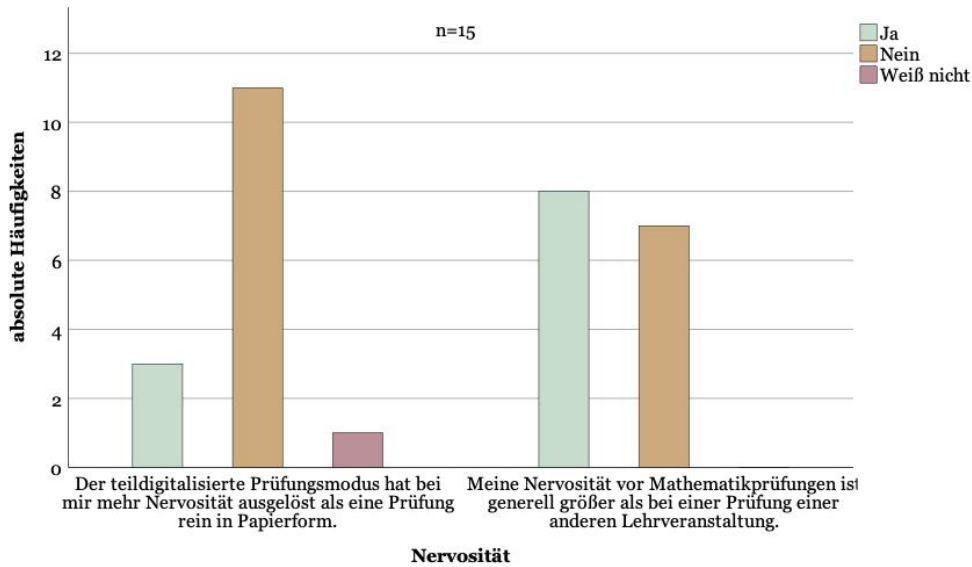


Abbildung 5.18: Nervosität vor und bei der Prüfungsdurchführung

5.1.13 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks

Da die Studierenden beim digitalen Prüfungsteil unmittelbar nach der Eingabe und der Bestätigung ihrer Auswahl bzw. ihres Ergebnisses Feedback über die Richtigkeit der Antwort erhielten, wurde der Einfluss dieses Feedbacks auf die Motivation und Stimmung der Studierenden während der Prüfungsdurchführung erhoben (siehe Abbildung 5.19).

Die Mehrheit der Studierenden gab einen positiven Einfluss auf ihre Motivation und Stimmung durch das unmittelbare Feedback an. Zwei der befragten Personen gaben an, dass das unmittelbare Feedback einen negativen Einfluss auf ihre Motivation gehabt hatte. Eine Person bemerkte einen negativen Einfluss auf die Stimmung während der Prüfungsdurchführung.

Durch das unmittelbare Feedback haben die Studierenden laut eigenen Angaben ein positives Gefühl für die Beantwortung der nächsten Frage bekommen. 5 der an der Umfrage teilnehmenden Studierenden stimmten der Aussage „eher“, 10 „vollkommen“ zu (siehe Abbildung 5.20).

Um zu analysieren, ob die Studierenden sich durch negatives Feedback bei den folgenden Fragen umso mehr bemühten, wurde ein weiteres Item in den Fragebogen eingebaut (siehe Abbildung 5.21). Bei diesem Item stimmten zwei Personen gar nicht zu und 4 Personen wählten die Möglichkeit „weder noch“. Insgesamt 9 Personen (entspricht 60 % der Befragten) gaben an, dass sie sich durch negatives Feedback bei den folgenden Fragen umso mehr bemüht hätten.

Nicht nur die Auswirkung von negativem sondern auch von positivem Feedback wurde erhoben (siehe Abbildung 5.22). Von den befragten Studierenden bemühten sich 11 laut

eigenen Angaben nicht weniger, obwohl sie positives Feedback erhielten. 3 der Studierenden stimmten der Aussage „Wenn ich einige Fragen richtig beantwortet hatte, habe ich mich bei den folgenden Fragen weniger bemüht.“ eher zu.

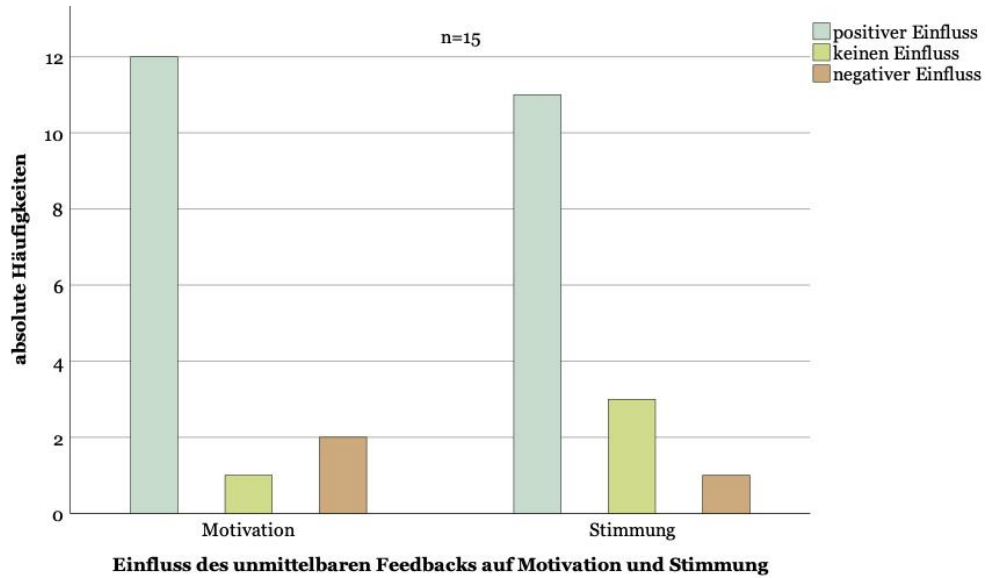


Abbildung 5.19: Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf Motivation und Stimmung

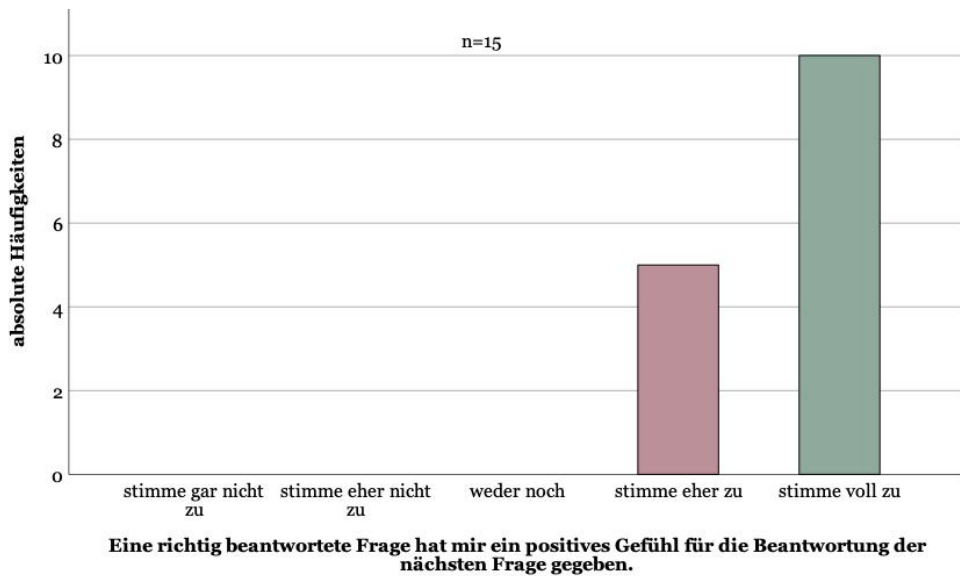


Abbildung 5.20: Positives Gefühl durch positives Feedback

5.1 Auswertung der Fragebögen

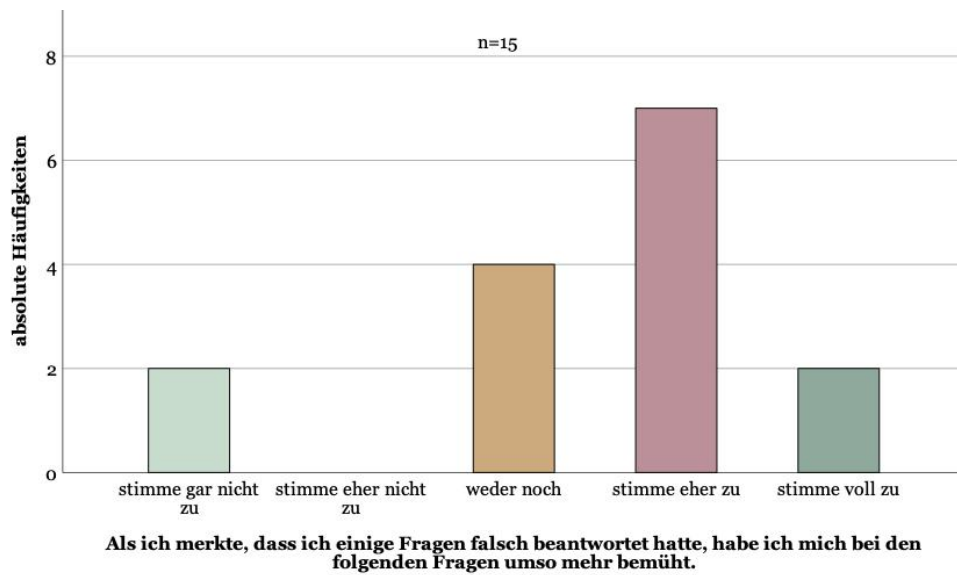


Abbildung 5.21: Mehr Bemühen durch negatives Feedback

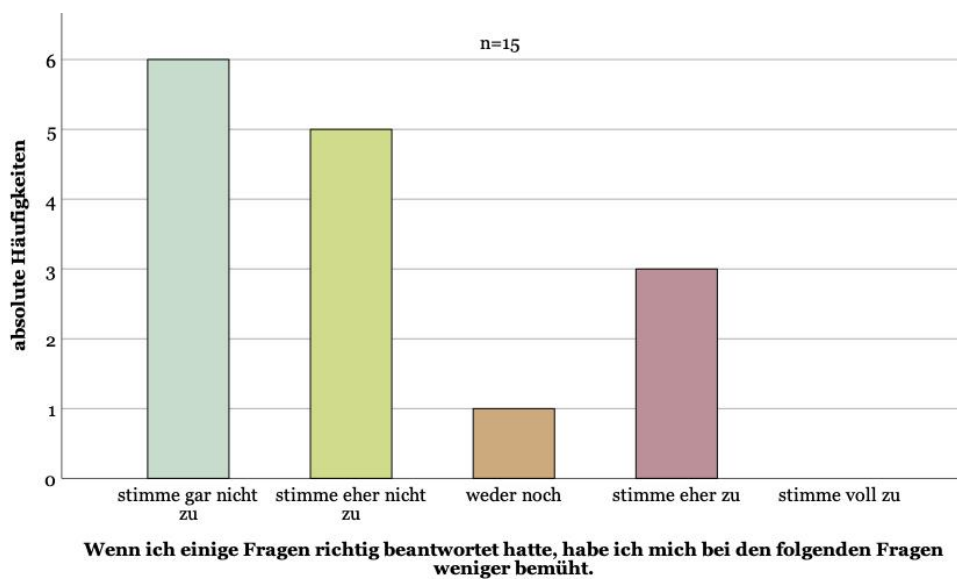


Abbildung 5.22: Weniger Bemühen durch positives Feedback

5.1.14 Einfluss der Prüfungsteile auf die Leistung

Weiters wurde bewertet, ob die jeweiligen Prüfungsteile einen positiven, keinen oder einen negativen Einfluss auf die Prüfungsleistung hatten (siehe Abbildung [5.23](#)).

5 Erhebungen im WS 2022/23

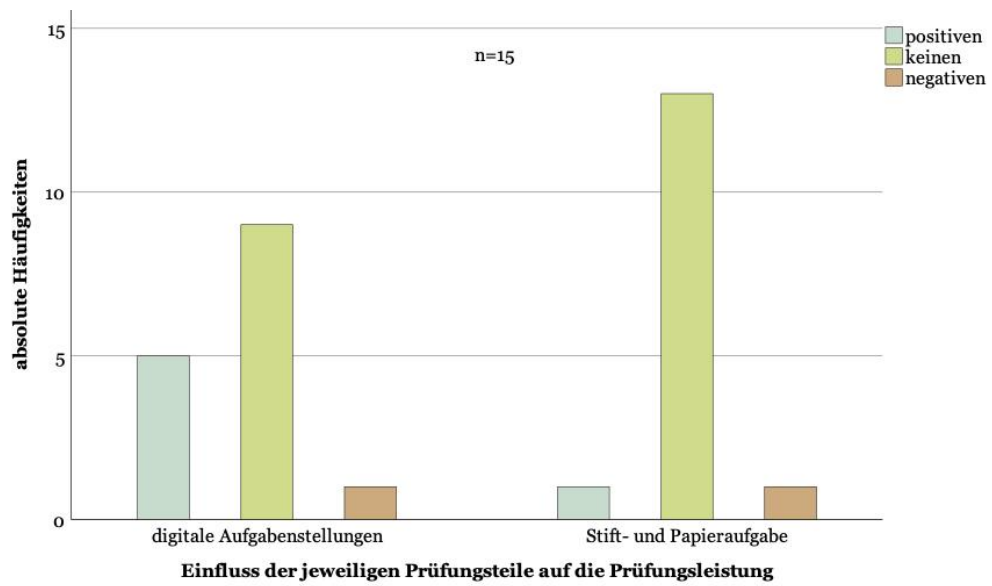


Abbildung 5.23: Einfluss der beiden Prüfungsteile auf die Prüfungsleistung

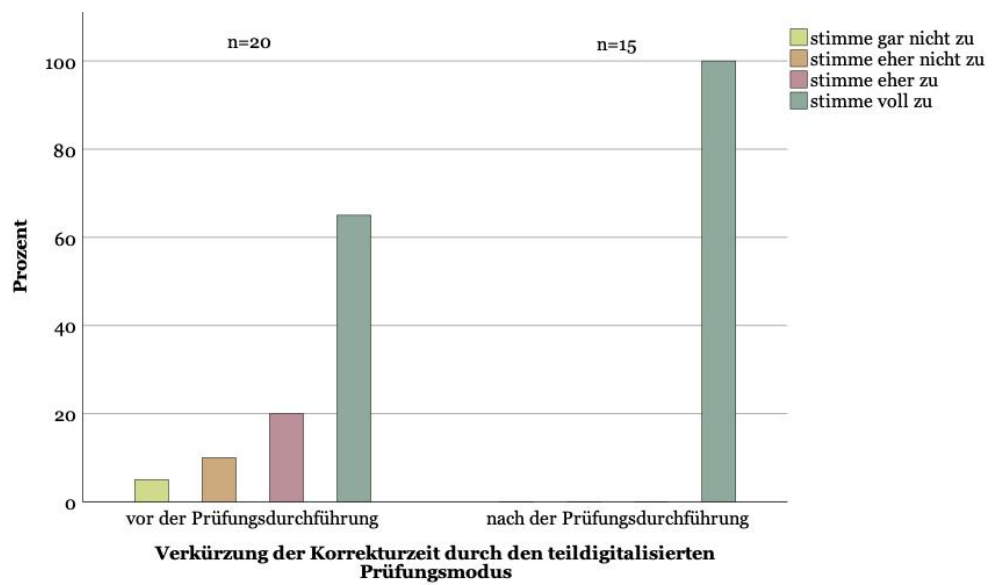


Abbildung 5.24: Verkürzung der Korrekturzeit

Dabei antworteten 5 der 15 Befragten, dass die digitalen Aufgaben einen positiven Effekt auf die Leistung bei der Prüfung gehabt hätten. Bei der Pen-and-Paper-Aufgabe gab jedoch nur eine Person an, einen positiven Einfluss auf die Prüfungsleistung bemerkt zu haben. Die Mehrzahl der Studierenden meinte, dass weder die digitalen Aufgabenstellungen noch die Stift- und Papieraufgabe einen Effekt auf die Leistung bei der Modulprüfung gehabt hätten.

5.1.15 Verkürzung der Korrekturzeit

Ein für die Lehrenden in der Literatur beschriebener großer Vorteil von digitalisierten oder teildigitalisierten Prüfungen besteht in der Verkürzung der Korrekturzeit. Die Aussage „Ich erwarte, dass die Durchführung von Prüfungen auf dem PC den Korrekturaufwand und die Korrekturzeit reduziert und ich somit mein Prüfungsergebnis rascher erhalte.“ konnte in einer 4-stufigen Likert-Skala von den Studierenden bewertet werden (siehe Abbildung 5.24).

85 % der befragten Studierenden gaben vor dem Assessment an, der Aussage eher zuzustimmen oder voll zuzustimmen. Nach der Prüfung stimmte die Gesamtheit der Befragten der Aussage voll zu. Die Prüfungsergebnisse wurden den Studierenden von der Lehrveranstaltungsleitung binnen weniger Tage mitgeteilt.

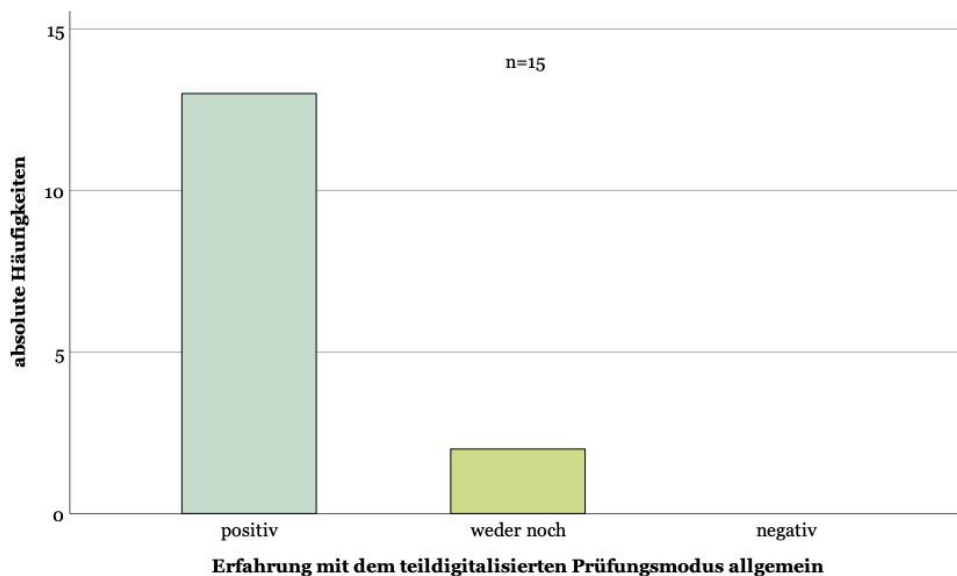


Abbildung 5.25: Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus allgemein

5.1.16 Persönliches Empfinden

Als abschließendes Item sollten die Studierenden die Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus allgemein bewerten (siehe Abbildung 5.25). Hierbei gaben 13 der 15

befragten Studierenden an, eine positive Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus gemacht zu haben.

5.2 Analyse der Interviews mit Studierenden

Für die semistrukturierten Interviews wurden bei der Durchführung des ersten Fragebogens die Studierenden gebeten, sich für Interviews nach der Prüfung zur Verfügung zu stellen. Durch die freiwillige Meldung einiger Studierender kamen im ersten Befragungszyklus des Wintersemesters 2022/23 vier Interviews zustande. Die Leitfragen für die Interviews wurden so gewählt, dass sie bestmöglich zur Beantwortung der gewählten Forschungsfragen dienten. Eine genaue Auflistung der Leitfragen, sowie eine Erläuterung in Bezug auf die vorangestellten Forschungsfragen sind im Kapitel 2.2 zu finden. Die Interviews wurden per Sprachmemos aufgenommen und anschließend nach Dresing & Pehl (2018) transkribiert. Die Transkriptionen der geführten Interviews mit den Studierenden sind im Anhang 9.2 angeführt.

Um die qualitativ erhobenen Daten der Interviews zu analysieren, wurde in dieser Arbeit eine Anlehnung an die Methode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2022) gewählt. Die Methodik der Analyse wurde bereits in Kapitel 2.2.2 erläutert. Die folgende Analyse wird sowohl in Anlehnung an die kategoriebasierte Analyse entlang der Hauptkategorien als auch an die Analyse der Zusammenhänge zwischen den Subkategorien durchgeführt. Aus dem Datenmaterial ergeben sich die in der Tabelle 5.26 aufgelisteten Haupt- und Subkategorien¹

In der folgenden Analyse wird immer wieder Bezug auf die Interviewtranskripte im Anhang 9.2 genommen.

Zur Interviewfrage „Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im teildigitalisierten Prüfungsformat verändert?“ ergibt sich die in der Tabelle (siehe Tabelle 5.26) aufgelistete Hauptkategorie „Voreinschätzung der Studierenden“. 3 der InterviewpartnerInnen gaben eine Veränderung ihrer Einstellung zum teildigitalisierten Prüfungsmodus an. Zwei befragte Personen gaben an, dem teildigitalisierten Prüfungsmodus gegenüber anfangs neutral eingestellt gewesen zu sein, jeweils eine befragte Person skeptisch und unsicher. Ein/-e StudienteilnehmerIn sagte, dass sich ihre/seine Einstellung während des Semesters nicht verändert habe, erläuterte dies jedoch nicht genauer.

Die Fragestellung sollte ebenso darauf abzielen, wie die Einstellung der Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsmodus nach Absolvierung der Prüfung war. Dazu gab ein/-e InterviewpartnerIn an, dass sich die neutrale Einstellung zu Beginn zum Positiven verändert hatte, da die Prüfung „doch besser war als erwartet“². Die befragte Person, welche eine anfängliche Skepsis und Unsicherheit geäußert hatte, berichtete, dass

¹Kuckartz (2022)

²Transkript Interview 1, 00:00:41

5.2 Analyse der Interviews mit Studierenden

Hauptkategorien	Subkategorien
Voreinschätzungen der Studierenden	Neutral Skepsis Unsicherheit Ängste
Nachbewertung der Studierenden	Positiv Reduzierung der Ängste
Prüfungsvorbereitung der Studierenden	Lösen von Aufgaben Durchführung der Probeprüfung Zusammenfassungen nach Themen
Prüfungsvorbereitung der Lehrpersonen	Bereitstellung einer Probeprüfung Informationen zur Prüfung
Künftige Prüfungsvorbereitung bei ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodi	Intensivere Vorbereitung
Positive Aspekte des Prüfungsmodus	Vermeidung von (Folge-)Fehlern Sofortiges Feedback zur Beantwortung Ausreichende Bearbeitungszeit
Negative Aspekte des Prüfungsmodus	Probleme in der Benutzerverwaltung Zeitdruck Keine nachträgliche Korrektur der Antworten
Gruppenstimmung vor der Prüfung	Skepsis Unsicherheit Neutral
Gruppenstimmung nach der Prüfung	Positiv Neutral
Verbesserungsvorschläge	Themensortierung Schriftliche Test-Aufgaben Reduzierung technischer Probleme
Gesamteindruck	Vermeidung von Folgefehlern Positiv

Abbildung 5.26: Tabelle über die Haupt- und Subkategorien (WS 2022/23)

während des Semesters ihre Skepsis abnahm und ihre Ängste verfliegen waren.³

Zur Prüfungsvorbereitung wurden wie bereits im Kapitel 2.2 erwähnt 3 weitere Leitfragen gestellt. Die Studierenden gaben an, dass sie sich durch das Lösen von Aufgaben, der Durchführung der Probeprüfung, das Zusammenfassen der einzelnen Themen und durch das Lernen der Theorie auf die Prüfung vorbereitet hatten. Dabei gaben 3 der Befragten an, dass sie unter anderem durch das Absolvieren der Probeprüfung geübt hatten. Bei der Vorbereitung auf die Prüfung durch die Lehrpersonen nahmen 3 InterviewpartnerInnen auf die Probeprüfung Bezug und empfanden die Bereitstellung dieser als sehr positiv. Darüber hinaus wurden die Informationen zur Prüfung, welche im Laufe des Semesters von den Lehrpersonen gegeben wurden, angeführt. Bei der Frage, ob sich die Studierenden künftig bei Prüfungen mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodi wieder so vorbereiten würden, gaben zwei Befragte an, dass sie sich intensiver mit den Modalitäten und dem Stoff auseinandersetzen würden. Zwei Personen deuteten im Gespräch darauf

³Transkript Interview 3, 00:01:00

hin, dass sie zufrieden mit ihrer Vorbereitung waren und gaben die Antworten ja, „auf jeden Fall“⁴ und „ja, definitiv“⁵

Im Verlauf des Interviews sollten die Studierenden auf die positiven und negativen Aspekte des Prüfungsmodus eingehen. Als positiv wurde dabei genannt, dass durch den Aufbau der Prüfung (Folge-)Fehler vermieden werden konnten, dass sofortiges Feedback nach der Beantwortung einer Frage gegeben wurde und dass die Aufgabenstellungen aufeinander aufgebaut haben. Ein/-e Studierende/-r merkte an, dass dieses Format dadurch „Sicherheit“⁶ bei der Prüfungsdurchführung gegeben hatte. Zusätzlich wurde positiv angemerkt, dass bei der Prüfung ausreichend Zeit für die Bearbeitung der Aufgaben zur Verfügung gestanden hatte. Vor allem die Reduzierung von Folgefehlern durch den Prüfungsaufbau wurde von zwei unterschiedlichen Studierenden erwähnt. Als negativ wurden Probleme in der Benutzerverwaltung, Zeitdruck bzw. die längere Arbeitszeit durch das Eintippen der Antworten angeführt. Zwei Studierende empfanden es als nachteilig, dass die ausgewählten Antworten nicht mehr revidierbar gewesen waren. Hierbei ist anzuführen, dass bei einem direkten Feedback die Revidierung der Antworten nicht möglich gewesen ist.

Bei der Erfragung der Gruppenstimmung vor der Prüfung ergab sich ein sehr ähnliches Bild wie bei den Voreinschätzungen der Studierenden. Zwei InterviewpartnerInnen gaben an, dass sie das Gefühl hatten, die Gruppe sei verunsichert bezüglich des Prüfungsmodus. Die beiden anderen Befragten beschrieben die Stimmung als skeptisch und neutral. Als Grund wurden dafür mögliche Schwierigkeiten bei der Eingabe von mathematischen Ausdrücken, sowie der Zeitaspekt genannt. Nach der Prüfung beschrieb eine Person die Stimmung als neutral, eine weitere Person als positiv verändert, da die Befürchtungen der Studierenden nicht bestätigt worden waren.

Im Laufe der Interviews wurde die Frage gestellt, ob sich die Studierenden zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht hätten. Die Befragten gaben an, dass zusätzlich zur digitalen Probeprüfung ein Probetest des schriftlichen Prüfungsteils hilfreich gewesen wäre. Zusätzlich wäre eine Themengliederung nützlich gewesen.

Aus den qualitativ analysierten Interviews lässt sich feststellen, dass die Befragten nach Durchführung der Prüfung im teildigitalisierten Modus überwiegend positive Erfahrungen sammeln konnten. Ebenso haben sich die Vermutungen bestätigt, dass anfänglich eher Unsicherheit und Skepsis in der Gruppe dominiert hatten, da der Prüfungsmodus für alle Studierenden der Stichprobe beim ersten Fragebogen neu war. Außerdem bestätigte sich die Vermutung, dass die Studierenden Bedenken bezüglich der Eingabe von mathematischen Ausdrücken hatten. Darüber hinaus wurden auch die im Voraus vermuteten positiven Aspekte, wie die Vermeidung von (Folge-)Fehlern und das sofortige Feedback in den geführten Interviews nochmals bestätigt.

⁴Transkript Interview 1, 00:01:57

⁵Transkript Interview 2, 00:01:31

⁶Transkript Interview 1, 00:02:34

5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2022/23

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch die geführten Interviews ein detaillierterer Einblick in die Stimmung der einzelnen Studierenden, sowie in die Gruppenstimmung gewonnen werden konnte. Zusätzlich konnten einige Vermutungen bestätigt und Zusammenhänge zu den Fragebögen hergestellt werden.

5.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2022/23

Nach der Auswertung und Analyse der beiden Fragebögen, sowie der Interviews ergeben sich die im folgenden dargestellten Resultate.

Sowohl bei der Fragebogenstudie, als auch bei den Interviews ist zu erkennen, dass sich die Einstellungen der Studierenden zum teildigitalisierten Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung deutlich verändert haben. Vor der Prüfungsdurchführung gaben die Studierenden an, dass Unsicherheit und Skepsis gegenüber dem teildigitalisierten Prüfungsmodus herrschten. Ursächlich dafür waren Bedenken in Bezug auf den Zeitaspekt, die Eingabe und den Verlust von Teilpunkten, da nur das Ergebnis zählte.

Technische Probleme und der erhöhte Zeitstress durch das Wechseln von Papier auf digital, sowie die Eingabe des händisch ermittelten Ergebnisses wurden sowohl bei der Fragebogenstudie, als auch bei der Interviewstudie von den Studierenden als negative Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsmodus erwähnt. Der negative Aspekt, dass keine nachträgliche Korrektur der Antworten möglich ist, wurde zwar in den Interviews erwähnt, nicht jedoch beim zugehörigen Fragebogenitem. Die Studierenden gaben an, dass die doppelte Kontrolle bei der Eingabe und der damit einhergehende Zeitverlust eher als negativ zu werten waren.

Im Gegensatz dazu stellte sich bei beiden Methoden heraus, dass das unmittelbare Feedback, welches die Studierenden nach der Beantwortung der digitalen Fragen erhalten hatten, einen positiven Einfluss auf die Motivation und die Stimmung der Studierenden hatte. Auch die Vermeidung von (Folge-)Fehlern durch das sofortige Feedback wurde bei beiden Methoden als großer Vorteil gesehen.

Nach der Prüfung waren die Resonanzen durchwegs positiv und die interviewten Studierenden gaben an, dass die Studierendengruppe guter Stimmung gewesen war. Ebenso gaben die Studierenden beim zweiten Fragebogen an, dass sie die Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus generell auch mit „positiv“ (siehe Kapitel 5.1.16) bewerten würden.

6 Erhebungen im WS 2023/24

Im folgenden Kapitel werden die Erhebungen des Wintersemesters 2023/24 dargestellt und ausgewertet.

6.1 Auswertung der Fragebögen

Für die Erhebung im WS 2023/24 wurden die vorhandenen Fragebögen aus dem WS 2022/23 herangezogen und geringfügig adaptiert. Bevor den Studierenden die digitale Probeprüfung zur Verfügung gestellt wurde, wurde der erste Teil der Befragung im Rahmen der Vorlesungszeit durchgeführt. Der erste Teil der Fragebogenstudie umfasste drei soziodemografische und 27 konstruktsspezifische Fragen, welche in Anhang [9.3](#) angeführt sind. Nach der Prüfungsdurchführung und der Bekanntgabe der Modulnote wurden die Studierenden via E-Mail gebeten, den zweiten Teil der Studie durchzuführen. Insgesamt haben 21 Studierende den ersten und 16 Studierende den zweiten Fragebogen mit Gültigkeit absolviert. Aufgrund der Zuordnungscodes lässt sich darauf schließen, dass 15 Personen beide Teile vollständig bearbeitet haben.

6.1.1 Bewertung unterschiedlicher Prüfungsmodi in Mathematik

In der ersten konstruktsspezifischen Kategorie „Prüfungsmodus“ wurden die Studierenden nach ihren Erfahrungen zu den unterschiedlichen Prüfungsmodi befragt (siehe Abbildung [6.1](#)). Dabei gaben 17 der Befragten an, dass sie bereits eine Multiple-Choice-Prüfung, 13 bereits eine digitale Prüfung und 6 eine Prüfung im teildigitalisierten Prüfungsmodus absolviert hatten.

Zusätzlich sollten die Studierenden in zwei offenen Items angeben, welchen Prüfungsmodus sie für eine Mathematikprüfung generell und für die Lehrveranstaltungsprüfung als sinnvoll erachteten. Für Mathematikprüfungen gaben 8 Personen (entspricht 38 % der Befragten) an, dass eine reine Pen-and-Paper Prüfung am sinnvollsten wäre, 3 Personen sahen den teildigitalisierten Prüfungsmodus als geeignet an. Jeweils eine Person gab an, dass sie eine Multiple-Choice-Prüfung bzw. eine digitale Prüfung wählen würde.

Für diese Lehrveranstaltung erachteten 7 der 21 Befragten eine schriftliche Prüfung und 6 Studierende den teildigitalisierten Modus als sinnvoll. Eine Person äußerte, dass je nach Fokus auf Theorie oder Anwendung sie die Mischversion bzw. eine schriftliche Prüfung bevorzugen würde. Zwei Personen hätten für die Lehrveranstaltung eine digitale Modulprüfung gewählt. Für die Studierenden spielte der Prüfungsmodus eine untergeordnete Rolle. Der Schwerpunkt lag auf der Bewertung des Rechenweges.

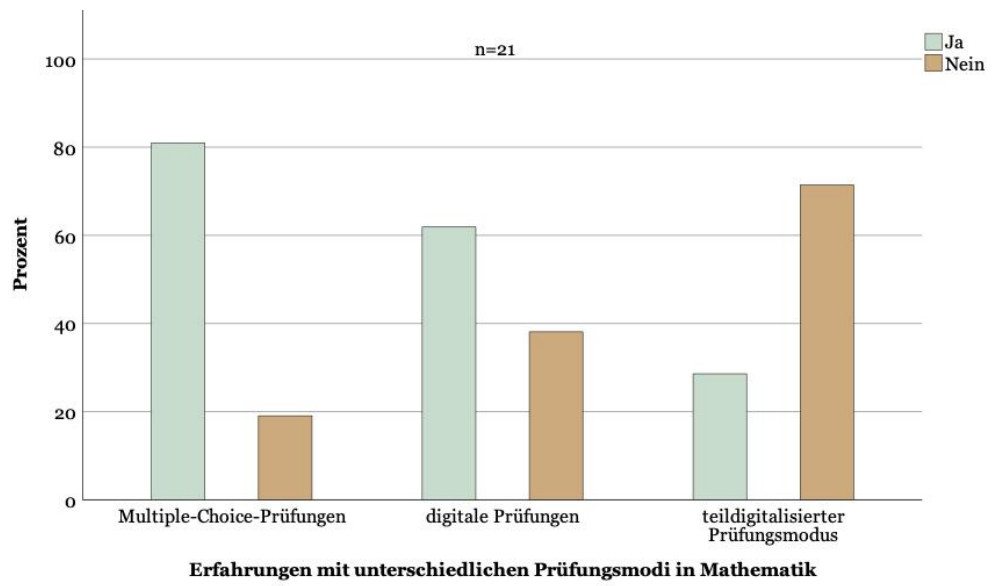


Abbildung 6.1: Erfahrungen der Studierenden mit unterschiedlichen Prüfungsmodi in Mathematik

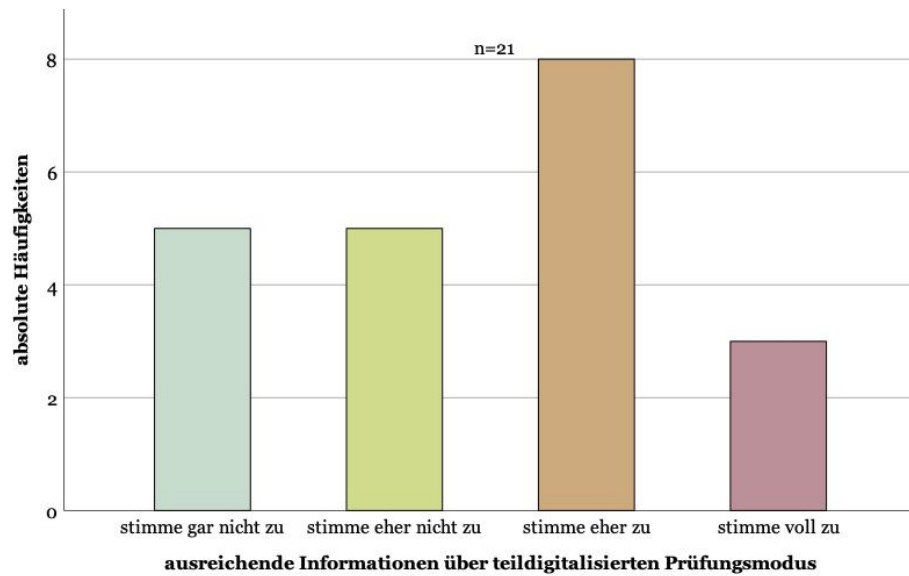


Abbildung 6.2: Ausreichende Informationen über den teildigitalisierten Prüfungsmodus

Es wurde erhoben, ob die Vorinformationen ausreichend gewesen waren (siehe Abbildung 6.2). Dabei stimmen 10 der Studierenden (entspricht 48 % der Befragten) der Aussage „Ich fühle mich ausreichend über den teildigitalisierten Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung informiert.“ gar nicht bzw. eher nicht zu. 8 der TeilnehmerInnen stimmten der Aussage eher zu und 3 voll zu.

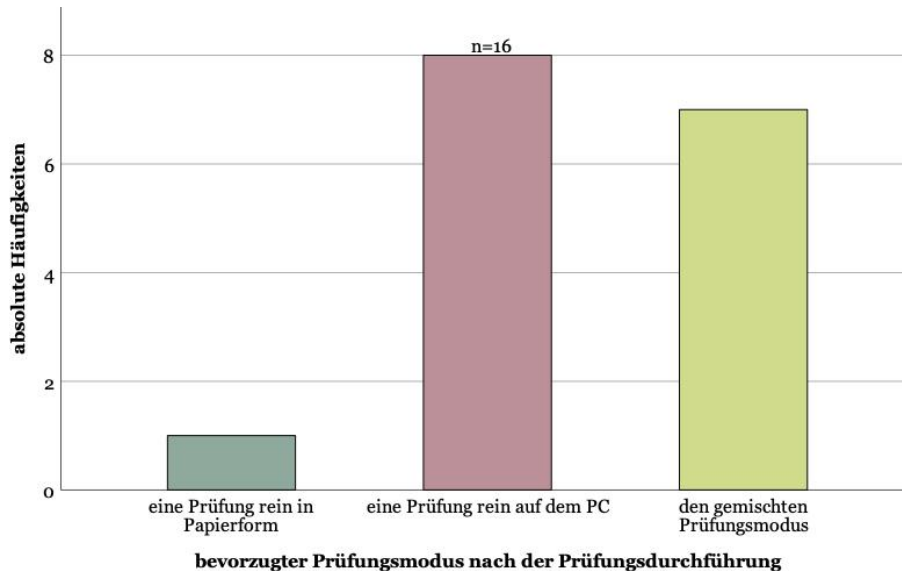


Abbildung 6.3: Bevorzugter Prüfungsmodus in Mathematik nach der Prüfungsdurchführung

Nach der Prüfung wurden die Studierenden erneut nach dem von ihnen bevorzugten Prüfungsmodus befragt (siehe Abbildung 6.3). Für den teildigitalisierten Prüfungsmodus stimmten nach der Modulprüfung 7 der 16 Befragten (entspricht 44 % der Befragten) der zweiten Befragung und 8 (entspricht 50 % der Befragten) gaben an, dass sie eine Prüfung rein auf dem PC vorziehen würden. Eine Person hätte eine Prüfung rein in Papierform vorgezogen.

6.1.2 Vorbereitung

Die Studierenden wurden in der Kategorie „Prüfungsvorbereitung“ nach ihren Erwartungen hinsichtlich des Lernaufwands und ihrer Vorbereitung befragt.

Von 21 Studierenden, die den ersten Teil der Befragung mit Gültigkeit ausgefüllt hatten, gaben 16 an, dass sie einen gleichbleibenden Lernaufwand erwarteten (siehe Abbildung 6.4). 4 der Befragten erwarteten bei der ersten Befragung einen erhöhten Lernaufwand aufgrund des Prüfungsmodus.

Zusätzlich wurde im Fragebogen mittels dichotomen Fragen inklusive offenem Eingabefeld erfasst, ob sich die Studierenden anders auf die teildigitalisierte Prüfung vorbereitet

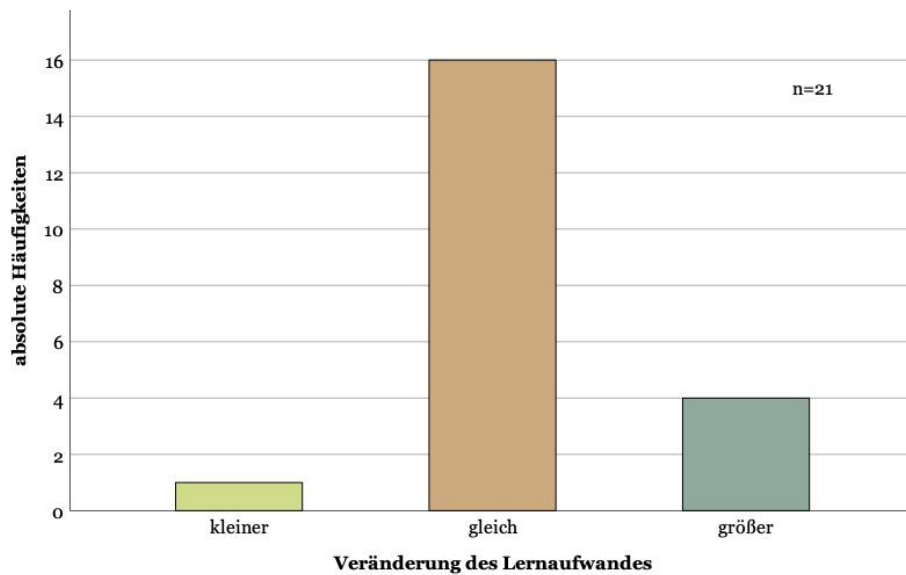


Abbildung 6.4: Lernaufwand

hatten (siehe Abbildung 6.5). Dabei gaben 8 von 21 (entspricht 38 % der Befragten) im Voraus an, sich nicht anders auf das Assessment vorzubereiten. 3 wollten sich eher auf das Lösen von Aufgaben und die Nutzung von digitalen Hilfsmitteln konzentrieren. Nach der Prüfung gaben 2 der 16 an, dass sie sich anders als auf eine Pen-and-Paper bzw. eine rein digitale Prüfung vorbereitet hatten. Die beiden Studierenden hatten den Fokus bei der Prüfungsvorbereitung auf das Lösen der Aufgaben gesetzt.

6.1.3 Unsicherheiten vor der Prüfung

Da der Prüfungsmodus im Fach Mathematik von einer für das Fach konventionellen Pen-and-Paper Prüfung abweicht, wurden die Unsicherheiten der Studierenden vor der Prüfungsdurchführung erhoben. Dabei wurde die Aussage „Die Durchführung eines Prüfungsteils auf dem PC erzeugt Unsicherheit bei mir.“ wie bereits im WS 2022/23 (siehe Abbildung 5.6) gestellt. Im WS 2023/24 wählten 10 Personen die Antwort „stimme eher zu“ und 7 Personen stimmten der Aussage eher nicht zu (siehe Abbildung 6.6). Insgesamt 4 Personen wählten die Extrema, dabei 3 die Möglichkeit „stimme gar nicht zu“ und eine Person fühlte sich durch die Durchführung eines Prüfungsteiles am PC unsicher.

6.1.4 Zeitmanagement

In der Kategorie „Prüfungsablauf“ wurden die Studierenden zum Einfluss des teildigitalisierten Prüfungsmodus auf das Zeitmanagement befragt.

6.1 Auswertung der Fragebögen

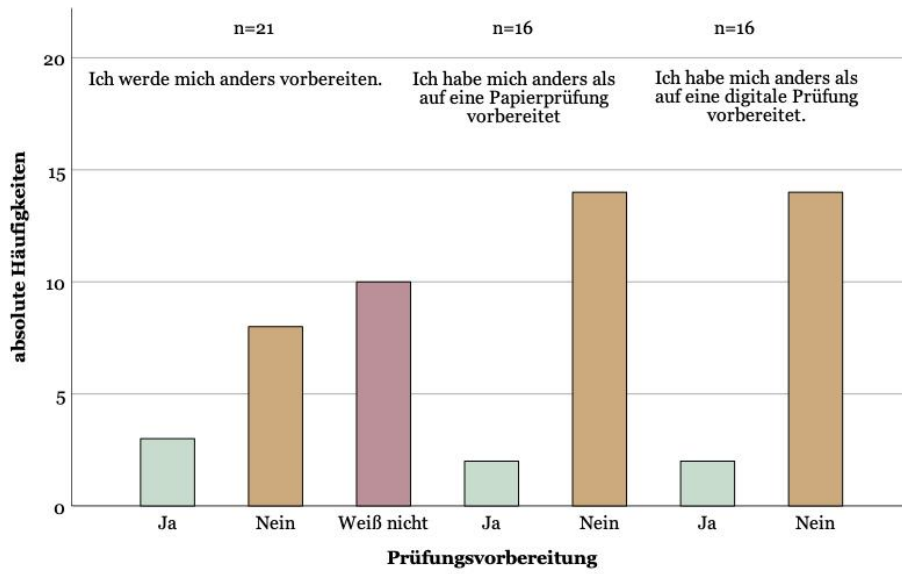


Abbildung 6.5: Prüfungsvorbereitung

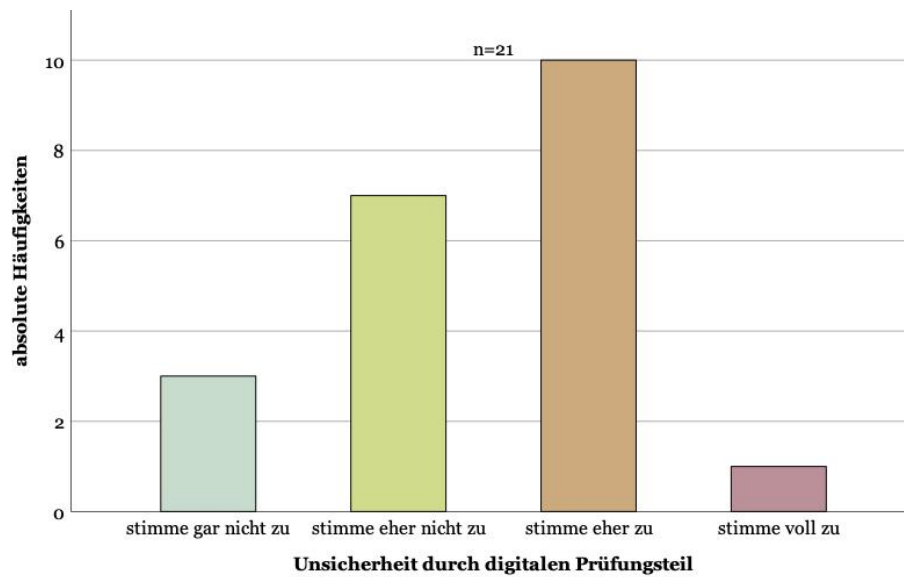


Abbildung 6.6: Unsicherheiten vor der Prüfungsdurchführung

Vor der Prüfungsdurchführung dachten 3 der 21 Studierenden, welche den ersten Teil des Fragebogens mit Gültigkeit abgeschlossen hatten, dass der teildigitalisierte Prüfungsmodus einen positiven Einfluss auf das Zeitmanagement bei der Prüfung haben werde. 6 Personen vermuteten einen negativen Einfluss. Die restlichen Befragten wählten die Möglichkeit „weder noch“.

Nach der Prüfung wurde erneut nach dem Einfluss des teildigitalisierten Prüfungsmodus auf das Zeitmanagement gefragt. Dabei bemerkten 8 von 16 Studierenden (entspricht 50 % der Befragten) einen positiven und eine Person einen negativen Einfluss. 7 Personen gaben an, dass der Modus weder einen positiven noch einen negativen Einfluss auf ihr Zeitmanagement gehabt hatte.

In einem weiteren Item sollten die Studierenden angeben, ob sie für die Bearbeitung der Prüfungsfragen zu wenig, ausreichend oder zu viel Zeit gehabt hatten (siehe Abbildung 6.7). Hinsichtlich der Bearbeitungszeit gaben 12 Personen (entspricht 75 % der Befragten) an, dass die Bearbeitungszeit ausreichend war. Nur eine Person hatte für die Bearbeitung zu wenig Zeit.

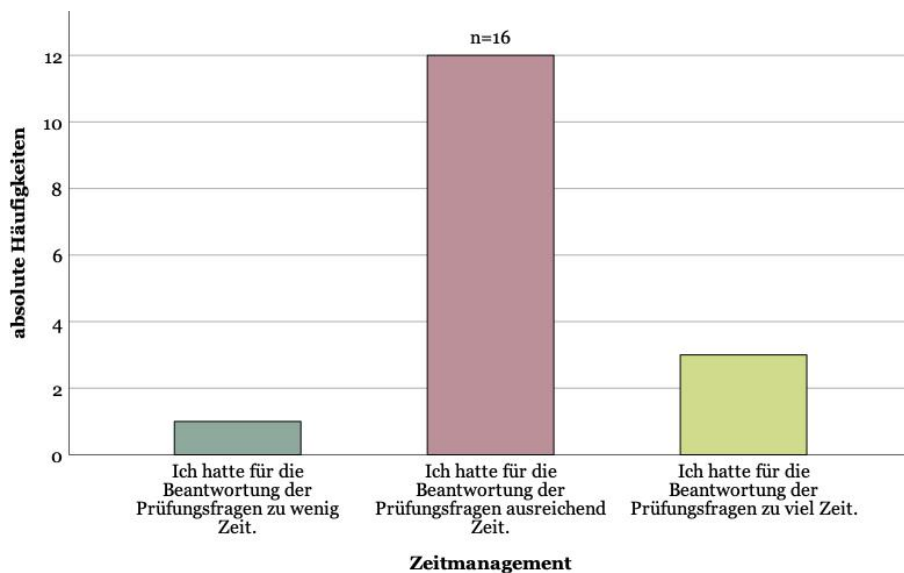


Abbildung 6.7: Zeitmanagement

6.1.5 Eingabeschwierigkeiten

In der Kategorie „Prüfungsablauf“ wurden mögliche Bedenken bei der Eingabe von mathematischen Konstrukten abgefragt. Im Nachhinein wurden die tatsächlichen Eingabeschwierigkeiten erhoben (siehe Abbildung 6.8).

6.1 Auswertung der Fragebögen

16 von 21 (entspricht 76 % der Befragten) äußerten vor der Prüfung Bedenken. Im zweiten Fragebogen wurden die tatsächlichen Eingabeschwierigkeiten erhoben. Hierbei ergab sich, dass es bei der Prüfung nur bei 2 von 16 Studierenden (entspricht 13 % der Befragten) tatsächlich zu Eingabeschwierigkeiten gekommen war.

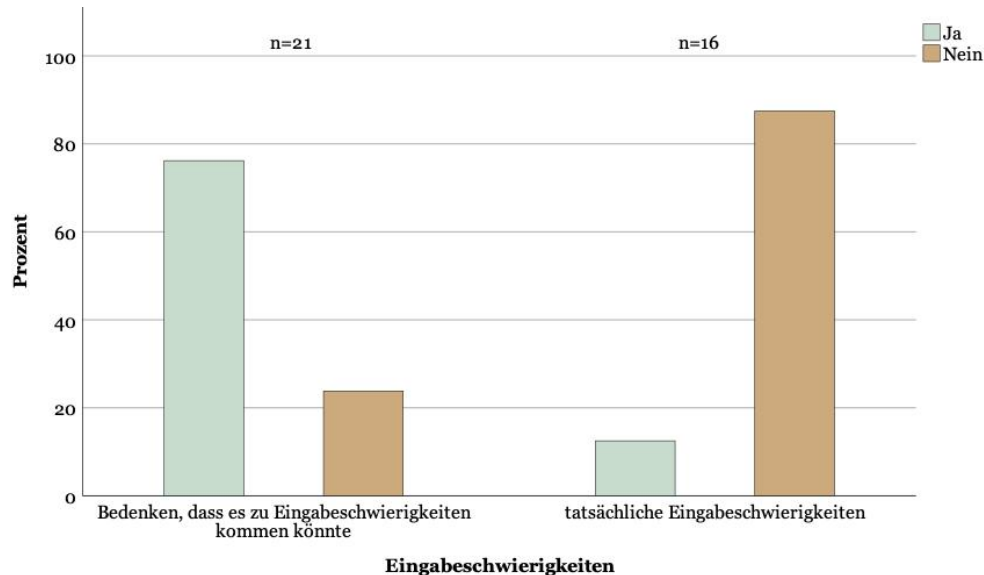


Abbildung 6.8: Eingabeschwierigkeiten

Zusätzlich wurden die Studierenden im zweiten Fragebogen in der Kategorie „Prüfungsvorbereitung“ befragt, ob sie sich explizit auf die Eingabe des digitalen Prüfungsteils vorbereitet hätten und wenn ja, wie lange.

Dabei gaben 4 der Studierenden (entspricht 25 % der Befragten) an, dass sie sich weniger als eine Stunde auf die Eingabe von Lösungen vorbereitet hatten. Jeweils eine befragte Person hatte im Rahmen der Vorbereitung laut Angaben 1-3 bzw. mehr als 3 Stunden für die Vorbereitung zur Eingabe von Lösungen investiert.

6.1.6 Schwierigkeitsgrad der Prüfung

Mit Hilfe der beiden Fragebögen wurde auch das Empfinden des Schwierigkeitsgrades der Prüfung durch die Studierenden erhoben.

Vor der Prüfung gaben 13 der 21 befragten Studierenden (entspricht 62 % der Befragten) an, dass die Prüfung aufgrund des teildigitalisierten Modus eher schwieriger werden würde (siehe Abbildung [6.9](#)). Ein bzw. zwei Studierende dachten, dass die Prüfung durch den Modus viel leichter bzw. eher leichter werden würde. Die Auswahlmöglichkeit „unverändert“ wählten 5 der 21 Studierenden (entspricht 24 % der Befragten).

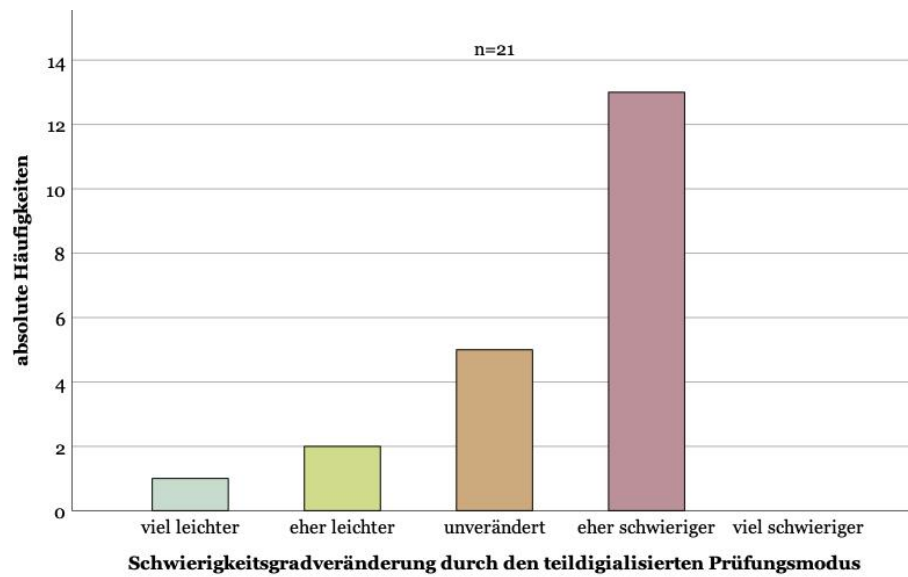


Abbildung 6.9: Veränderung des Schwierigkeitsgrades

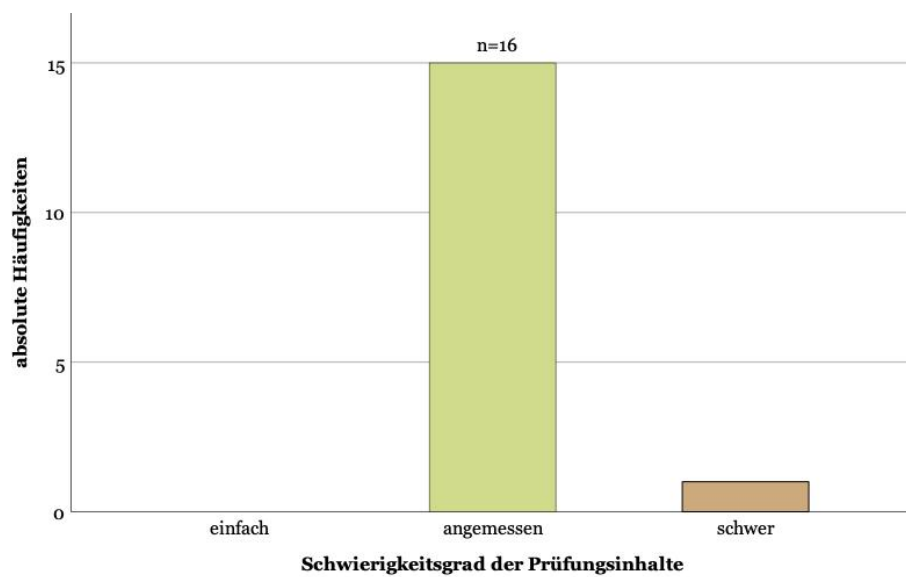


Abbildung 6.10: Schwierigkeitsgrad der Prüfungsinhalte

Nach dem teildigitalisierten Assessment wurden die Studierenden erneut bezüglich des Schwierigkeitsgrades befragt. 15 der 16 Studierenden empfanden den Schwierigkeitsgrad der Prüfungsinhalte als angemessen (siehe Abbildung 6.10). Lediglich eine Person, die den Fragebogen bearbeitet hatte, gab an, dass sie die Inhalte der Prüfung als schwer empfand.

Zusätzlich sollten die Studierenden den Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil bewerten. In Abbildung 6.11 ist zu erkennen, dass 10 der Befragten die beiden Prüfungsteile gleich schwer empfanden. Den digitalen Prüfungsteil bewerteten 4 der 16 Studierenden als einfacher und 2 Befragte als anspruchsvoller.

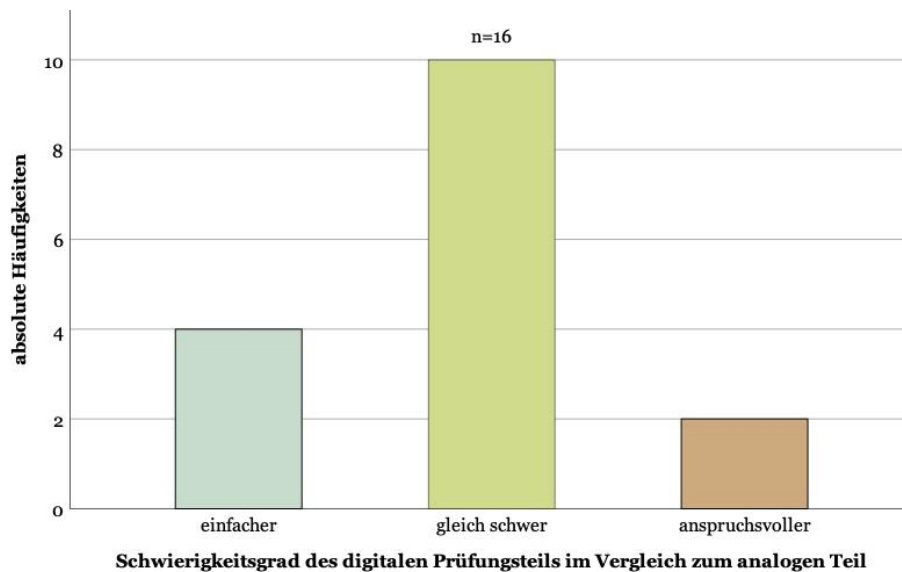


Abbildung 6.11: Schwierigkeitsgrad des digitalen Prüfungsteils im Vergleich zum analogen Teil

6.1.7 Konzeptuelles Verständnis und Rechenfertigkeiten

Da die Prüfung durch ihren Aufbau Theorie mit Rechenfertigkeiten verknüpfen sollte, wurden auch hierzu die Vermutungen und Wahrnehmungen der Studierenden erhoben. Vor der Prüfung vermuteten 15 der 21 Befragten (entspricht 71 % der Befragten), dass die Prüfung durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus mehr auf das konzeptuelle Verständnis abzielen würde (siehe Abbildung 6.12). Nach der Durchführung gaben 4 von 16 Befragten (entspricht 25 % der Befragten) an, dass die Prüfung ihrer Meinung nach mehr auf das konzeptuelle Verständnis abgezielt hätte, als es bei einer konventionellen Prüfung der Fall gewesen wäre (siehe Abbildung 6.12).

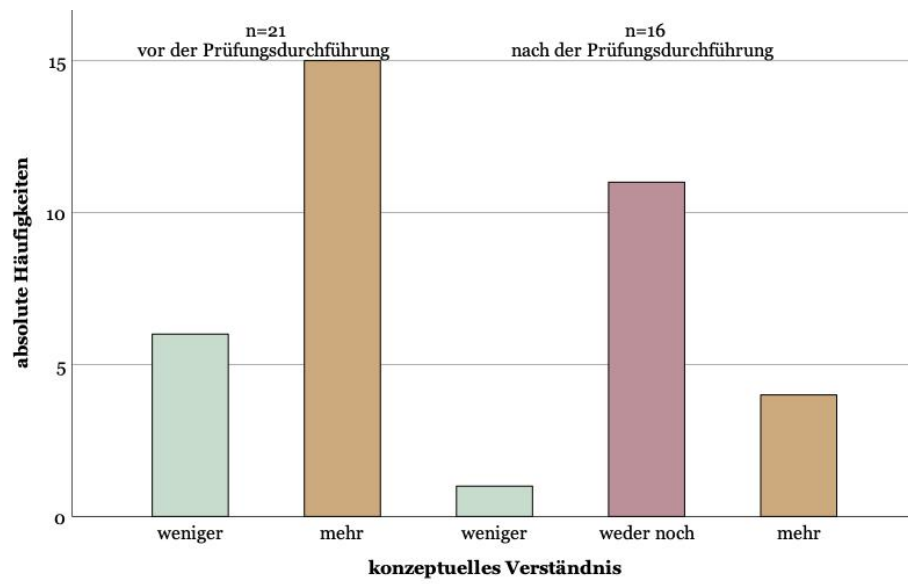


Abbildung 6.12: Konzeptuelles Verständnis

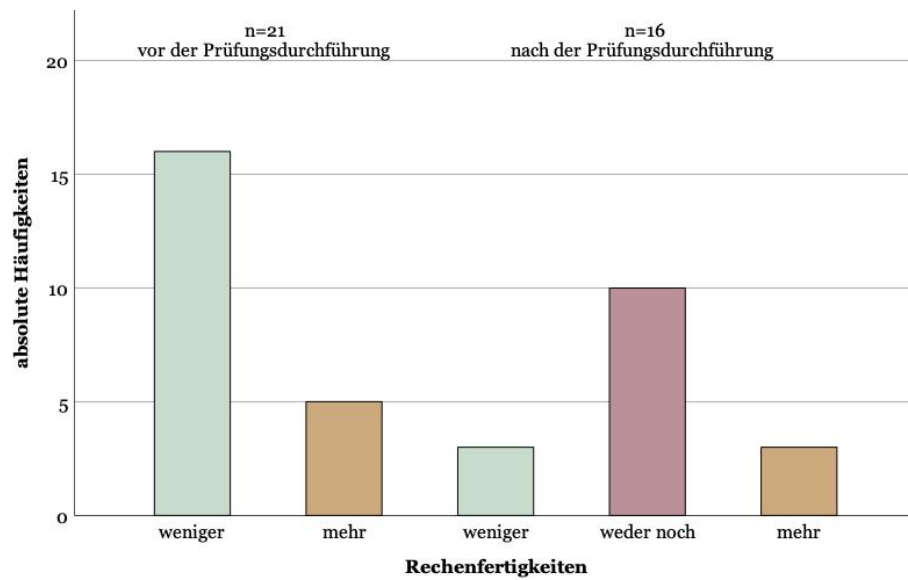


Abbildung 6.13: Rechenfertigkeiten

Das gleiche Item wurde ebenso in Bezug auf die Rechenfertigkeiten integriert (siehe Abbildung 6.13). Dabei wählten 16 der 21 Studierenden (entspricht 76 % der Befragten) vor der Prüfungsdurchführung die Antwortmöglichkeit „weniger“ und gaben daher an, dass sie vermuteten, die Prüfungsaufgaben würden durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus weniger auf die Rechenfertigkeiten abzielen. Nach der Prüfung haben jeweils 3 Personen (entspricht 19 % der Befragten) angegeben, dass die Prüfung weniger bzw. mehr auf die Rechenfertigkeiten als eine konventionelle Pen-and-Paper Prüfung abgezielt hatte. Zu beachten ist, dass sich die Stichprobengröße bei der zweiten Befragung verändert hat und 10 Personen die Möglichkeit „weder noch“ gewählt haben.

6.1.8 Vorteile von teildigitalisierten Prüfungen

Durch eine dichotome Fragestellung mit einem zusätzlichen Eingabefeld für eine offene Antwortmöglichkeit wurden die sich für die Studierenden durch den Prüfungsmodus ergebenden Vorteile erhoben (siehe Abbildung 6.14).

Vor der Prüfungsdurchführung gaben 7 der 21 Studierenden (entspricht 33 % der Befragten) an, dass der teildigitalisierte Prüfungsmodus Vorteile für sie mit sich brächte. Im offenen Eingabefeld wurde insgesamt von 3 Studierende als Vorteil genannt, dass sie schneller ihre Beurteilung erhalten könnten. Zwei der Studierenden sahen es als Vorteil, dass ein Teil digitalisiert durchgeführt wird, da für sie die Bearbeitung am PC schneller möglich wäre. Zwei Studierende erwähnten, dass durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus die Prüfung weiter in Richtung Digitalisierung entwickelt wurde und sie dadurch praxisnäher wäre.

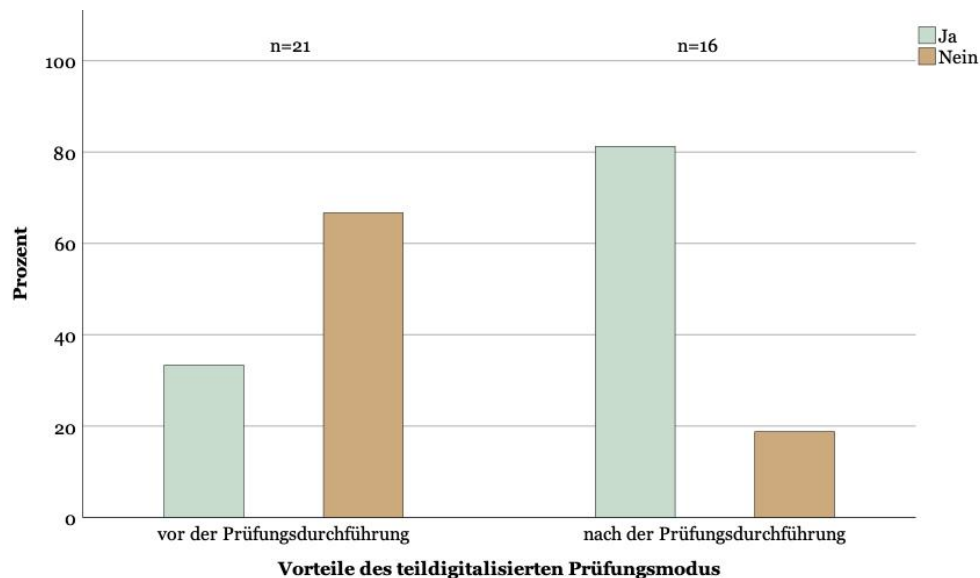


Abbildung 6.14: Vorteile des digitalen Prüfungsmodus

Nach der Prüfungsdurchführung wurde dieses Item erneut in den Fragebogen integriert. Dabei ergab sich ein anderes Bild (siehe Abbildung 6.14) als vor der Prüfungsdurchführung. 13 von 16 TeilnehmerInnen (entspricht 81 % der Befragten) gaben an, dass der Prüfungsmodus für sie Vorteile gehabt hätte. Von den 16 befragten Studierenden gaben 12 an, dass das unmittelbare Feedback den größten Vorteil für sie gebracht hatte. Sie konnten somit ihre Leistung bei der Prüfung besser einschätzen. Zusätzlich erwähnten 4 Personen, dass sie durch das unmittelbare Feedback weniger Zeit mit der Fehlersuche verbracht hatten, da bei einem falschen Zwischenschritt eine mögliche richtige Lösung angegeben wurde, mit der die Studierenden ihre Berechnungen fortsetzen konnten. Weiters wurde basierend auf dem unmittelbaren Feedback der Vorteil angeführt, dass dadurch eine bessere Zeiteinteilung stattfinden konnte. Zwei Personen konnten die bereits erreichte Punkteanzahl besser abschätzen und hatten somit mehr Zeit, sich auf die Pen-and-Paper Aufgabe zu konzentrieren. Zwei Studierende gaben an, dass durch die beim digitalen Prüfungsteil vorgegebenen Antworten die Möglichkeit bestanden hatte, zu raten und die Prüfung insgesamt durch den Modus einfacher wurde. Hierbei ist zu beachten, dass die Studierenden diese konkrete Lehrveranstaltungsprüfung im Voraus natürlich nicht als konventionelle Pen-and-Paper Prüfung durchgeführt und dadurch keinen Vergleich gehabt hatten.

6.1.9 Nachteile von teildigitalisierten Prüfungen

Neben den Vorteilen wurden durch die beiden Fragebögen auch die Nachteile des teildigitalisierten Prüfungsmodus erhoben (siehe Abbildung 6.15).

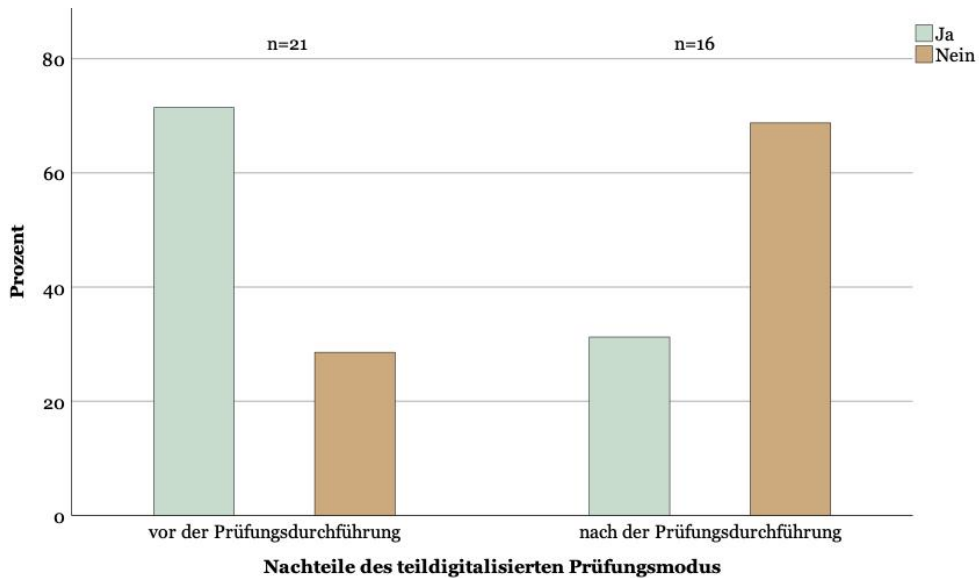


Abbildung 6.15: Nachteile des digitalen Prüfungsmodus

Vor der Prüfung waren 15 der 21 Befragten der Meinung, dass der Prüfungsmodus Nachteile für sie bringt. Von 4 Personen wurde angemerkt, dass bei der teildigitalisierten Prüfung für die PrüferInnen nur das Endergebnis ersichtlich ist und nicht der Rechenweg. Die Studierenden gaben an, dass es dadurch zu einem Punkteverlust kommen könnte. Ebenso empfanden zwei der Befragten es als Nachteil, dass möglicherweise eine automatische Bewertung stattfinden würde und sie durch Eingabefehler bzw. Zahlendreher Punkte bei den einzelnen Aufgaben verlieren könnten. Weiters wurde von zwei Personen befürchtet, dass es bei diesem Prüfungsformat zu höherem Zeitdruck kommen würde. Darüber hinaus gaben zwei Studierende an, dass sie sich unsicher bezüglich des neuen Prüfungsmodus und der dazugehörigen Vorbereitung fühlten.

Von jeweils einer Person wurden folgende Nachteile angegeben:

- technische Probleme
- vermehrte Theoriefragen
- Eingabeschwierigkeiten
- vorgegebene Antworten und somit keine Ausweichmöglichkeit
- mögliche Nachlässigkeit bei der Prüfungsbearbeitung (nicht genauer angeführt)

Nach der Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung gaben 5 Studierende an, dass der Prüfungsmodus Nachteile für sie als Studierende mit sich gebracht hatte. Unter den Gründen fand sich der Wechsel zwischen dem digitalen Prüfungsteil und der Pen-and-Paper Aufgabe, keine nachträgliche Korrekturmöglichkeit sowie die erhöhte Nervosität aufgrund der neuen Prüfungsumstände und der Angst vor Tippfehlern. Zusätzlich gab eine Person an, dass die Zeiteinteilung einen Nachteil dargestellt hätte, wobei diese Antwort nicht genauer ausgeführt wurde. Eine Person fühlte sich durch den Modus gestresst. Auch diese Äußerung wurde nicht näher erläutert.

6.1.10 Verbesserung der Leistung und des Verständnisses

In der Kategorie „Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz“ wurden zwei Aussagen zur Leistung und zum Verständnis des Prüfungsstoffes gestellt. Die Mehrheit der Studierenden gab an, dass sie durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus keine Verbesserung der Leistung und des Verständnisses für den Prüfungsstoff erwarteten (siehe Abbildung 6.16).

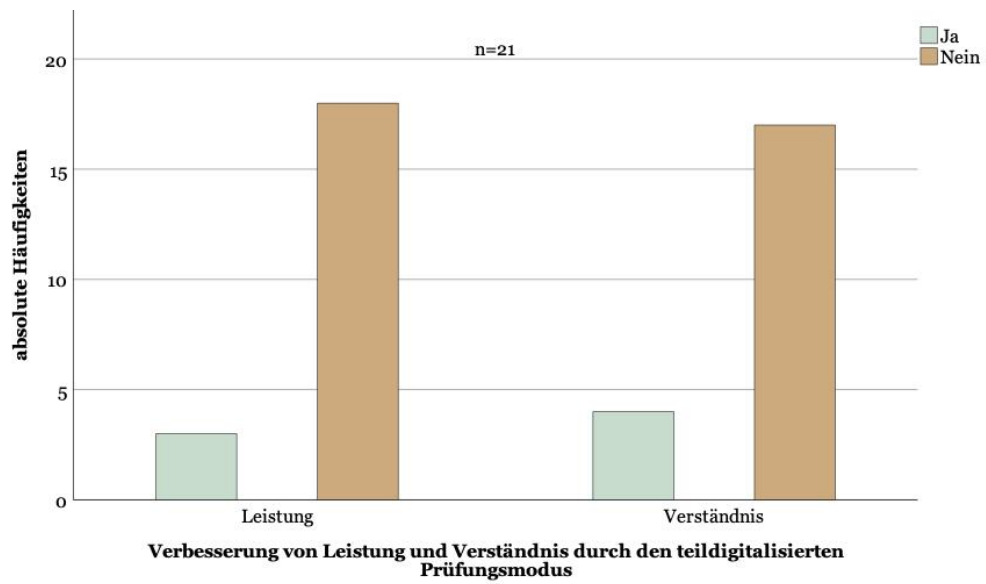


Abbildung 6.16: Verbesserung von Leistung und Verständnis für die Prüfungsinhalte durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus

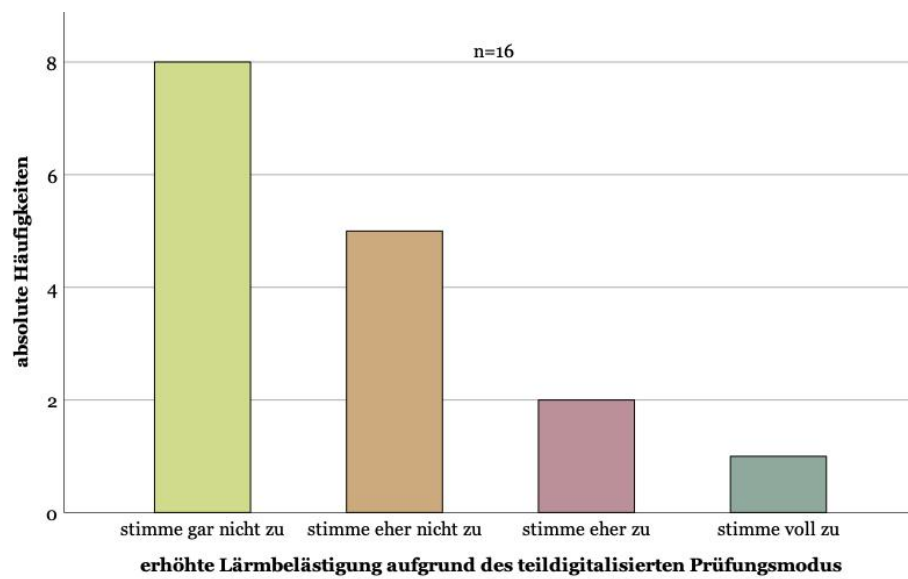


Abbildung 6.17: Erhöhte Lärmbelästigung

6.1.11 Probleme bei der Prüfungsdurchführung

In der Fragebogenkategorie „Prüfungsablauf“ sollten die Studierenden angeben, ob beim digitalisierten Prüfungsteil technische Probleme aufgetreten waren. Dabei gab eine befragte Person an, dass die Taschenrechner-App zu Beginn nicht funktioniert hätte. Eine weitere Person gab die „Groß- und Kleinschreibung“ als Problem an, wobei diese Antwort auch bei den Eingabeproblemen angeführt wurde. Eine nähere Interpretation ist aufgrund der sehr kurzen Aussage nicht möglich.

Zusätzlich sollten die Studierenden bewerten, ob sich der Lärmpegel im Vergleich zu einer Präsenzprüfung rein in Papierform erhöht hatte. Die Studierenden hatten dafür eine 4-stufige Likert-Skala (siehe Frage F2.4 im Anhang 9.3.2) zur Auswahl. Die Antwortmöglichkeiten „stimme gar nicht zu“ und „stimme eher nicht zu“ wurden von insgesamt 13 der 16 Personen gewählt (siehe Abbildung 6.17).

6.1.12 Nervosität bei der Prüfungsdurchführung

Es wurde erhoben, ob die Studierenden durch die Einführung des teildigitalisierten Prüfungsmodus nervöser wurden (siehe Abbildung 6.18). Insgesamt 4 der befragten 16 StudentInnen hatten eine höhere Nervosität aufgrund des Prüfungsmodus verspürt. Dabei gaben 2 Personen an, dass der Prüfungsmodus mehr Nervosität ausgelöst hatte und sie generell bei Mathematikprüfungen nervöser sind. Eine Person gab an, dass sie nicht aufgrund des neuen Modus nervös war, sondern aufgrund der Gegebenheit, dass es sich um eine Mathematikprüfung handelte. Somit gaben insgesamt 3 Studierende an, dass sie vor Mathematikprüfungen generell nervöser sind.

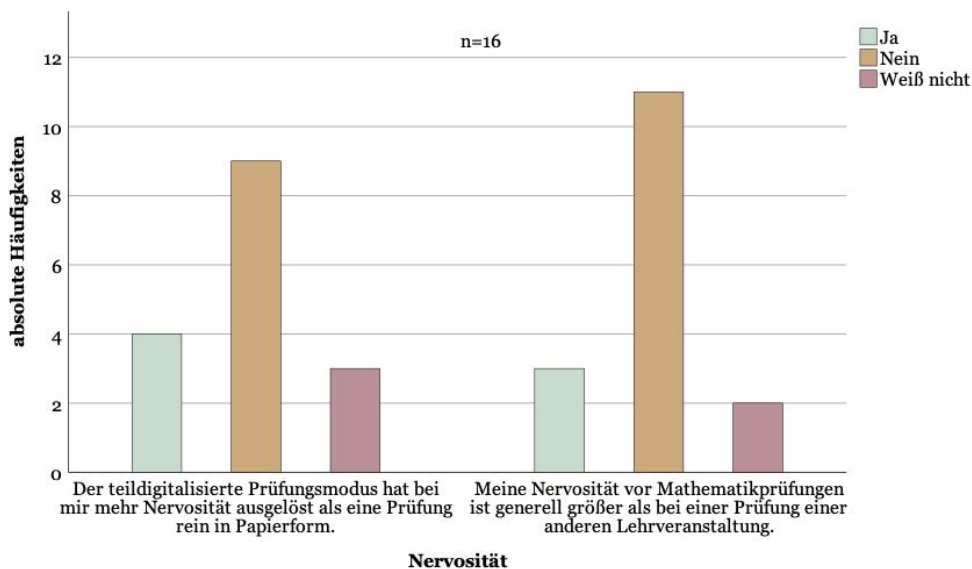


Abbildung 6.18: Nervosität vor und bei der Prüfungsdurchführung

6.1.13 Einfluss des unmittelbaren Feedbacks

Da die Studierenden durch den digitalen Prüfungsteil sofortige Rückmeldung bezüglich ihrer Antworten erhalten hatten, wurde der Einfluss auf die Stimmung und die Motivation der Studierenden erhoben.

Die Studierenden gaben überwiegend an, dass das unmittelbare Feedback einen positiven Einfluss auf die Motivation und ihre Stimmung bei der Bearbeitung der Prüfung gehabt hatte (siehe Abbildung 6.19). Eine Person war der Meinung, dass das direkte Feedback einen negativen Einfluss auf die Motivation gehabt hatte. Zwei Personen erkannten einen negativen Einfluss auf die Stimmung.

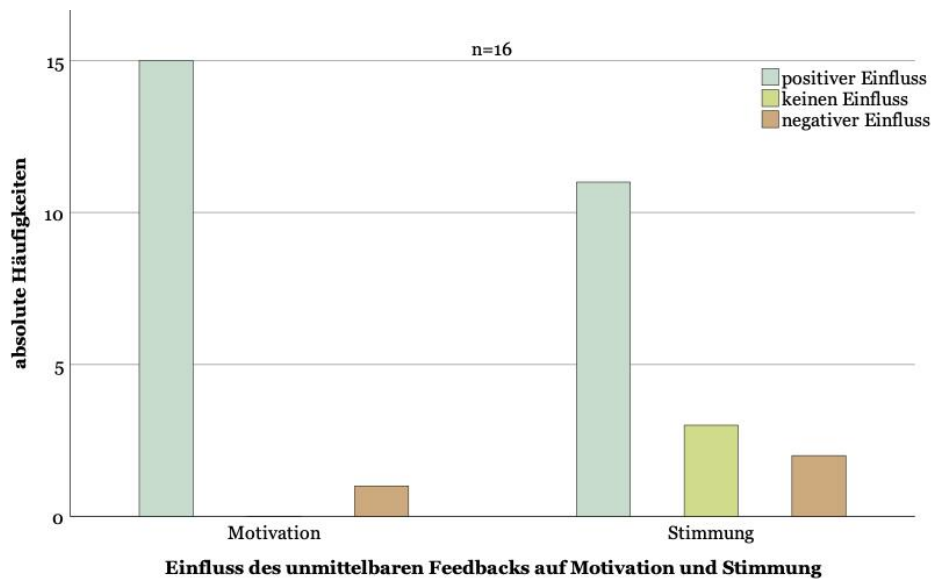


Abbildung 6.19: Einfluss des unmittelbaren Feedbacks auf Motivation und Stimmung

Bei der Aussage, die in Abbildung 6.20 angeführt ist, gaben 15 der 16 StudentInnen an, dass sie durch positives Feedback ein positives Gefühl hatten.

Durch negatives Feedback gaben 12 von 16 Befragten an, dass sie sich mehr bei den folgenden Aufgabenstellungen bemüht hatten (siehe Abbildung 6.21).

Die Studierenden wurden befragt, ob sie sich durch positives Feedback weniger bemüht hatten (siehe Abbildung 6.22). Hierbei stimmten insgesamt 11 der befragten 16 Personen der Aussage gar nicht bzw. eher nicht zu. Eine Person stimmte der Aussage eher und eine voll zu. Von den 16 StudentInnen gaben 3 an, dass sie der Aussage weder zustimmen noch nicht zustimmen.

6.1 Auswertung der Fragebögen

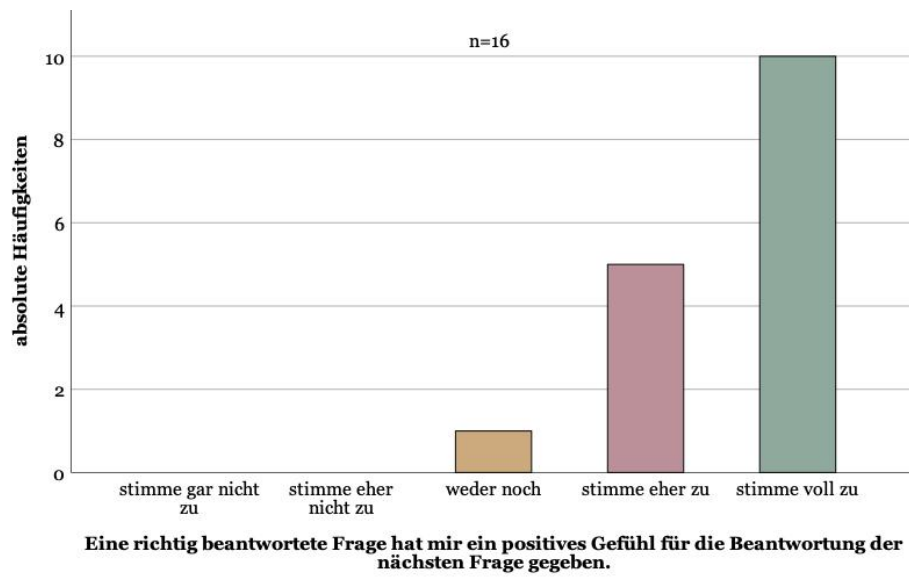


Abbildung 6.20: Positives Gefühl durch positives Feedback

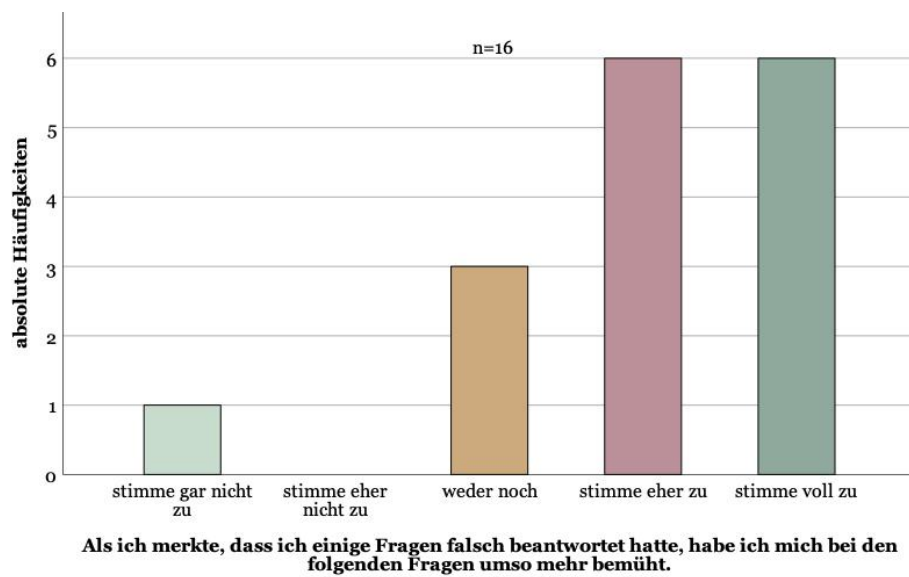


Abbildung 6.21: Mehr Bemühen durch negatives Feedback

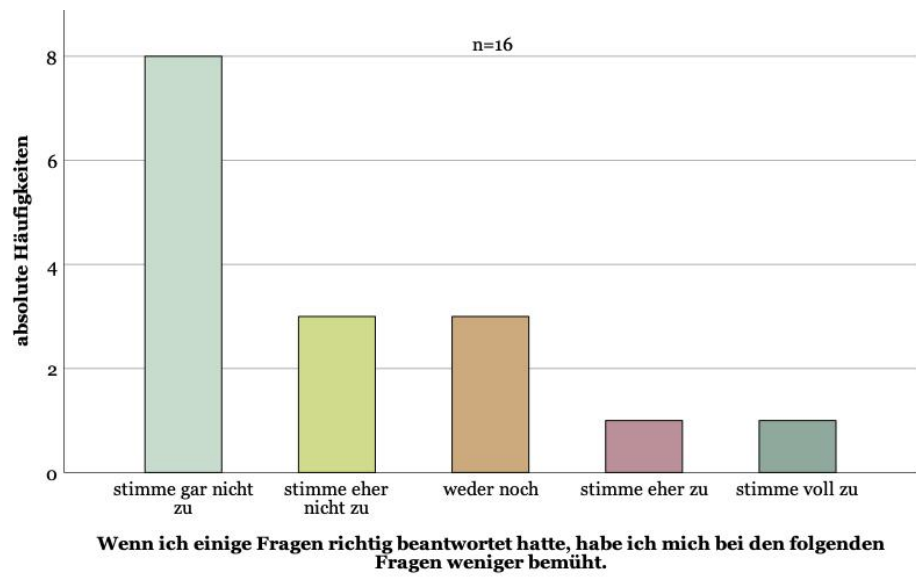


Abbildung 6.22: Weniger Bemühen durch positives Feedback

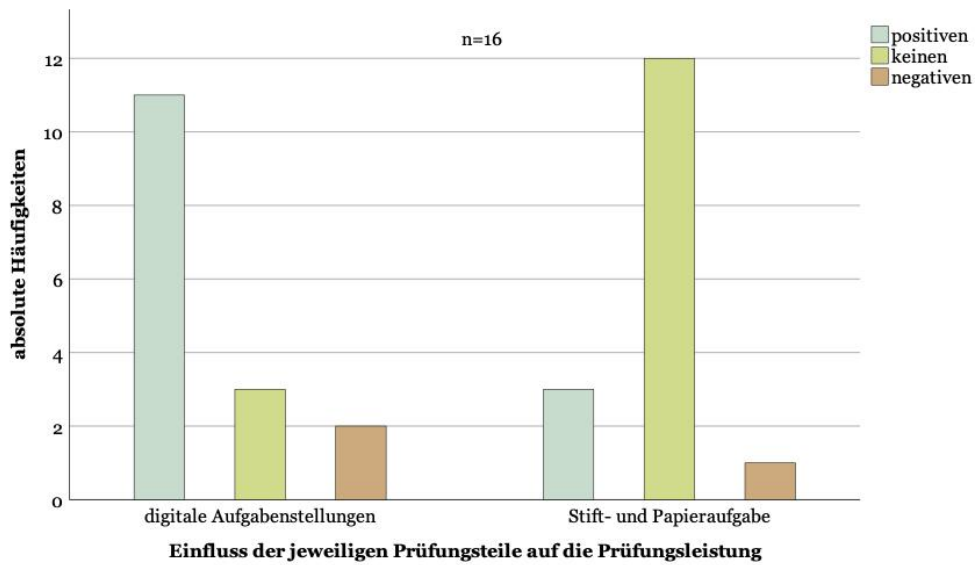


Abbildung 6.23: Einfluss der beiden Prüfungsteile auf die Prüfungsleistung

6.1.14 Einfluss der Prüfungsteile auf die Leistung

In der Kategorie „Schwierigkeitsgrad der Prüfung“ wurde zusätzlich erhoben, welchen Einfluss die jeweiligen Prüfungsteile auf die Leistung hatten. Die Mehrheit der Studierenden gab an, dass die digitalen Aufgabenstellungen einen positiven und die Pen-and-Paper keinen Einfluss auf die Prüfungsleistung der Studierenden gehabt hatten (siehe Abbildung 6.23).

6.1.15 Verkürzung der Korrekturzeit

Da die Verkürzung der Korrekturzeit für die Lehrpersonen ein wesentlicher Vorteil bei der Digitalisierung von Prüfungen ist (siehe Kapitel 3.4), wurden die Studierenden ebenso dazu befragt (siehe Abbildung 6.24). Vor der Prüfung stimmte die Mehrheit der StudentInnen der vorgegebenen Aussage eher bzw. voll zu. Nach der Prüfung ergab sich noch ein deutlicheres Bild und 12 der 16 Studierenden (entspricht 75 % der Befragten) stimmten der Aussage voll zu. Auch bereits bei den Vorteilen (siehe Kapitel 6.1.8) wurde von den Studierenden genannt, dass sich durch die Teildigitalisierung der Prüfung die Korrekturzeit für die Lehrpersonen verkürzen würde und sie dadurch das Prüfungsergebnis rascher erhalten würden.

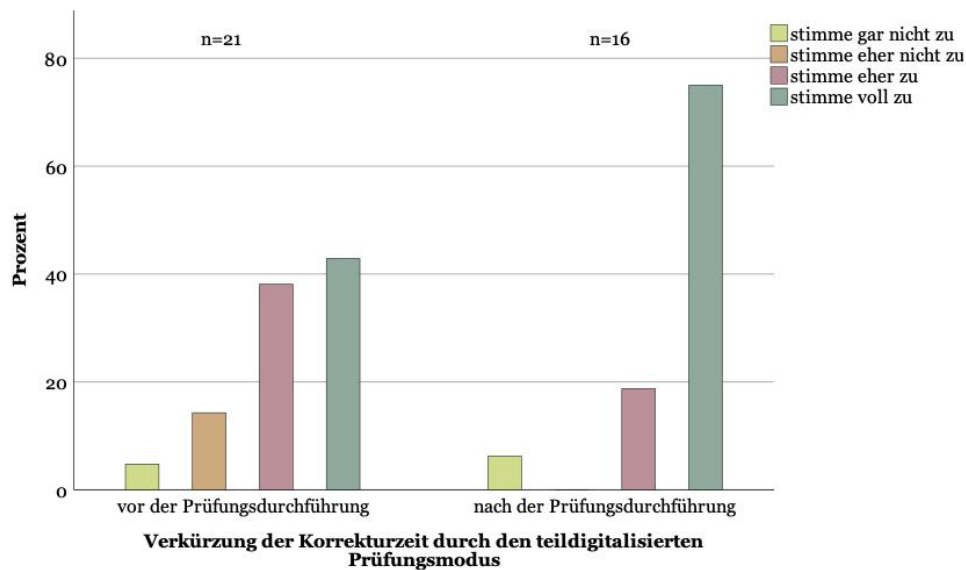


Abbildung 6.24: Verkürzung der Korrekturzeit

6.1.16 Persönliches Empfinden

Beim letzten Item sollten die Studierenden ihre Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus ganz allgemein einschätzen (siehe Abbildung 6.25). Dabei bewerteten 14

der 16 Befragten die Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus ganz allgemein als positiv. Weder eine positive noch eine negative Erfahrung haben zwei Studierende mit dem Modus gemacht.

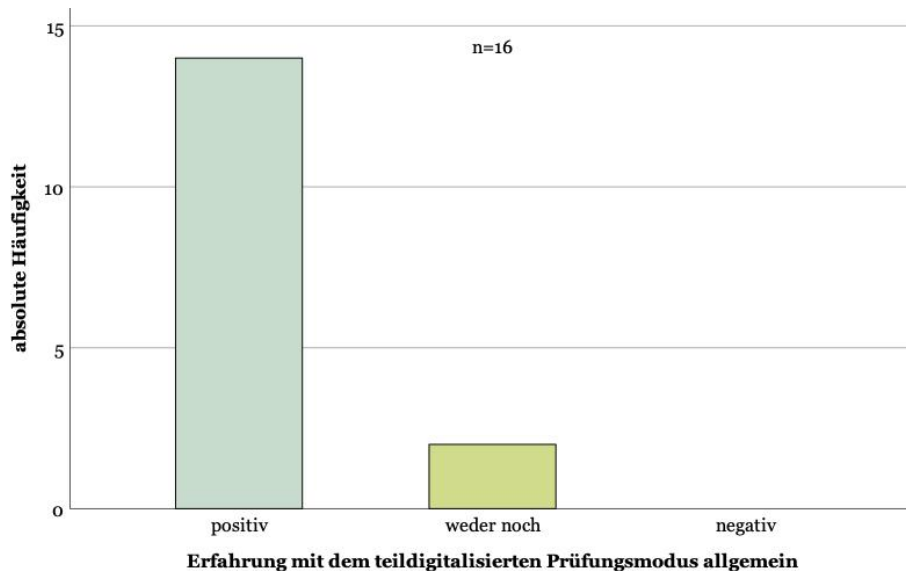


Abbildung 6.25: Erfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus allgemein

6.2 Analyse der Interviews mit Studierenden

Die semistrukturierten Interviews wurden wie bereits im Wintersemester 2022/23 durchgeführt, nach Dresing & Pehl (2018) transkribiert und anschließend in Anlehnung an Kuckartz (2022) analysiert. Da die Leitfragen vom WS 2022/23 im WS 2023/24 nur um eine Frage erweitert wurden, ergaben sich sehr ähnliche Haupt- und Subkategorien für die qualitative Inhaltsanalyse der Interviews. In der folgenden Analyse der 3 durchgeführten Interviews wird mehrmals Bezug auf die Transkripte im Anhang 9.4 genommen. Durch die Analyse des Datenmaterials ergaben sich die in der Tabelle 6.26 dargestellten Haupt- und Subkategorien.

Mithilfe der Leitfragen konnte die Voreinschätzung und Nachbewertung der Studierenden ermittelt werden. Dabei gab die Person des ersten Transkriptes an, dass sie der Prüfungsmodus nicht beunruhigt hatte, aber aufgrund des großen Trubels rund um den Modus ein wenig Unsicherheit gegeben war. Eine weitere befragte Person gab an, dass sie anfänglich etwas skeptisch, nach der Prüfung jedoch positiv gestimmt gewesen war, da die Prüfung laut ihrem Empfinden einfacher als gedacht gewesen war.

Alle 3 der befragten Studierenden äußerten, dass sie für die Prüfungsvorbereitung die Theorieinhalte gelernt und Aufgaben gerechnet hatten. Zwei der Studierenden hatten

6.2 Analyse der Interviews mit Studierenden

Hauptkategorien	Subkategorien
Voreinschätzungen der Studierenden	Neutral Skepsis Unsicherheit
Nachbewertung der Studierenden	Positiv Geringerer Schwierigkeitsgrad
Prüfungsvorbereitung der Studierenden	Lösen von Aufgaben Verfassen einer Formelsammlung Lernen von Theorieinhalten
Prüfungsvorbereitung der Lehrpersonen	Bereitstellung einer Probeprüfung Informationen zum Prüfungsaufbau Informationen zur Eingabe
Künftige Prüfungsvorbereitung bei ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodi	Fokus auf Theorieinhalte
Positive Aspekte des Prüfungsmodus	Sofortiges Feedback zur Beantwortung Sofortiger Eindruck nach der Prüfung Ausreichende Bearbeitungszeit Möglichkeit des Ratens
Negative Aspekte des Prüfungsmodus	Keine nachträgliche Korrektur der Antworten Fokus auf Lösung Keine Anwendung bei Prüfungen mit Theoriefokus
Gruppenstimmung vor der Prüfung	Neutral
Gruppenstimmung nach der Prüfung	Positiv Neutral
Verbesserungsvorschläge	Einmalige nachträgliche Korrektur der Eingabe Genauere Informationen über Prüfungsablauf
Gesamteindruck	Positiv

Abbildung 6.26: Tabelle über die Haupt- und Subkategorien (WS 2023/24)

zusätzlich eine Formelsammlung bzw. ein A4-Blatt (siehe Kapitel 4.1) erstellt. Die Studierenden gaben an, dass die Lehrpersonen sie über den Prüfungsaufbau und die Eingabe informiert hatten. Jedoch war einem/einer der 3 befragten StudentInnen nicht bewusst, dass die jeweiligen Themenpakete in mehrere Fragen unterteilt gewesen waren. Zwei der Studierenden erwähnten, dass eine Probeprüfung in der Lehrveranstaltung präsentiert worden war.

Auf die Frage “Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie im Rahmen dieser Lehrveranstaltung?” antworteten zwei Studierende eindeutig mit „Ja“¹ allerdings hätte sich eine der beiden mehr auf die Theorieinhalte konzentriert. Die zweite Person machte keine Angaben zu künftigen Prüfungen, sondern lediglich zur Vorbereitung.

In zwei weiteren Fragen wurden die Studierenden gebeten, die positiven und negativen Aspekte des Prüfungsmodus zu nennen. Jeweils zwei der Studierenden gaben das sofor-

¹Transkript Interview 1, 00:03:30, Transkript Interview 3, 00:02:50

tige Feedback sowie den sofortigen Eindruck nach der Prüfung als auch die ausreichende Bearbeitungszeit als positiv an. Eine Person sah es als Vorteil, dass bei vorgegebenen Antworten grundsätzlich immer die Möglichkeit des Ratens besteht. Als negativ wurde von jeweils einer befragten Person der Fokus auf die Lösung sowie die nicht mögliche nachträgliche Korrektur der Antworten genannt. Im Zuge dieser Antwort wurde auch mit einer anderen Software verglichen und als Verbesserungsvorschlag eine einmalige nachträgliche Korrektur der Eingabe vorgeschlagen, bevor die Lösung angegeben würde. Zusätzlich wurde von den Studierenden angemerkt, dass der teildigitalisierte Modus bei Mathematikprüfungen mit Theoriefokus eher schwer Anwendung finden könnte.

Darüber hinaus wurden die Studierenden zu ihrer wahrgenommenen Stimmung innerhalb der Studierendengruppe befragt. Dabei gab die bzw. der erste InterviewpartnerIn an, dass sie die Stimmung „ehrlich gesagt unverändert“² wahrgenommen habe und die Gruppe weder „sehr positiv noch negativ“³ gestimmt war. Nach der Prüfung wurden Angaben gemacht, dass die Gruppenstimmung positiv war, da das unmittelbare Feedback gut ausgefallen sei.

Zu den Verbesserungsvorschlägen für die künftige Prüfung wurde, wie bereits angeführt, die einmalige Korrektur der Eingaben, sowie eine genauere Bekanntgabe des Prüfungsablaufes genannt.

Der vermittelte Gesamteindruck der Studierenden war durchwegs eher positiv.

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2023/24

Nachdem die Fragebogenstudie und die Interviewstudie in den vorhergehenden Unterkapiteln ausgewertet bzw. analysiert wurden, sollen nun die Ergebnisse der beiden Studien angeführt werden.

Die Studierenden gaben sowohl im Fragebogen als auch im Interview an, dass sie von den Lehrpersonen ausreichende Informationen zum Prüfungsablauf und den Modalitäten bekommen hatten. Lediglich eine Person merkte im Interview an, dass sie nicht mit weiteren Fragen innerhalb der einzelnen Testpakete gerechnet hatte.

Im Bezug auf die Bearbeitungszeit wurden in den Interviews nur positive Aussagen getätigt. Auch bei den Fragebögen gab die Mehrheit der Befragten an, dass sie genügend Zeit für die Bearbeitung der Prüfung gehabt hatte.

Laut der Erhebung mittels Fragebögen bewerteten die Studierenden den Schwierigkeitsgrad der Prüfung als „angemessen“. Bei den darauffolgenden Interviews wurde die Prüfung als „doch leichter als ich am Anfang dachte“⁴ eingestuft. Zu beachten ist, dass

²Transkript Interview 1, 00:06:39

³Transkript Interview 1, 00:06:39

⁴Transkript Interview 3, 00:00:27

6.3 Zusammenfassung der Ergebnisse des WS 2023/24

zwei der 3 befragten Studierenden die Prüfung mit einem „Sehr gut“ abgeschlossen hatten und dadurch die Wahrnehmung eventuell von der gesamten Stichprobe abweichen kann.

Bei den Voreinschätzungen der Studierenden ergab sich ein sehr ähnliches Bild bei beiden Studien. Ein Teil der Studierenden gab an, dass sie sich unsicher im Bezug auf den Prüfungsmodus fühlten. Auch bei den in den Interviews befragten Studierenden lässt sich aufgrund der Aussagen ein wenig Skepsis und Unsicherheit interpretieren.

Die angeführten Vorteile und Nachteile bzw. positiven und negativen Aspekte, wie sie in der Interviewstudie genannt wurden, waren nahezu identisch. Hervor stach jedoch, dass vor allem das direkte Feedback besonders oft erwähnt wurde. Die Studierenden gaben auch an, dass die unmittelbare Rückmeldung zu ihrer Antwort einen positiven Einfluss auf ihre Motivation und Stimmung gehabt hatte. Ebenso konnten die StudentInnen direkt nach dem Assessment ihr Prüfungsergebnis besser einschätzen. Negativ erwähnt wurde, dass keine nachträgliche Korrektur der Antworten möglich war. Mithilfe der Interviewstudie wurde jedoch im Bezug auf dieses Problem eine mögliche Lösung vorgeschlagen (siehe Kapitel [6.2](#)).

Der Gesamteindruck konnte bei beiden Studien als durchwegs positiv interpretiert werden.

7 Diskussion der Ergebnisse

Nach der Literaturrecherche, Fragebogenkonstruktion und der anschließenden Auswertung in den vorhergehenden Kapiteln werden nachfolgend die Resultate der beiden Wintersemester zusammengeführt und diskutiert.

7.1 Resultate, Limitationen und Interpretationen

Nach Zusammenführung der in zwei Wintersemestern stattgefundenen Befragungen und der beiden Interviewstudien nach der Prüfung werden die in den Kapiteln 5.3 und 6.3 dargestellten Ergebnisse zusammengefasst, interpretiert und Limitationen dieser Studie beschrieben.

Anfängliche Skepsis

Mithilfe der Erhebungen ließ sich feststellen, dass die Studierenden anfänglich unsicher und skeptisch gegenüber dem teildigitalisierten Prüfungsmodus waren. Die Auswertung der Fragebögen ergab, dass nur wenige Studierende bereits eine Prüfung im teildigitalisierten Modus absolviert hatten. Insofern ist es naheliegend, dass die beschriebene Unsicherheit und Skepsis auf die mangelnde Vorerfahrung und Praxis mit dem teildigitalisierten Format zurückzuführen ist. Möglicherweise hat die Skepsis auch zu einer negativeren Bewertung vor der Prüfung geführt, was sich beispielsweise anhand der vermehrt angegebenen Nachteile (siehe Kapitel 5.1.9 und 6.1.9) erkennen lässt. Darüber hinaus wurde die erste Befragung vor der Probeprüfung durchgeführt und somit hatten die Studierenden keinerlei Vorstellungen in Bezug auf den Aufbau und Ablauf des digitalisierten Prüfungsteils. Nicht außer Acht gelassen werden darf, dass es sich bei dieser Prüfung um eine Mathematikprüfung handelte, bei der üblicherweise nur digitale Hilfsmittel (wie z.B. GeoGebra) verwendet werden dürfen, aber die Ergebnisse schriftlich im Pen-and-Paper Format abzugeben sind.

Probeprüfung

Wie bereits im vorherigen Abschnitt erwähnt, wurde den Studierenden nach der ersten Befragung eine Probeprüfung (siehe Kapitel 4.1) finden lässt, bereitgestellt. Die Bereitstellung dieser wurde als sehr positiv und hilfreich aufgefasst, da sich die Studierenden mit dem Ablauf und dem Aufbau des digitalisierten Teils vertraut machen konnten. Dadurch konnte eine gewisse Sicherheit mit dem großteils unbekannten Prüfungsmodus für Mathematik gegeben werden.

Eingabe

Es wurde vor der Fragebogenkonstruktion die Vermutung aufgestellt, dass die Eingabe von mathematischen Formeln und Zeichen im Vergleich zu einer reinen Papierprüfung zeitintensiver und problembehaftet ist. Auch die Studierenden teilen bei der ersten Befragung in den beiden Wintersemestern diese Vermutung. Bei der Befragung nach der Prüfung gaben jedoch wesentlich weniger StudentInnen an, dass sie Eingabeprobleme gehabt hätten. Die Lehrpersonen hielten jedoch anekdotisch fest, dass mehrere Studierende sehr wohl Probleme bei der Bearbeitung des digitalen Prüfungsteils gehabt hatten. Es kam beispielsweise zu Schwierigkeiten bei der Eingabe von „Lambda“ - hier wurde teilweise „Lamda“ eingegeben. Ebenso hatten die Studierenden auf die mathematischen Formeln geklickt, erhielten dadurch den Latex-Code und wurden dadurch verunsichert. Eine weitere Unsicherheit bemerkten die Lehrpersonen beim Auflösen von mathematischen Ausdrücken. Die StudentInnen hatten beispielsweise das charakteristische Polynom ausmultipliziert, obwohl dies nicht erfordert war. Hierbei sind ebenso Fehler entstanden. Zusätzlich wurde von den Lehrpersonen angegeben, dass es vorkam, dass die Prüfung automatisch zu früh abgegeben wurde, weil der Prüfling die Enter-Taste betätigt hatte. Bei den Multiple-Choice Aufgaben soll es laut ihren Angaben zu keinen Problemen gekommen sein.

Um entsprechende Schwierigkeiten bzw. Fehler zu vermeiden, sollten durch die Lehrpersonen vor der Prüfungsgestaltung Überlegungen zu möglichen Eingabeschwierigkeiten getätigt werden. Zusätzlich gibt es die Möglichkeit, in einigen Software-Programmen typische Eingabefehler der StudentInnen zu implementieren, sodass die Eingabe dennoch als richtig gewertet werden kann.

Ein weiterer Aspekt, welcher nicht außer Acht gelassen werden darf, ist die Notwendigkeit der sofortigen Bestätigung der Antwort. Somit konnten die Studierenden keine nachträglichen Änderungen vornehmen. Dies wurde von den Studierenden mehrmals als Nachteil genannt. Jedoch wäre ein chronologischer Aufbau der Prüfung und ein unmittelbares Feedback - somit auch die Vermeidung von Folgefehlern - nicht möglich, wenn Antworten revidierbar gewesen wären. Eine mögliche Abschwächung für diesen Nachteil wurde im ersten Interview des Wintersemesters 2023/24 (siehe Anhang [9.4](#)) genannt. Nach der Eingabe einer falschen Antwort könnte den Studierenden die Möglichkeit gegeben werden, ihre Antworten mit Punkteabzug einmalig zu revidieren.

Technische Probleme

Die Studierenden gaben im Rahmen der Befragung an, dass es zu technischen Problemen, vor allem bei der Anmeldung, gekommen sei. Nach einem Wechsel auf einen anderen Computer konnte dieses Problem jedoch gelöst werden. Bei digitalisierten Prüfungen können zwar vor der Prüfungsdurchführung Maßnahmen zur Minimierung technischer Probleme getroffen werden, jedoch sind unvorhersehbare Komplikationen nicht auszuschließen. Die Abhängigkeit von der Technik kann bei diesem Prüfungsmodus ein Nachteil sein.

Verlust von Teilpunkten

Die Studierenden äußerten vor der Prüfung Bedenken, dass nur das Endergebnis zählen würde und sie durch geringfügige Fehler während der Berechnung viele Punkte verlieren könnten. Durch eine Umstrukturierung der Aufgabenstellungen durch die Lehrpersonen können die Fragestellungen so konstruiert werden, dass die Studierenden Teilpunkte erreichen können. Bei Aufgaben mit algorithmischer Vorgehensweise können die einzelnen Teilschritte in jeweilige Aufgaben verpackt werden. Zusätzlich hat das unmittelbare Feedback, welches die Studierenden nach der Bestätigung der Eingabe erhielten, den Vorteil, dass die Studierenden mit der richtigen Antwort ihre Berechnungen fortsetzen können. Bei geringfügigen Fehlern können die Lehrpersonen eingreifen und diese erkennbaren Fehler nachkorrigieren.

Unmittelbares Feedback

Die Studierenden nahmen das direkte Feedback nach der Bestätigung der Eingabe einer Antwort als Vorteil wahr. Vor der Prüfung wurde angenommen, dass das direkte Feedback einen großen Einfluss auf die Stimmung und Motivation der Studierenden haben würde. Die Studierenden selbst gaben nach der Prüfung an, dass das Feedback überwiegend positiven Einfluss gehabt hatte. Im Gegensatz dazu gaben jedoch die Vortragenden an, dass die roten Kästchen, die die Anzeige einer ungültigen Antwort kennzeichnete, manche Studierende beunruhigt bzw. einen negativen Einfluss auf ihre Stimmung gehabt hatten.

Bereits vor der Erstellung der Aufgaben für die Prüfung sollte überlegt werden, für welche Themenfelder sich der Prüfungsmodus mit dem unmittelbaren Feedback eignet und wie die Aufgaben gestellt werden sollen. Hierfür müssen die Aufgabenstellungen bei der Prüfung so strukturiert werden, dass das direkte Feedback für die Studierenden hilfreich ist, jedoch nicht zu viel verrät. Am Beispiel dieser Mathematikprüfung konnte festgestellt werden, dass bei der Prüfung nicht nur algorithmisches Vorgehen gefragt wurde, sondern es durch diesen Prüfungsmodus möglich war, theoretisches Wissen mit prozeduralem Rechnen kombiniert zu prüfen. Zusätzlich können auch digitale Kompetenzen, das Verständnis sowie anwendungsorientiertes und vernetztes Denken besser beurteilt werden. Die StudentInnen müssen sich somit auch durch den teildigitalisierten Prüfungsmodus auf neu strukturierte Fragen im Vergleich zu klassischen Pen-and-Paper Aufgaben einlassen. Durch die direkte Rückmeldung ist es so möglich, dass Folgefehler, die beispielsweise durch kleine Rechenfehler entstehen könnten, zu minimieren.

Ein wesentlicher Vorteil, welcher auch von den Studierenden genannt wurde, ist, dass eine gute Einschätzung der Prüfungsleistung direkt nach der Prüfung erfolgen kann. Eingabefehler, die von der Software nicht erkannt werden, können nachträglich händisch von den Lehrpersonen nachkorrigiert werden. Hierbei ist der Vorteil, dass durch die Zerlegung der Aufgaben in Teilschritte nur kurze Rechensequenzen entstehen.

Lärmbelästigung

In einer Literaturquelle wurde festgestellt, dass die Digitalisierung einen erhöhten Lärmpegel hervorruft.¹ In diesem Sinne hätte im Rahmen der in dieser Masterarbeit untersuchten Modulprüfung durch das Tippen und Klicken und einen häufigen Wechsel zwischen den beiden Prüfungsteilen mehr Unruhe und Lärm im Raum entstehen können. Bei den Prüfungen im Wintersemester 2022/23 und 2023/24 haben die Studierenden keine erhöhte Lärmbelästigung wahrgenommen. Dies könnte jedoch auch mit der geringen Anzahl an TeilnehmerInnen dieser Prüfung in Verbindung stehen. In der beschriebenen Literatur wurden Prüfungen mit wesentlich mehr TeilnehmerInnen herangezogen.

Schwierigkeitsgrad

Vor der Prüfung gaben die StudentInnen an, dass aufgrund des teildigitalisierten Prüfungsmodus der Schwierigkeitsgrad gleich bleiben würde. Die Studierenden bewerteten im Rahmen der Fragebögen nach der Prüfung den Schwierigkeitsgrad als angemessen. Auch die Notenverteilung lässt einen angemessenen Schwierigkeitsgrad vermuten. Hierbei ist zu beachten, dass die Studierenden keinen Vergleich zu früheren Prüfungen im gleichen Modul gehabt hatten.

Bearbeitungszeit

Aufgrund der Veränderung der Prüfungsmodalitäten hätte die Bearbeitungszeit zu kurz oder zu lang gewählt sein können. Die Mehrheit der Studierenden gab jedoch an, dass die Zeit ausreichend für die zu bearbeitenden Aufgaben war. Zu beachten ist, dass vor allem vor der Prüfung ausreichend Zeit für die Anmeldung und ein zusätzlicher Zeitpuffer für die Eingabe und den Wechsel zwischen den Prüfungsteilen eingeplant werden sollte.

Korrekturzeit

Ein wichtiger Aspekt der Digitalisierung einer Prüfung ist der verringerte Korrekturaufwand für die Lehrpersonen und eine damit einhergehende schnellere Rückmeldung des Prüfungsergebnisses an die Studierenden. Ein Nachteil ist jedoch, dass die technologische Auswertung selten vollautomatisiert stattfinden kann und die Prüfungen von den Lehrpersonen nachkorrigiert werden müssen.

Über folgende Bereiche können nun Aussagen für diese Lehrveranstaltungsprüfung getroffen und zusammengefasst werden:

1. Anfängliche Skepsis

Die anfängliche Skepsis und Unsicherheit der Studierenden hat sich nach der Prüfung relativiert.

¹Ruedel & Mandel (2010)

2. Probeprüfung

Die Probeprüfung wurde von den Studierenden als hilfreich für das Verständnis des Prüfungsaufbaus und für die Vorbereitung empfunden.

3. Eingabe

Die Bedenken der StudentInnen, dass die Eingabe von mathematischen Lösungen zu Problemen führen könnte, haben sich größtenteils nicht bestätigt.

4. Technische Probleme

Technische Probleme, wie Probleme in der Benutzerverwaltung, sind zwar aufgetreten, konnten allerdings ohne großen Nachteil für die Studierenden gelöst werden.

5. Verlust von Teilpunkten

Die Befürchtung der Studierenden, dass im Vergleich zu einem Pen-and-Paper Format keine Teilpunkte für Zwischenschritte vergeben werden können und es somit zu einem möglichen Punkteverlust kommt, haben sich nicht bestätigt.

6. Unmittelbares Feedback

Das unmittelbare Feedback wurde nach der Durchführung der Prüfung als wesentlicher Vorteil durch die StudentInnen genannt. Ebenfalls hatte die Rückmeldung einen positiven Einfluss auf die Motivation und Stimmung der Studierenden.

7. Lärmbelästigung

Die Studierenden gaben an, dass im Rahmen dieser Modulprüfung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus keine erhöhte Lärmbelästigung einherging.

8. Schwierigkeitsgrad

Die Studierenden empfanden den Schwierigkeitsgrad der Prüfung als angemessen.

9. Bearbeitungszeit

Die Bearbeitungszeit der Prüfung wurde von den Studierenden als ausreichend empfunden.

10. Korrekturzeit

Die Korrekturzeit verkürzte sich durch die Teildigitalisierung der Prüfung deutlich.

Da die Interviews nach der Bekanntgabe der Prüfungsnote durchgeführt wurden, sind Verzerrungen der Wahrnehmung der jeweiligen Aspekte durch die Note möglich. Ebenso haben die Studierenden keine Prüfung mit den gleichen Inhalten im üblichen Pen-and-Paper Format absolviert und haben somit keinen direkten Vergleich, wie die Prüfung vor der Umstellung war. Dennoch wurde nach bestmöglichen wissenschaftlichen Methoden versucht, die Studierenden-Einstellungen zu erheben und weitere Aspekte des teildigitalisierten Prüfungsmodus aufzuzeigen.

Die vorangestellten Erkenntnisse können bei der Weiterentwicklung von Hochschulprüfungen vor allem in mathematischen und technischen Bereichen sinnvoll berücksichtigt werden. Je nach Themenfeld ist es möglich, die Prüfungen teilweise oder vollständig zu

digitalisieren. Vor der Umsetzung sollten jedoch die Ziele der Prüfung festgesetzt werden und die Umsetzbarkeit mit technologischer Unterstützung überlegt werden. Wichtig ist, dass bei einer Separierung der einzelnen Teilschritte, wie es bei dieser Modulprüfung der Fall war, auch ein bestimmter Rechenweg vorgegeben wird und die Studierenden hierbei eingeschränkt sind. Bei Problemlöseaufgaben, bei denen ein eigener Ansatz Ziel ist, ist diese Art der digitalisierten Prüfung bislang nicht sinnvoll anwendbar. Darüber hinaus ist es wichtig, den Studierenden im Vorfeld genaue Informationen zum Prüfungsablauf und zu der jeweils verwendeten Software zu geben. Eine Probeprüfung kann hier Abhilfe schaffen.

7.2 Resultate in Bezug auf die gestellten Forschungsfragen

Im Kapitel [2](#) wurden die Forschungsfragen sowie weitere Unterfragen gestellt, die durch die Auswertung dieser Studie nun beantwortet werden können.

Zu Forschungsfrage 1:

Die Studierenden waren großteils vor der Prüfungsdurchführung skeptisch und unsicher dem teildigitalisierten Prüfungsmodus gegenüber und befürchteten auch Nachteile dadurch. Nach der Prüfung relativierte sich die Unsicherheit und auch die befürchteten Nachteile, wie beispielsweise der Verlust von Teilpunkten durch den Fokus auf Lösungen. Die Einstellungen der Studierenden gegenüber dem teildigitalisierten Prüfungsmodus verbesserten sich durch die Erfahrung in der Praxis. Nach der Prüfungsdurchführung gaben die Studierenden an, dass der Prüfungsmodus für sie mehr Vorteile gehabt hatte.

Zu Forschungsfrage 2:

Die Studierenden gaben nach der Prüfung an, dass sie die Gesamterfahrung mit dem teildigitalisierten Prüfungsmodus als positiv bewerten würden. Zusätzlich hatten die Studierenden nach der Prüfung bereits eine Rückmeldung zu ihrem ungefähren Leistungsstand durch das unmittelbare Feedback, was ebenfalls als positive Erfahrung gewertet wurde.

Zu Unterfrage 1:

Die Lehrpersonen gaben den Studierenden im Vorfeld Informationen zum Ablauf der Prüfung und stellten ihnen eine Probeprüfung zur Verfügung. Die Studierenden gaben an, dass sie sich mit den Theorieinhalten der Lehrveranstaltung, der Probeprüfung sowie mit Rechenaufgaben auf die Prüfung vorbereitet hatten. Sowohl durch die Fragebogenstudie als auch durch die Interviewstudie kann keine Aussage zur Gesamtdauer der Vorbereitung getroffen werden. Laut Angaben der Studierenden lag der Fokus der Vorbereitung bei einigen von ihnen mehr auf der Theorie, bei anderen mehr auf den Rechenaufgaben. Die Studierenden bewerteten die Prüfungsvorbereitung durch die Lehrpersonen großteils als positiv. Die Interviewstudie ergab, dass sich die meisten der InterviewpartnerInnen für eine ähnliche Prüfungssituation wieder ähnlich vorbereiten würden.

Zu Unterfrage 2:

Die Fragebogenstudie sammelte zu dieser Forschungsunterfrage nur wenig Informationen. In der Interviewstudie merkten jedoch Studierende an, dass sich das teildigitalisierte Format ihrer Meinung nach nicht für jede Mathematikprüfung gleich gut eignen würde und es vor allem bei Prüfungen mit Theorieschwerpunkt schwerer durchführbar sei.

Zu Unterfrage 3:

Wesentliche Vorteile, welche die Studierenden in der Umfrage nach der Prüfung nannten, waren das unmittelbare Feedback und die damit verkürzte Zeit der Fehlersuche und die Minimierung der Folgefehler, sowie eine genauere Einschätzung der Leistung und damit auch eine bessere Zeiteinteilung. Darüber hinaus konnte die Korrekturzeit deutlich verkürzt werden, was von den Studierenden ebenfalls als Vorteil gesehen wurde.

Zu Unterfrage 4:

Nach der Prüfung erachteten die Studierenden als Nachteil, dass keine Revidierung der Antworten möglich gewesen war. Als nachteilig wurde auch die Angst vor Tippfehlern und eine erhöhte Nervosität aufgrund der neuen Prüfungsumstände erwähnt.

Zu Unterfrage 5:

Die Studierenden gaben an, dass sie sich ein Probebeispiel des Pen-and-Paper Teils, eine Kennzeichnung der Themenzugehörigkeit vorab sowie eine nachträgliche Korrekturmöglichkeit des digitalen Teils gewünscht hätten. Vor allem die einmalige Korrektur mit Punkteabzug wäre eine denkbare Veränderung für künftige Prüfungen im teildigitalisierten oder auch volldigitalisierten Modus. Die Studie zeigte, dass eine gute Prüfungsvorbereitung und ausreichend Vorinformationen von den Studierenden als hilfreich erachtet wird. Für zukünftige Prüfungsformate wäre es für die Lehrpersonen wichtig, die technologische Umsetzbarkeit in Abhängigkeit von den Zielen der Prüfung sowie eine mögliche Lärmbelästigung und das Zeitmanagement zu berücksichtigen.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Durch qualitatives Vorgehen mithilfe zweier Arten der Datenerhebung wurden in der vorliegenden Arbeit die Studierenden-Einstellungen zur Lehrveranstaltungsprüfung „Angewandte Mathematik“ im Master-Studiengang „Data Science“ in den Wintersemestern 2022/23 und 2023/24 erfasst und diskutiert. Für die Erhebung wurden jeweils ein Fragebogen vor und einer nach der Prüfungsdurchführung und Bekanntgabe der Note von den Studierenden ausgefüllt. Ergänzend dazu wurden in beiden Semestern Interviewstudien durchgeführt. In diesem Kapitel sollen nun die zentralen Ergebnisse zusammengefasst und ein Ausblick gegeben werden.

Ziel dieser Masterarbeit war es, zu erheben, welche Einstellungen und Erfahrungen die Studierenden vor und nach der Prüfungsdurchführung hatten. Aus der Datenerhebung ging hervor, dass die Studierenden anfänglich unsicher waren, wie die Gestaltung einer digitalen Mathematikprüfung sein könnte, sich jedoch nach der Prüfung die Unsicherheit und Skepsis relativiert haben. Ebenso wurde die Probeproofung als sehr hilfreich für die Prüfungsvorbereitung angesehen. Die Studierenden hatten vor der Prüfung Bedenken, dass es zu Problemen bei der Eingabe von mathematischen Ausdrücken kommen würde und sie durch den Prüfungsaufbau Teilpunkte verlieren könnten. Die Untersuchung zeigte, dass sich diese Bedenken im Nachgang überwiegend nicht bestätigt haben. Zusätzlich ergab die Erhebung, dass die Studierenden das unmittelbare Feedback als sehr hilfreich empfunden und ihre Prüfungsergebnisse rascher erhalten hatten. Die Mehrheit der Studierenden beurteilte die Erfahrung nach der Prüfungsdurchführung mit „positiv“.

Zwei zentrale Ergebnisse, welche miteinander in Verbindung gesetzt werden können, beziehen sich auf die Eingabe von Lösungen in die digitale Prüfungsumgebung und das unmittelbare Feedback, welches nach der Bestätigung der Eingabe von der Software rückgemeldet wurde.

Daraus ergibt sich folgendes Fazit in Bezug auf Eingabe und Feedback:

Um mögliche Schwierigkeiten bei der Eingabe zu vermeiden bzw. zu minimieren, sollte diese von den Studierenden geübt bzw. von den Lehrpersonen demonstriert werden. Eine Vorbereitung der StudentInnen in Bezug auf den korrekten Umgang mit den verwendeten digitalen Tools ist empfehlenswert. Die vorherige Durchführung einer Probeproofung, wie sie auch in dieser Lehrveranstaltung zur Verfügung gestellt wurde, kann Probleme bei der Bearbeitung der Prüfung reduzieren.

8 Zusammenfassung und Ausblick

Das unmittelbare Feedback nach Antworteingabe wurde von den Studierenden positiv bewertet. Anfangs wurde die Vermutung aufgestellt, dass die direkte Rückmeldung einen großen, teilweise auch negativen Einfluss auf die Stimmung und Motivation der StudentInnen bei der Prüfungsbearbeitung haben könnte. In beiden Wintersemestern konnten die Ergebnisse der Befragungen diese Annahme widerlegen und bestätigten sogar einen positiven Einfluss auf die Motivation und die Stimmung während der Bearbeitung der Prüfung. Das unmittelbare Feedback ist hilfreich, um Folgefehler zu vermeiden.

Durch diese Masterarbeit konnten neue Erkenntnisse hinsichtlich der Gestaltung und Durchführung von Mathematikprüfungen gewonnen werden. In weiterführender, stoffdidaktischer Forschung könnte das unmittelbare Feedback und seine Rolle hinsichtlich der abgefragten Kompetenzen besser untersucht werden, um zusätzliches Datenmaterial zu erhalten. Ebenso wären weitere Forschungen in Bezug auf den Einfluss des teildigitalisierten Prüfungsmodus auf die Kompetenzen der Studierenden denkbar. Die Erkenntnisse dieser Masterarbeit können für die Adaptierung und Weiterentwicklung unterschiedlicher Mathematikprüfungen und Prüfungen im technischen Bereich Anwendung finden. Die Meinungen und Erfahrungen der befragten Studierenden können für die Entwicklung zukünftiger Prüfungen herangezogen werden, um bestmögliche Prüfungsbedingungen zu schaffen. Anzumerken ist, dass der verwendete teildigitalisierte Prüfungsmodus nicht für jedes Themenfeld geeignet ist.

Durch eine weitere Digitalisierung von Prüfungsformaten ergeben sich in Zukunft neue Herausforderungen, aber auch neue Chancen sowohl für Studierende als auch für Lehrpersonen.

Literaturverzeichnis

- Beier, F. (2019). *Mathematikbezogene Angst: eine Interviewstudie zum Auftreten und ihren Einflussfaktoren in der fünften Klasse*. Wiesbaden [Heidelberg]: Springer Spektrum.
- Breitenbach, A. (2021). Digitale Lehre in Zeiten von Covid-19: Risiken und Chancen.
- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse*. Marburg: Eigenverlag, 8. Auflage.
- Gerick, J., Sommer, A., & Zimmermann, G. (2022). *Kompetent Prüfungen gestalten: 60 Prüfungsformate für die Hochschullehre*. utb Hochschuldidaktik. Münster New York: Waxmann, 2., überarbeitete und erweiterte Auflage.
- Hogrefe (2021). Papier-Bleistift-Test. Dorsch Lexikon der Psychologie. <https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/papier-bleistift-test>.
- Härterich, J., Kallweit, M., Rolka, K., & Skill, T., Eds. (2023). *Hanse-Kolloquium zur Hochschuldidaktik der Mathematik 2021: Beiträge zum gleichnamigen Online-Symposium am 12 November 2021 aus Bochum*. Schriften zur Hochschuldidaktik Mathematik. Münster: WTM, Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Kropp, S. & Häsing, J. (2016). Teildigitalisierung der Vorlesung. <https://www.fu-berlin.de/sites/digitale-lehre/ressourcen/polsoz/Politikwissenschaft/pol-regierungssystem/index.html>
- Kuckartz, U. (2022). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung*. Grundlagentexte Methoden. Weinheim Basel: Beltz Verlagsgruppe, 5. Auflage.
- Küppers, B. & Schroeder, U. (2017). Vergleich von Papierklausuren und elektronischen Prüfungen. ISBN: 9783885796695.
- Mayring, P. (2010). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Beltz Pädagogik. Weinheim [u.a.]: Beltz, 11., aktualisierte und überarbeitete Auflage.
- Mayring, P. (2023). *Einführung in die qualitative Sozialforschung : eine Anleitung zu qualitativem Denken*. Weinheim Basel: Beltz, 7., überarbeitete Auflage.
- Moosbrugger, H. & Brandt, H. (2020). Itemkonstruktion und Antwortverhalten. In *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Literaturverzeichnis

- Mummendey, H. D. & Grau, I. (2014). *Die Fragebogen-Methode: Grundlagen und Anwendung in Persönlichkeits-, Einstellungs- und Selbstkonzeptforschung*. Hogrefe, 6. korrigierte Auflage.
- Rampelt, F., Orr, D., Knoth, A., & Suter, R. (2021). *Bologna Digital – die digitale Transformation im Europäischen Hochschulraum gestalten*, (pp. 139–161). Springer Fachmedien Wiesbaden: Wiesbaden.
- RUBeL (2019). STACK – Ein Allround-Mathe-Tool für die digitale Lehre – und nicht „nur“ Liebling der MINT-Didaktik.
- Ruedel, C. & Mandel, S. (2010). *E-Assessment: Einsatzszenarien und Erfahrungen an Hochschulen*. Medien in der Wissenschaft. Münster: Waxmann.
- Steinbauer, R. & Kramer, S. (2020). VO Schulmathematik Analysis 2020W (250030). <https://ufind.univie.ac.at/de/course.html?lv=250030&semester=2020W>
- Steiner, E. & Benesch, M. (2015). *Der Fragebogen: von der Forschungs-idee zur SPSS-Auswertung*. UTB Schlüsselkompetenzen. Wien: Facultas, 4., aktualisierte und überarbeitete Auflage.
- Werth, L., Denzler, M., & Mayer, J. (2020). Einstellungen. In *Sozialpsychologie – Das Individuum im sozialen Kontext* (pp. 241–316). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

9 Anhang

9.1 Fragebögen im WS 2022/23

9.1.1 Fragebogen 1 - vor der Prüfungsdurchführung

Geschlecht

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- männlich
- weiblich
- divers

Alter

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61+

Kenncode

Bitte geben Sie in folgendem Feld einen Code ein, welcher aus den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter, Ihrem eigenen Geburtsdatum (TT+MM=ZZ) und den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters besteht.

Bitte merken Sie sich diesen Code.

Der Kenncode wird ausschließlich für die Zuordnung der beiden Fragebögen verwendet.
z.B.: Geburtsdatum: 03.06. (03+06=09, Summe muss zweistellig sein)

Vorname Mutter: Eveline

Vorname Vater: Andreas

Code: EV09AN

Prüfungsmodus

F1.1 Ich habe bereits Erfahrung mit Multiple Choice Prüfungen.

- Ja
- Nein

F1.2 Ich habe bereits Erfahrung mit Multiple Choice Prüfungen in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.3 Ich habe bereits Erfahrung mit digitalen Prüfungen.

- Ja
- Nein

F1.4 Ich habe bereits Erfahrung mit digitalen Prüfungen in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.5 Ich habe bereits Erfahrung mit einem gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC).

- Ja
- Nein

F1.6 Ich habe bereits Erfahrung mit einem gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.7 Ich fühle mich ausreichend über den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in dieser Lehrveranstaltung informiert.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F1.8 Welchen Prüfungsmodus erachten Sie für eine Mathematikprüfung als sinnvoll?

F1.9 Welchen Prüfungsmodus erachten Sie für diese Lehrveranstaltungsprüfung als sinnvoll?

Prüfungsvorbereitung

F2.1 Ich werde mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in Papierform vorbereiten.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein
- Weiß nicht

F2.2 Ich denke, dass der Prüfungsmodus ganz allgemein einen Einfluss auf meine eigenen Lerninhalte hat.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu
- weiß nicht

F2.3 Ich denke, dass der Umfang des Prüfungsstoffes aufgrund des gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC)

- kleiner wird
- gleich bleibt
- größer wird

F2.4 Ich denke, dass der Lernaufwand durch den Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung

- kleiner wird
- gleich bleibt
- größer wird

Prüfungsablauf

F3.1 Bitte kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

- Ich habe vor, bei dieser Prüfung mit dem schriftlichen Prüfungsteil in Papierform zu beginnen.

- Ich habe vor, bei dieser Prüfung mit dem Prüfungsteil auf dem PC zu beginnen.
- Ich entscheide spontan, mit welchem Prüfungsteil ich beginnen werde.

F3.2 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) einen ... Einfluss auf mein Zeitmanagement haben wird.

- positiven
- negativen
- weiß nicht

F3.3 Ich habe Bedenken, dass die Eingabe von Lösungen auf dem PC (z.B. bei der Eingabe des charakteristischen Polynoms) zu Schwierigkeiten führen wird.

- Ja
- Nein

Schwierigkeitsgrad der Prüfung

F4.1 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) die Prüfung ... wird/bleibt.

- viel leichter
- eher leichter
- unverändert
- eher schwieriger
- viel schwieriger

F4.2 Ich denke, dass der Prüfungsteil, welcher auf dem PC zu bearbeiten ist, ... sein wird als jener auf Papier.

- einfacher
- anspruchsvoller

F4.3 Ich denke, dass die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) ... auf mein konzeptuelles Verständnis abzielen werden.

- weniger

9 Anhang

- mehr

F4.4 Ich denke, dass die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) ... auf meine Rechenfertigkeiten abzielen werden.

- weniger
- mehr

Digitalisierung

F5.1 Die Durchführung eines Prüfungsteils auf dem PC erzeugt Unsicherheit bei mir.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.2 Ich denke, dass die Durchführung von Prüfungen in Papierform heutzutage nicht mehr zeitgemäß ist.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.3 Ich denke, dass die Umstellung von Präsenzprüfungen auf Papier zu Präsenzprüfungen auf dem PC eine ... Entwicklung Richtung Digitalisierung der Universitäten und Fachhochschulen ist.

- negative
- positive
- weiß nicht

F5.4 Ich denke, dass die Umstellung von Präsenzprüfungen auf Papier zu Präsenzprüfungen auf dem PC eine notwendige Entwicklung Richtung Digitalisierung der Universitäten und Fachhochschulen ist.

- Ja
- Nein

F5.5 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) eine objektivere Beurteilung als eine Präsenzprüfung nur in Papierform zulässt.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.6 Ich erwarte, dass die Durchführung von Prüfungen auf dem PC den Korrekturaufwand und die Korrekturzeit reduziert und ich somit mein Prüfungsergebnis rascher erhalte.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz

F6.1 Ich bevorzuge schriftliche Präsenzprüfungen in Papierform in Mathematik.

- Ja (Begründung)
- Nein (Begründung)

F6.2 Ich bevorzuge Präsenzprüfungen in Mathematik, die vollständig auf dem PC durchzuführen sind.

- Ja (Begründung)
- Nein (Begründung)

F6.3 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) Vorteile für mich als Studierende/-n mit sich bringt.

- Ja (Wenn ja, welche?)

9 Anhang

- Nein

F6.4 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) Nachteile für mich als Studierende/-n mit sich bringt.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F6.5 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) meine Leistungen für den Prüfungsstoff verbessert werden.

- Ja
- Nein

F6.6 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) mein Verständnis für den Prüfungsstoff verbessert wird.

- Ja
- Nein

F6.7 Ich stehe der Umstellung auf den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) grundsätzlich ... gegenüber.

- negativ
- positiv

9.1.2 Fragebogen 2 - nach der Prüfungsdurchführung

Geschlecht

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- männlich
- weiblich
- divers

Alter

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61+

Kenncode

Bitte geben Sie in folgendem Feld einen Code ein, welcher aus den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter, Ihrem eigenen Geburtsdatum (TT+MM=ZZ) und den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters besteht.

Bitte merken Sie sich diesen Code.

Der Kenncode wird ausschließlich für die Zuordnung der beiden Fragebögen verwendet.
z.B.: Geburtsdatum: 03.06. (03+06=09, Summe muss zweistellig sein)

Vorname Mutter: Eveline

Vorname Vater: Andreas

Code: EV09AN

Prüfungsvorbereitung

F1.1 Ich habe mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in Papierform vorbereitet.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein

F1.2 Ich habe mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in digitaler Form vorbereitet.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein

F1.3 Ich habe mich ... für die Eingabe von Lösungen (z.B. für die Eingabe des charakteristischen Polynoms) vorbereitet.

- weniger als 1 Stunde
- 1-3 Stunden
- mehr als 3 Stunden
- gar nicht

Prüfungsablauf

F2.1 Bitte kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

- Ich habe bei dieser Prüfung mit dem schriftlichen Prüfungsteil in Papierform begonnen.
- Ich habe bei dieser Prüfung mit dem Prüfungsteil auf dem PC begonnen.

F2.2 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hatte einen ... Einfluss auf mein Zeitmanagement.

- negativen
- positiven
- weder noch

F2.3 Die Eingabe von Lösungen auf dem PC (z.B. bei der Eingabe des charakteristischen Polynoms) hat zu Schwierigkeiten geführt.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F2.4 Bei der Prüfungsdurchführung sind technische Probleme aufgetreten.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F2.5 Während der Prüfung kam es zu einer erhöhten Lärmbelästigung im Vergleich zu einer Präsenzprüfung in Papierform.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F2.6 Bitte kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu wenig Zeit.

- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen ausreichend Zeit.
- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu viel Zeit.

Motivation und Stimmungsbild

F3.1 Der gemischte Prüfungsmodus hat bei mir mehr Nervosität ausgelöst als eine Prüfung rein in Papierform.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

F3.2 Meine Nervosität vor Mathematikprüfungen ist generell größer als bei einer Prüfung einer anderen Lehrveranstaltung.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

F3.3 Das unmittelbare Feedback nach Beantwortung einer Frage am PC hatte (einen) ... Einfluss auf meine Motivation.

- negativen
- keinen
- positiven

F3.4 Das unmittelbare Feedback nach Beantwortung einer Frage am PC hatte (einen) ... Einfluss auf meine Stimmung.

- negativen
- keinen
- positiven

F3.5 Als ich merkte, dass einige Fragen falsch beantwortet hatte, habe ich aufgegeben.

- Ja

9 Anhang

- Nein
- Ich konnte die Fragen überwiegend richtig beantworten.

F3.6 Eine richtig beantwortete Frage hat mir ein positives Gefühl für die Beantwortung der nächsten Frage gegeben.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F3.7 Als ich merkte, dass einige Fragen falsch beantwortet hatte, habe ich mich bei den folgenden Fragen umso mehr bemüht.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F3.8 Wenn ich einige Fragen richtig beantwortet hatte, habe ich mich bei den folgenden Fragen weniger bemüht.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

Schwierigkeitsgrad der Prüfung

F4.1 Ich habe die Inhalte der Prüfung als ... empfunden.

- einfach

- angemessen
- schwer

F4.2 Der Prüfungsteil, der auf dem PC zu bearbeiten war, war ... als/wie jener auf Papier.

- einfacher
- gleich schwer
- anspruchsvoller

F4.3 Die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) zielten ... auf mein konzeptuelles Verständnis ab als es meiner Meinung nach bei einer konventionellen schriftlichen Prüfung der Fall gewesen wäre.

- weniger
- weder noch
- mehr

F4.4 Die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) zielten ... auf meine Rechenfertigkeiten ab als es meiner Meinung nach bei einer konventionellen schriftlichen Prüfung der Fall gewesen wäre.

- weniger
- weder noch
- mehr

F4.5 Ich denke, dass der Einsatz digitalisierter Aufgaben einen ... Einfluss auf meine Prüfungsleistung hatte.

- negativen (Warum?)
- keinen
- positiven (Warum?)

F4.6 Ich denke, dass der Einsatz Stift- und Papieraufgabe einen ... Einfluss auf meine Prüfungsleistung hatte.

9 Anhang

- negativen (Warum?)
- keinen
- positiven (Warum?)

Allgemeine Bewertung

F5.1 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hat Vorteile für mich als Studierende/-n mit sich gebracht.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F5.2 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hat Nachteile für mich als Studierende/-n mit sich gebracht.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F5.3 Nach dieser Erfahrung mit dem gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in Mathematik bevorzuge ich

- eine Prüfung rein in Papierform.
- eine Prüfung rein auf dem PC.
- den gemischten Prüfungsmodus.

F5.4 Ich habe den Eindruck, dass die Durchführung dieser Prüfung im gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) die Korrekturzeit verkürzt hat und ich mein Prüfungsergebnis rascher erhalten habe.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.5 Ich habe den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) grundsätzlich als ... Erfahrung empfunden.

9.1 Fragebögen im WS 2022/23

- negative
- weder noch
- positive

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

Folgende Interviews wurden nach den Regeln von [Dresing & Pehl \(2018\)](#) transkribiert.

9.2.1 Transkript Interview 1

aufgenommen am 1. März 2023

I: Gleich einmal zu Beginn: Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert? Wenn sie sich verändert hat, dann bitte, warum und inwiefern? #00:00:16#

B: Sie hat sich eher wenig verändert. Also ich würde sagen, ich war immer ein bisschen quasi neutral demgegenüber eingestellt. Vielleicht nach der Prüfung hat sie sich zum Positiven verändert, weil es doch besser war als erwartet. #00:00:41#

I: Dankeschön. Wie empfanden Sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:00:49#

B: Prinzipiell sehr gut. Also ich fand das sehr gut, dass es eine Probeprüfung gab, wo man gesehen hat, wie das circa aufgebaut ist und das hat dann auch gereicht im Prinzip. #00:01:02#

I: OK, wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet? #00:01:09#

B: Eigentlich nicht viel anders als für normale Prüfungen am Papier oder auch sonst, Prüfungen nur am Computer. (...) Also Beispiele gerechnet vielleicht ein bisschen mehr Theorie angeschaut, nachdem ich mir dachte, das könnte dann vielleicht auch mehr kommen, aber ja. (...) Vielleicht ein bisschen mehr Theorie, aber nicht viel, viel anderes. #00:01:40#

I: OK, werden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:01:49#

B: Ja, ich denke schon. Also wenn die Rahmenbedingungen ähnlich sind, dann auf jeden Fall. #00:01:57#

I: Gut, welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv? #00:02:05#

B: Ich fand es gut, dass durch das Format, so wie es aufgebaut war, Folgefehler vermieden werden konnten. Und vor allem hat es halt auch Sicherheit während der Prüfung gegeben.

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

Also das war schon sehr angenehm. (...) Ja, ich würde sagen, das war auf jeden Fall positiv. #00:02:34#

I: Und welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie dann negativ? #00:02:40#

B: Also ich muss sagen, ich find, man hat länger für die Prüfung gebraucht als man sonst noch brauchen würde, weil dadurch, dass dass man quasi alles niederschreiben muss und dann nochmal anklicken, dauert das schon einmal länger. Und dann außerdem auch noch, dass quasi man die Antworten nachher nicht mehr revidieren kann, hat man quasi bei jeder Antwort zweimal überlegt und sonst hat man das vermutlich schneller durcharbeiten können. Das heißt, ich glaube, wäre bei der Prüfung mehr Zeitstress gewesen, wäre das vielleicht negativ gewesen. Dadurch, dass der Zeitstress nicht so groß war, war das auch voll okay. #00:03:29#

I: Wie haben Sie in ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:03:38#

B: Vielleicht am Anfang etwas Unsicherheit, auch besonders wegen dem Zeitaspekt und auch generell wegen dem - wegen den Eingaben. Nachdem wir diese Probeprüfung gemacht haben, ist das mit den Eingaben eigentlich komplett komplett weggefallen, weil das dann eh alles relativ einfach war. Dann waren eben noch Gedanken wegen dem Zeitaspekt. Im Nachhinein waren dann eigentlich die meisten recht guter Stimmung. #00:04:14#

I: Hätten Sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht, und wenn ja, dann in welcher Form? #00:04:23#

B: Nein, eigentlich. Also eigentlich finde ich, dass das so gut gepasst hat. (...) Vielleicht wäre es gut gewesen, auch noch quasi ein bisschen Information dazu. Es gab ja ein Beispiel am Papier und drei quasi am Computer und wie das am Papier dann im Vergleich ausschauen kann, wäre vielleicht noch interessant gewesen, aber im Prinzip war es auch so wirklich, wirklich ok, also das ist eine Beschwerde auf hohem Niveau. #00:05:03#

I: Ok, gibt es sonst noch irgendwelche Anmerkungen? Irgendetwas? #00:05:13#

B: Nein, also prinzipiell nicht. Ich fand den Prüfungsmodus spannend. Ich kann mir vorstellen, dass es vielleicht nicht für alle Prüfungen funktionieren würde. In dem Fall hat es gut gepasst. Also. Ja, positiver Gesamteindruck. #00:05:29#

I: Sehr gut. Sehr gut, freut mich beziehungsweise freut uns natürlich sehr. Dankeschön. #00:05:35#

9.2.2 Transkript Interview 2

aufgenommen am 2. März 2023

I: Gut. Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert? Wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:09#

B: Meine Einstellung hat sich im Laufe des Semesters NICHT verändert aufgrund des Prüfungsformats. #00:00:17#

I: Ok, wie empfanden Sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:00:25#

B: Ich habe die Vorbereitung im gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen grundsätzlich sehr gut empfunden. Es wurde uns die Angst genommen. Es wurde uns mitgeteilt, dass wir ausreichend Zeit haben werden. Es wurde uns die Möglichkeit gegeben eine kurze Testprüfung zu absolvieren, diese beliebig oft zu wiederholen. Ja, also summa summarum dann empfand ich die Vorbereitung sehr gut. #00:00:56#

I: Perfekt. Wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet? #00:01:04#

B: Kaum anders als bei normalen Prüfungen oder bei reinen Pen-and-Paper Prüfungen. Zusätzlich habe ich einfach die Testprüfung, die uns zur Verfügung gestellt wurde, drei - vier Mal durchgemacht, aber sonst nichts. #00:01:20#

I: Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:01:29#

B: Ja, definitiv. #00:01:31#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv? #00:01:38#

B: Für mich persönlich positiv war, dass man beim gemischten Prüfungsmodus oder speziell bei dem Computerteil sofort gesehen hat, ob eine Antwort richtig oder falsch war. Und für mich persönlich war auch hilfreich, dass in den einzelnen Bereichen die Fragen aufeinander aufgebaut haben (...) oder aufgebaut wurden. Und ja genau das war hilfreich und positiv. #00:02:07#

I: Ok, welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich negativ? #00:02:14#

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

B: Keine. #00:02:18#

I: Das ist gut. Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:02:25#

B: Es war etwas Unsicherheit da, aber grundsätzlich war die Stimmung positiv. Wie gesagt, eine kleine Unsicherheit, weil das so noch nie jemand hatte. Aber ja, kein Problem. #00:02:40#

I: Hätten sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrenden gewünscht? Wenn ja, in welcher Form? #00:02:50#

B: Nein, kein zusätzliches Unterstützungsangebot notwendig. #00:02:56#

I: Sehr gut. Gibt's sonst noch irgendwelche Anmerkungen? #00:03:01#

B: Die Lehrveranstaltung war eine der besten Lehrveranstaltungen, die ich je besucht habe. Großes Lob an den Herrn Embacher. #00:03:11#

9.2.3 Transkript Interview 3

aufgenommen am 3. März 2023

I: Hat sich ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert? Wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:09#

B: Ja, meine Einstellung hat sich geändert. Ich war am Anfang ziemlich skeptisch dem gegenüber, weil ich so ein Prüfungsformat nicht kenne und das eben noch nicht gehabt habe und eben keine Erfahrungen damit gemacht habe. Und wir wurden aber im Laufe der Lehrveranstaltung eigentlich sehr gut darauf vorbereitet. (...) So, meine Katze ist am Tisch. Sorry. (...) Genau. Wir wurden sehr gut darauf vorbereitet und das hat mir quasi meine Ängste schon mit der Zeit weggenommen. Und als dann die Prüfung stattgefunden hat, war dann das sowieso weg, weil das Prüfungsformat für mich dann sehr gut gepasst hat. Also meine Ängste sind verflogen, meine Skeptik vom Anfang ist dann immer weniger geworden und bei der Prüfung war die dann komplett weg eigentlich. #00:01:00#

I: Sehr gut. Wie empfanden sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:01:07#

B: Genau, also das habe ich jetzt quasi eh schon teilweise beantwortet. Ich fand das sehr gut, am Anfang war ich mir ziemlich unsicher, aber man hat dann immer mehr Informationen darüber bekommen, umso näher der Termin eben gerückt ist. Und ich

9 Anhang

finde, das hat sehr gut gepasst, weil vielleicht war das am Anfang, wenn man am Anfang da schon alle Informationen bekommt, ich weiß nicht wie sinnvoll das wäre, weil als Student vergisst man das dann auch gerne und ich denke, das hat so sehr gut gepasst, wie es war. #00:01:34#

I: Perfekt. Wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet? #00:01:40#

B: Ja, also/ (...) Ich habe nicht sehr viel Vorbereitungszeit, das lag jetzt aber nicht dann am Prüfungsmodus an sich, sondern weil das in einer Woche stattgefunden hat. Die Prüfung, in der wir einfach sehr viele andere Prüfungen und Abgaben hatten, das heißt, ich habe insgesamt jetzt nicht so viele Tage damit verbracht, mich darauf vorzubereiten, aber was ich gemacht habe, ist, ich habe mit den einzelnen Themenbereichen, die wir durchgemacht haben/also ich habe versucht, es in einzelnen Themenbereiche zu kategorisieren, also wie quasi einzelne Kapitel eben und habe mir dann von diesen einzelnen Kapiteln, sag ich jetzt mal, einerseits die Theorie zusammengefasst, andererseits eben auch wichtige Formeln. Und zum Schluss hatte ich dann quasi diesen Ganzen/ also es waren dann 2 A4 Seiten eigentlich Zusammenfassung und nachdem ich das gemacht habe, bin ich dann nochmal näher auf die Beispiele eingegangen und wir hatten da auch so Skripten, wo wirklich von Anfang bis zum Ende die Beispiele komplett auch textuell erklärt worden sind, das habe ich mir auch angeschaut. Genau. Also am Anfang habe ich sehr viel Zusammenfassung geschrieben und im Nachhinein eben Beispiele nachgerechnet. #00:02:52#

I: Würden Sie sich/ #00:02:54#

B: (unv.) #00:02:56#

I: Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:03:01#

B: Ja, ich würde es genauso machen, wie ich es jetzt gemacht habe, weil es sehr gut gepasst hat. Das Einzige, was ich halt beim nächsten Mal anders machen würde, ist mehr Zeit einzuplanen. Weil das halt/ja es war halt sehr zeitkritisch/das lag jetzt aber wie gesagt nicht am Prüfungsmodus an sich, sondern weil es einfach (...) ein blödes Timing war, sag ich jetzt mal. Das heißt, ich würde es eigentlich genauso machen, nur eben mehr Zeit einplanen. #00:03:26#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv? #00:03:32#

B: Ich steh dem ganzen jetzt sehr neutral gegenüber. Ich hatte am Anfang ziemlich Angst, dass es zeitkritisch wird, weil ich mir dachte, es ist schon ja schwieriger zu wech-

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

seln zwischen PC-Teil und Teil am Blatt, also auch innerlich mit dem einen Thema abzuschließen und mit dem nächsten weiterzumachen. Es war aber von der Zeit her OK. Also es wurde genug Zeit dafür eingeplant und deswegen ich weiß gar nicht was ich jetzt sagen würde. Es gibt jetzt/ ich kann eigentlich gar nicht so sagen okay, es gibt jetzt etwas, was mich da sehr positiv überrascht hat oder (...) ja vielleicht eh dieser Zeitaspekt, dass da geschaut wurde, dass man genug Zeit hat, aber sonst eigentlich bin ich da neutral gegenüber. #00:04:17#

I: Und welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich negativ? #00:04:22#

B: Also ich persönlich hatte die Erfahrung/also allgemein stehe ich eben sehr neutral gegenüber, aber ich hatte die Erfahrung bei der Prüfung, dass/wir wurden, also waren die Plätze wurden nämlich zugeteilt zum PC und mein PC hat nicht funktioniert. Ich konnte mich nicht anmelden und dann wurde mir ein neuer Platz zugewiesen, da konnte ich mich aber auch nicht anmelden. Und erst beim Dritten hat es dann funktioniert. Und da hat die Prüfung aber schon begonnen gehabt. Es war schon 10 Minuten verfliegen und ich meine, es tun sich trotzdem aus von der Zeit und ich glaub, wenn ich mehr Zeit gebraucht hätte, hätte ich das dann noch mal ansprechen können, weil das ist ja eigentlich nicht meine Schuld, dass diese 10 Minuten, dass ich die nicht hatte. Aber ich glaube sowas wäre super, wenn man das in vorne abchecken würde, weil das ist einfach eine Stresssituation, in die man, denke ich, nicht sein muss, wenn das ein bisschen besser organisiert wird. #00:05:13#

I: Ja. Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:05:20#

B: Am Anfang eigentlich so, wie ich das beschrieben habe. Also es war ein bisschen Skeptik dahinter, weil man diesen Prüfungsmodus einfach noch nicht kennt, aber das hat sich dann auch schnell aufgelöst. Wie auch bei mir. Also es war dann im Endeffekt sehr positiv, doch. #00:05:34#

I: Und jetzt, zur letzten Frage: Hätten Sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht und wenn ja, in welcher Form? #00:05:43#

B: Ich persönlich eigentlich nicht. Ich war dann eigentlich sehr zufrieden damit. Es kam in der Gruppe auf, dass es vielleicht noch hilfreich gewesen wäre, wenn man im Vorhinein schon wissen würde, wie genau diese einzelnen/also es gab ja diese einzelnen Prüfungen am PC und nach welchen Themen die sortiert sind, einfach weil es halt übersichtlicher ist als Student und man sich dann genauer darauf vorbereiten kann. Das wurde aber abgelehnt. Und ich glaube, der Grund war, weil es einfach schon so sehr ins Detail gehen würde, was dann tatsächlich zur Prüfung kommt. Aber ich denke, das wär auch sehr sinnvoll. Also nicht, dass man dann wirklich genau die Themenbereiche bekommt, die

9 Anhang

man auch zur Prüfung, sondern einfach allgemein, dass man sagt okay, das ist ein Thema, das ist ein Thema und das ist ein Thema und das ist ein Thema, weil im Endeffekt musste man das so ein bisschen selbst einschätzen, was zu welchem Paket dazu gehören könnte. Und ich glaub, das würde es einfacher machen. #00:06:39#

I: OK, dass quasi davor eine Übersicht gegeben wird, was wo dazugehört? #00:06:46#

B: Genau, weil ich glaube, dass sich eben die meisten Leute so darauf vorbereitet haben, wie auch ich eben nach diesen Themengebieten gegliedert. Aber das war dann halt ja ein bisschen Bauchgefühl, was zu welchem Themengebiet gehört. Und ich glaube, wenn man das klarer noch macht, ist es auf jeden Fall hilfreich auch für die Studenten. #00:07:03#

I: Ok, perfekt. Dankeschön. #00:07:07#

B: Gerne. #00:07:08#

9.2.4 Transkript Interview 4

aufgenommen am 3. April 2023

I: Hat sich Ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert? Und wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:12#

B: Nein, nicht wirklich, weil ich hab mir ganz ehrlich das gemischte Prüf/also den gemischten Prüfungsmodus ein bisschen anders vorgestellt. Das war doch ein bisschen, wo ich ein paar Punkte verloren habe bei der Prüfung. Dennoch hat es positive/also hat es in dem Fall Vorteile und auch Nachteile. (...) Aber ich sag mal, während des Semesters nein, weil ich hab mich eigentlich nicht wirklich darauf. (...) Ganz ehrlich, ja. Also deswegen habe ich jetzt nicht Panik geschoben. #00:00:44#

I: Wie empfanden Sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:00:50#

B: Ja, es wurde oft genug, ich sage mal, darauf hingewiesen, dass wir uns diesen Teil natürlich noch mal anschauen sollen. Ich habe mir das, ganz ehrlich/ ich hab es dreimal durchgeklickt und das war wirklich ziemlich schnell und das war auch etwas vielleicht wo ich mir etwas mehr Zeit lassen hätte sollen. Die Vorbereitung war auf jeden Fall da. Wie gesagt waren (...) die wie hat geheißen die (...) also die Lektorin bei uns (...) #00:01:23#

I: Arabella Denk. #00:01:25#

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

B: Arabella Denk, dankeschön. Ja, sie hat auch schon wie ich glaub/ weiß ich jetzt nicht, sicher fünfmal erwähnt, dass man sich das anschauen soll. Aber ja. Also das war auf jeden Fall da, nur ich hab nicht die Zeit gehabt. Das war auch der Grund, warum ich mich nicht wirklich auf diesen Prüfungsmodus vorbereiten konnte. #00:01:42#

I: Und jetzt noch mal die Frage: Wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet? #00:01:50#

B: Ich (...) sag mal: Gar nicht. Weil ich mein, ich hab mir gedacht, ja, ich mach das sowieso auf Papier. Und ich werde mich schon irgendwie durchklicken können. Wie gesagt und ich hab ein paar Mal, vielleicht zweimal oder dreimal/da war in Moodle so ein Testkurs und den habe ich mir, glaube ich, zweimal durchgeklickt auf die Schnelle und das war es. Also mehr habe ich nicht gemacht, also extra darauf vorbereitet kann man da nicht wirklich sagen. #00:02:19#

I: Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:02:26#

B: Ja, bis auf, dass ich mich vielleicht einmal wirklich, dass ich sag mal das was am PC jetzt wirklich war, noch mal im Detail, wo man vielleicht anschaut wie da (...) in dem Fall/ Und jetzt weiß ich, wo die Ganzen/ wo es gehakt hat bei mir. Das heißt, das werde ich mir auf jeden Fall gut merken und einfach mal den Modus mal von Moodle, weil Moodle war mir auch komplett neu. Ich habe den Bachelor auch nicht jetzt nicht auf der Technik/, also auf dem Technikum gemacht, sondern bei mir ist es schon ein bisschen länger her, so auf der TU Wien. Da haben wir Moodle nicht gehabt, auch das war neu für mich. Also und ja, im Prüfungsstress ist es natürlich ein bisschen anders. Also da hätte ich mir ein bisschen mehr Zeit genommen, dass ich mich mal einmal durchklicke in Ruhe. Aber ansonsten, also nicht wirklich viel anders, ja. #00:03:17#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich positiv? #00:03:23#

B: Also positive, ja, ich mein, da gibt es tatsächlich was. Ich habe mich einmal wirklich um eine Zahl verrechnet und es war, glaube ich, eine Matrix und so. Und da habe ich dann sofort gesehen, das schaut am ehesten aus nach meinem Ergebnis und nach einem kurzen Check hab ich auch den Fehler sofort gefunden. Das war natürlich ein Riesenvorteil. Somit kann man sich halt sehr, also wenn man wirklich nicht einen groben Fehler jetzt gemacht hat, sehr gut auch daran orientieren und eventuelle Fehler sozusagen auch sofort erkennen. Falls das wirklich jetzt irgendwas zum Anklicken ist, falls irgendwelche, ich sag mal, Textfelder sind, dann hilft das eh nichts. Aber wie gesagt, wenn das irgendwas zum Anklicken ist, dann hat das schon einen Vorteil, ja. #00:04:09#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich dann nega-

9 Anhang

tiv? #00:04:16#

B: Negativ ist definitiv/ Also ich habe einen/ einmal so einen Fehler gemacht, das war/ Ich hab mich einfach, ich sag mal, auf die Schnelle vertippt. Ich hab das auf Blatt Papier sozusagen richtig gehabt, aber das war auch so eine Matrix die aber, ja (...) wie hat das geheißen (...) Normalisierung? Nein, oja? Normalisierung oder? #00:04:38#

I: Oder Diagonalisierung vielleicht? #00:04:39#

B: Nein, wo man die Wurzel noch hinein multipliziert normalerweise in die Matrix, also wo man die 1 durch Länge egal/ Auf jeden Fall habe ich das auch auf Papier richtig gehabt und dann habe ich auf die Schnelle so wirklich auf das Papier geschaut, ja. Ergebnisse und 1 angeklickt, das was am Nächsten zur Matrix war und das war halt natürlich dann falsch, weil das noch mal reinmultipliziert gehört. Habe ich zwar gewusst, habe das Papier auch so gehabt, aber wie gesagt, das war halt so ein, ich sage mal, Fehler, was ich einfach auf die Schnelle gemacht habe. Das war dann halt ein bisschen ärgerlich. Also wenn die, ich sage mal, wenn die Ergebnisse jetzt wirklich zueinander ziemlich ähnlich sind, ist es ein bisschen schwierig. (...) Ja, dann kann es natürlich wirklich negativ sein. Ja, (unv.) hätte es diese Auswahl gar nicht geben, sondern nur die richtige, richtige ja und irgendwelche anderen. Dann wäre es natürlich nicht so ein Problem, aber so hat es halt natürlich/ hat zu einem negativen Aspekt geführt, sagen wir mal so. #00:05:43#

I: Und wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:05:50#

B: Also es war weder positiv noch negativ. Was ich hab/ ich hab niemanden gehört, der da extrem so schlecht darauf war wegen dem Modus, aber auch niemanden der sich jetzt irgendwie extrem gefreut hat wegen dem. Also, ich würde mal sagen neutral. #00:06:06#

I: Gut, und jetzt zur letzten Frage: Hätten Sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht und wenn ja, in welcher Form? #00:06:14#

B: Zum Gemischten, also zur gemischten Form also zum gemischten Prüfungsmodus? #00:06:20#

I: Ja. #00:06:21#

B: Nein, eigentlich nicht. Also, ja ich mein vielleicht eine wirkliche Prüfung, wie es wirklich aussieht. Weil da haben wir beim Testmodus/war tatsächlich nur ein einziges Kapitel, glaub ich. Und es wäre halt natürlich schön, wenn man von allen sozusagen ein Kapitel hätte, dass man circa abschätzen kann, weil ich hab, zumal wieder die Zeit schon

9.2 Transkriptionen der Interviews im WS 2022/23

ein bisschen unterschätzt, das war dann halt schon etwas/ Ich fand halt schon, dass es viel war, oder ich war einfach zu langsam beim Rechnen. Das kann auch sein, ich meine es war trotzdem ein positiv/aber ja wie gesagt, mehr unterstützen kann man da, glaube ich, gar nicht geben. #00:07:01#

I: Passt perfekt. Dankeschön. #00:07:04#

9.3 Fragebögen im WS 2023/24

9.3.1 Fragebogen 1 - vor der Prüfungsdurchführung

Geschlecht

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- männlich
- weiblich
- divers

Alter

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61+

Kenncode

Bitte geben Sie in folgendem Feld einen Code ein, welcher aus den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter, Ihrem eigenen Geburtsdatum (TT+MM=ZZ) und den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters besteht.

Bitte merken Sie sich diesen Code.

Der Kenncode wird ausschließlich für die Zuordnung der beiden Fragebögen verwendet.
z.B.: Geburtsdatum: 03.06. (03+06=09, Summe muss zweistellig sein)

Vorname Mutter: Eveline

Vorname Vater: Andreas

Code: EV09AN

Prüfungsmodus

F1.1 Ich habe bereits Erfahrung mit Multiple Choice Prüfungen in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.2 Ich habe bereits Erfahrung mit digitalen Prüfungen in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.3 Ich habe bereits Erfahrung mit einem gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in Mathematik.

- Ja
- Nein

F1.4 Ich fühle mich ausreichend über den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in dieser Lehrveranstaltung informiert.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F1.5 Welchen Prüfungsmodus erachten Sie für eine Mathematikprüfung als sinnvoll?

F1.6 Welchen Prüfungsmodus erachten Sie für diese Lehrveranstaltungsprüfung als sinnvoll?

Prüfungsvorbereitung

F2.1 Ich werde mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in Papierform vorbereiten.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein
- Weiß nicht

F2.2 Ich denke, dass der Lernaufwand durch den Prüfungsmodus in dieser Lehrveranstaltung

- kleiner wird
- gleich bleibt
- größer wird

Prüfungsablauf

F3.1 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) einen ... Einfluss auf mein Zeitmanagement haben wird.

- positiven
- negativen
- weiß nicht

F3.2 Ich habe Bedenken, dass die Eingabe von Lösungen auf dem PC (z.B. bei der Eingabe des charakteristischen Polynoms) zu Schwierigkeiten führen wird.

- Ja
- Nein

Schwierigkeitsgrad der Prüfung

F4.1 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) die Prüfung ... wird/bleibt.

- viel leichter
- eher leichter
- unverändert
- eher schwieriger
- viel schwieriger

F4.2 Ich denke, dass der Prüfungsteil, welcher auf dem PC zu bearbeiten ist, ... sein wird als jener auf Papier.

- einfacher
- anspruchsvoller

F4.3 Ich denke, dass die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) ... auf mein konzeptuelles Verständnis abzielen werden.

- weniger
- mehr

F4.4 Ich denke, dass die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) ... auf meine Rechenfertigkeiten abzielen werden.

- weniger
- mehr

Digitalisierung

F5.1 Die Durchführung eines Prüfungsteils auf dem PC erzeugt Unsicherheit bei mir.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.2 Ich denke, dass die Durchführung von Prüfungen in Papierform heutzutage nicht mehr zeitgemäß, sondern eine Umstellung auf Präsenzprüfungen auf dem PC ein wichtiger Schritt in Richtung Digitalisierung der Universitäten und Fachhochschulen ist.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.3 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) eine objektivere Beurteilung als eine Präsenzprüfung nur in Papierform zulässt.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.4 Ich erwarte, dass die Durchführung von Prüfungen auf dem PC den Korrekturaufwand und die Korrekturzeit reduziert und ich somit mein Prüfungsergebnis rascher erhalte.

- stimme gar nicht zu

9 Anhang

- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

Allgemeine Bewertung und eigene Präferenz

F6.1 Geben Sie Themen der Vorlesung an, welche Sie als geeignet für den digitalen Prüfungsteil sehen! Begründen Sie Ihre Auswahl!

F6.2 Geben Sie Themen der Vorlesung an, welche Sie als geeignet für den schriftlichen Prüfungsteil auf Papier sehen! Begründen Sie Ihre Auswahl!

F6.3 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) Vorteile für mich als Studierende/-n mit sich bringt.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F6.4 Ich denke, dass der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) Nachteile für mich als Studierende/-n mit sich bringt.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F6.5 In der Vergangenheit waren die Inhalte des Faches Mathematik für mich ... verständlich.

(5 Stufen von „sehr schwer“ bis „sehr leicht“)

F6.6 Die Inhalte des Moduls „Angewandte Mathematik“ im Rahmen meines Masterstudiums sind für mich ... verständlich.

(5 Stufen von „sehr schwer“ bis „sehr leicht“)

F6.7 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) meine Leistungen für den Prüfungsstoff verbessert werden.

- Ja
- Nein

F6.8 Ich denke, dass durch den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) mein Verständnis für den Prüfungsstoff verbessert wird.

- Ja
- Nein

F6.9 Das Modul „Angewandte Mathematik“ erachte ich für meine spätere berufliche Praxis als
nicht hilfreich ————— unverzichtbar

9.3.2 Fragebogen 2 - nach der Prüfungsdurchführung

Geschlecht

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- männlich
- weiblich
- divers

Alter

Bitte wählen Sie Zutreffendes aus.

- 21-30
- 31-40
- 41-50
- 51-60
- 61+

Kenncode

Bitte geben Sie in folgendem Feld einen Code ein, welcher aus den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihrer Mutter, Ihrem eigenen Geburtsdatum (TT+MM=ZZ) und den zwei ersten Buchstaben des Vornamens Ihres Vaters besteht.

Bitte merken Sie sich diesen Code.

Der Kenncode wird ausschließlich für die Zuordnung der beiden Fragebögen verwendet.
z.B.: Geburtsdatum: 03.06. (03+06=09, Summe muss zweistellig sein)

Vorname Mutter: Eveline

Vorname Vater: Andreas

Code: EV09AN

Prüfungsvorbereitung

F1.1 Ich habe mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in Papierform vorbereitet.

9 Anhang

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein

F1.2 Ich habe mich auf die Prüfung in dieser Lehrveranstaltung anders als auf eine Mathematikprüfung rein in digitaler Form vorbereitet.

- Ja (Wenn ja, wie?)
- Nein

F1.3 Ich habe mich ... für die Eingabe von Lösungen (z.B. für die Eingabe des charakteristischen Polynoms) vorbereitet.

- weniger als 1 Stunde
- 1-3 Stunden
- mehr als 3 Stunden
- gar nicht

Prüfungsablauf

F2.1 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hatte einen ... Einfluss auf mein Zeitmanagement.

- negativen
- weder noch
- positiven

F2.2 Die Eingabe von Lösungen auf dem PC (z.B. bei der Eingabe des charakteristischen Polynoms) hat zu Schwierigkeiten geführt.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F2.3 Bei der Prüfungsdurchführung sind technische Probleme aufgetreten.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F2.4 Während der Prüfung kam es zu einer erhöhten Lärmbelästigung im Vergleich zu einer Präsenzprüfung in Papierform.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F2.5 Bitte kreuzen Sie die zutreffende Aussage an.

- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu wenig Zeit.
- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen ausreichend Zeit.
- Ich hatte für die Beantwortung der Prüfungsfragen zu viel Zeit.

Motivation und Stimmungsbild

F3.1 Der gemischte Prüfungsmodus hat bei mir mehr Nervosität ausgelöst als eine Prüfung rein in Papierform.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

F3.2 Meine Nervosität vor Mathematikprüfungen ist generell größer als bei einer Prüfung einer anderen Lehrveranstaltung.

- Ja
- Nein
- Weiß nicht

F3.3 Das unmittelbare Feedback nach Beantwortung einer Frage am PC hatte (einen) ... Einfluss auf meine Motivation.

- negativen
- keinen
- positiven

9 Anhang

F3.4 Das unmittelbare Feedback nach Beantwortung einer Frage am PC hatte (einen) ... Einfluss auf meine Stimmung.

- negativen
- keinen
- positiven

F3.5 Als ich merkte, dass einige Fragen falsch beantwortet hatte, habe ich aufgegeben.

- Ja
- Nein
- Ich konnte die Fragen überwiegend richtig beantworten.

F3.6 Eine richtig beantwortete Frage hat mir ein positives Gefühl für die Beantwortung der nächsten Frage gegeben.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F3.7 Als ich merkte, dass einige Fragen falsch beantwortet hatte, habe ich mich bei den folgenden Fragen umso mehr bemüht.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F3.8 Wenn ich einige Fragen richtig beantwortet hatte, habe ich mich bei den folgenden Fragen weniger bemüht.

- stimme gar nicht zu

- stimme eher nicht zu
- weder noch
- stimme eher zu
- stimme voll zu

Schwierigkeitsgrad der Prüfung

F4.1 Ich habe die Inhalte der Prüfung als ... empfunden.

- einfach
- angemessen
- schwer

F4.2 Der Prüfungsteil, der auf dem PC zu bearbeiten war, war ... als/wie jener auf Papier.

- einfacher
- gleich schwer
- anspruchsvoller

F4.3 Die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) zielten ... auf mein konzeptuelles Verständnis ab als es meiner Meinung nach bei einer konventionellen schriftlichen Prüfung der Fall gewesen wäre.

- weniger
- weder noch
- mehr

F4.4 Die Fragestellungen beim gemischten Modus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) zielten ... auf meine Rechenfertigkeiten ab als es meiner Meinung nach bei einer konventionellen schriftlichen Prüfung der Fall gewesen wäre.

- weniger
- weder noch
- mehr

9 Anhang

F4.5 Ich denke, dass der Einsatz digitalisierter Aufgaben einen ... Einfluss auf meine Prüfungsleistung hatte.

- negativen (Warum?)
- keinen
- positiven (Warum?)

F4.6 Ich denke, dass der Einsatz Stift- und Papieraufgabe einen ... Einfluss auf meine Prüfungsleistung hatte.

- negativen (Warum?)
- keinen
- positiven (Warum?)

Allgemeine Bewertung

F5.1 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hat Vorteile für mich als Studierende/-n mit sich gebracht.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F5.2 Der gemischte Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) hat Nachteile für mich als Studierende/-n mit sich gebracht.

- Ja (Wenn ja, welche?)
- Nein

F5.3 Nach dieser Erfahrung mit dem gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) in Mathematik bevorzuge ich

- eine Prüfung rein in Papierform.
- eine Prüfung rein auf dem PC.
- den gemischten Prüfungsmodus.

F5.4 Hat sich Ihre Einstellung zum gemischten Prüfungsformat (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) im Laufe des Semesters bzw. nach Absolvierung der Prüfung geändert?

- Ja (Welche Kriterien waren dafür ausschlaggebend?)
- Nein

F5.5 Ich habe den Eindruck, dass die Durchführung dieser Prüfung im gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) die Korrekturzeit verkürzt hat und ich mein Prüfungsergebnis rascher erhalten habe.

- stimme gar nicht zu
- stimme eher nicht zu
- stimme eher zu
- stimme voll zu

F5.6 Ich habe den gemischten Prüfungsmodus (= Präsenzprüfung, teilweise auf dem PC) grundsätzlich als ... Erfahrung empfunden.

- negative
- weder noch
- positive

9.4 Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24

9.4.1 Transkript Interview 1

aufgenommen am 29. Februar 2024

I: Gut. Hat sich ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert, und wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:10#

B: Lediglich ein kleines bisschen, weil die Dozenten eigentlich so viel Trubel drum gemacht haben. Also, weil wir dieses Übungsformat hatten. Weil immer wieder gesagt hat, wurde, also einerseits, dass die Untersuchung lief und ob wir damit zurechtkommen und, dass aber alles in Ordnung sein wird. Ansonsten, dachte ich, der also Onlineformate gibt es ja auch sonst - wird schon, wird schon schiefgehen. Also. Was ist da dran so besonders? Genau. Aber also jetzt. Ich, ich hab ein bisschen die Sorge gehabt, ob ich irgendwann was übersehe oder ob ich irgendwas auf die leichte Schulter nehme und hab nicht ganz genau gewusst, warum so viel drumherum geredet wird. #00:00:55#

I: OK. Das heißt, zu Beginn waren Sie eigentlich auch sehr entspannt, oder? #00:01:01#

B: Ich war zu Beginn sehr entspannt und danach auch immer noch ziemlich entspannt. Es war halt einfach so. OK, was ist los, aber. (unv.) Also es hat sich nicht verschlimmert, sondern ich habe mir einfach mehr Gedanken drüber gemacht über das Prüfungsformat, weil sonst/es sind Prüfungen und die sind halt online, die sind nicht online, die sind auf Papier, das sind Multiple Choice, also solche Sachen sind für mich eher relevant, als ob ich das jetzt am PC mache, oder auf Papier. #00:01:29#

I: Sehr gut. Wie empfanden sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:01:35#

B: Im Vorfeld eigentlich völlig in Ordnung. Also, was wir drauf vorbereitet worden sind, wie die Zahlen reingegeben werden müssen und dass ein bisschen gesagt worden ist hier, keine Ahnung, ja, dass wir das nach der Größe ordnen müssen oder so. Also die, die Vorbereitung auf die Prüfung insgesamt war, war top. Also ich hab inhaltlich gar kein Problem. Ich glaube, ich wusste oder vermutlich auch wir alle im Kurs wussten nicht so ganz genau, was uns genau blüht. Also - wenn man an Mathe denkt, dann denkt man halt: OK, man muss ein Ergebnis reingeben. Und ich geb da meine/keine Ahnung, da kommt 6 raus, ich geb 6 ein und fertig. Ich - mir war nicht bewusst, dass die Aufgaben so aufeinander aufbauen, wie es dann letzten Endes war. Also, dass man irgendwie eben - geben sie die Eigenvektoren an und dann kommt zurück die waren falsch, aber rechnen sie doch mit dem und dem Ergebnis weiter. Das habe ich einfach nicht so realisiert gehabt. Ich glaube, wenn ich mich nicht ganz täusche, es kann auch sein, dass ich mich jetzt nicht richtig dran erinnere, eventuell hat er das eine Woche vorher gesagt. Das war dann für mich erstmalig als ich gepeilt habe, was genau dieser gemischte Prüfungsmodus

9.4 Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24

wirklich bedeutet. #00:02:39#

I: Ja, verstehe ja. Wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus jetzt vorbereitet? #00:02:46#

B: Also auf den Prüfungsmodus habe ich mich null vorbereitet. Ich habe noch nicht mal die, diese Übungsprüfung gemacht, weil die gezeigt worden ist, in der in der Vorlesung. Also einfach im Sinne von ich gebe Zahlen, also war mir jetzt nicht ganz ungeläufig, dass ich auf Punkt und Komma eventuell achten muss, oder. (unv.) Ja, also das schien mir da alles total entspannt deswegen. Ich hab mich nicht auf den Prüfungsmodus speziell vorbereitet, sondern halt nur auf die normale Matheprüfung. #00:03:12#

I: Gut, das heißt, Sie haben gelernt, so wie bei einer normalen Matheprüfung auch, eben Aufgaben gerechnet und Theorie gelernt? #00:03:20#

B: Und Formelsammlung geschrieben - genau. #00:03:22#

I: Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:03:29#

B: Ja. #00:03:30#

I: Passt. Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich jetzt positiv? #00:03:38#

B: Also, es kommen gleich beim Negativen noch mal drauf. Es hat für mich erstmal negativen Aspekt gehabt, aber das Positive ist natürlich, dass man ein Feedback hat. Also ich wusste schon ziemlich schnell, dass ich ziemlich viele positive Punkte hatte, also ne, dass dass dieser diese sehr schnellere Rückmeldung einerseits, was dann die Bewertung geht, dass man aus der Prüfung rausgeht und sagt, naja, das wird schon keine Ahnung, also ich werd schon bestanden haben. Und damit ja eigentlich auch ein positive Gefühl. Jawohl, ich hab, ich hab da gerade richtig gerechnet, das war für mich persönlich positiv. Und ich fand das ganz süß, da irgendwie teilweise noch so so, Rückmeldungen gut gemacht und richtig gerechnet. Also das hat mich so ein bisschen an die/ich weiß nicht/in Österreich Grundschule also das was ganz am Anfang kommt? #00:04:23#

I: Volksschule, ja. #00:04:22#

B: Volksschule Entschuldigung, so ein bisschen daran erinnert, mit den mit den Smiley's und so was hat nur gefehlt, das fand ich ganz lieb, aber ja, das. Also die direkte Rückmeldung eigentlich vor allem. #00:04:35#

I: Okay. Und welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie dann nega-

9 Anhang

tiv? Sie haben das ja schon angesprochen. #00:04:42#

B: Genau, die direkte Rückmeldung. Und zwar dachte/also kenne ich das so von Matheprüfung, dass normalerweise gar nicht so sehr um das Inhaltliche geht, wenn man eigentlich das alles rechnen kann, sondern um die Geschwindigkeit. Und es waren 3 Aspekte plus die Papierprüfung. Abgesehen davon war ich komplett krank, wo ich gesagt habe, ich schreibe es aber trotzdem. Ich wusste, konzentrationsmäßig wird es nicht ganz so passen, aber Hauptsache Mathe irgendwie bestehen. Dafür ist ganz gut ausgegangen mit einer 1. Aber deswegen hab ich versucht, so schnell wie möglich zu rechnen und hab bei der einen Sache so ein bisschen kurz überlegt, warte mal da war doch irgendwie/ach ne ja/ich hab jetzt aber keine Zeit das nochmal nachzurechnen und es war natürlich falsch und ich war dann irgendwie/ich hatte ganzen grünen grünen Punkte und dann zack falsch und hatte dann natürlich keine Möglichkeit mehr zu korrigieren. Wo ich es dann im Nachhinein vielleicht so nach dem Motto, ob es bei bei Python oder bei Programmiersachen gab es manchmal so Ergebnis korrigieren, dass man dann als Rückmeldung hatte, das Ergebnis ist falsch und man konnte es dann noch mal probieren, eigentlich mit Punktabzug, also dass man nicht mehr 100 Prozent der Punkte bekommen hat, sondern sage ich mal, das muss man dann, ob es nur 50 Prozent sind oder so. Weil ansonsten hätte ich/ich hab glaub ich, ne Dreiviertelstunde noch Zeit übrig gehabt. Das heißt, bei allen Sachen wo ich mir unsicher bin, die kann ich ja normalerweise aus einer Papierprüfung noch mal nachrechnen und diese Möglichkeit, OK, ich nehme mir die Zeit und prüfe es noch mal durch, die hat man halt bei der direkten - bei dem Onlineformat nicht, zumindest aktuell nicht, in dem wie es jetzt ist. Genau. #00:06:18#

I: Ja, wie haben Sie sich in Ihrer Gruppe, also wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:06:28#

B: Ehrlich gesagt, unverändert. Ich hab jetzt nicht das Gefühl gehabt, dass da irgendwie sehr positiv noch negativ/ Genau kann ich, kann ich nichts dazu sagen. #00:06:39#

I: Gut - würden Sie den gemischten Prüfungsmodus für das Fach Mathematik im Vergleich zu anderen Fächern unterschiedlich bewerten und wenn ja, inwiefern? #00:06:48#

B: Also ich find, in Mathe ist es/ist sehr stark davon abhängig, wie es bewertet wird. Es gibt Dozenten, die einfach nur das Endergebnis bewerten und alle Zwischenschritte, das heißt, wenn man eigentlich das Richtige gemacht hat und man hat nur einen Zwischenschritt davor falsch. Ich glaub, dann wär es ein Riesenunterschied, es war aber im allgemeinen ne Wahrscheinlichkeitsrechnung Ergebnis falsch und ob man das richtig wusste oder nicht. Oder, ob man den richtigen Ansatz gewählt hat, das hat halt einfach null Punkte gegeben. Da ist ein Onlineformat ein Riesenunterschied. Aber eigentlich, wenn man diese Zwischenschritte noch bewertet. Und quasi diese Teilergebnisse dann versucht zu berücksichtigen, dann ist das kein Unterschied. Also, so wie es jetzt hier gemacht worden ist, fand ich keinen keinen großen Unterschied. #00:07:36#

9.4 Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24

I: Gut, das heißt, für Mathematik finden Sie das jetzt passend, so wie es jetzt ist? Oder würden Sie dann noch was verändern? #00:07:46#

B: Allerdings hat die ganz leichte die Idee, im Sinne von Ergebnis ist falsch, also vielleicht, dass man sagen kann. OK, ich möchte es noch mal probieren oder bitte gleich weiter, kann ja auch sein, dass jemand sagt, ja ich kriege es eh nicht hin. Es gab auch, glaube ich, irgendjemand, der gesagt hat hier, ich möchte aufhören, ich habe mich eh nicht vorbereitet. Aber ansonsten völlig in Ordnung, völlig legitim, völlig fair also. Überhaupt gar kein Problem. #00:08:12#

I: Das heißt, wenn es jetzt irgendeine andere Prüfung wäre, würden sie den Prüfungsmodus dann eher bevorzugen? Also wenn es jetzt nicht mit Mathematik mit einem Mathematik Schwerpunkt wäre. Oder würden Sie sagen: Nein, entweder komplett digital oder komplett schriftlich? #00:08:33#

B: Das wär mir tatsächlich egal. Also ich da hab. Es kommt eher darauf an, wie die Fragen gestellt werden, also ob die Fragen eindeutig sind. Wir hatten auch gerade während der Coronazeit Prüfung, wo man zum Beispiel nicht hin und her switchen konnte, weil er gesagt hat. Ich glaube einfach, damit der, damit sich die Leute nicht untereinander absprechen, weil die also solche Sachen sind, ja glaube ich eher entscheiden, da kann man hin und her springen, das finde ich persönlich wichtig. Wenn man sagt, OK warte mal weiß ich nicht, ich möchte erst mal weitermachen. Ich glaube, das war bei Mathe jetzt/ich weiß gar/ob man etwas hätte überspringen können? Das Problem hatte ich nicht, weil ich alle Fragen beantworten konnte. Also. Das vielleicht, da müsste man jemanden fragen, der der das Problem hatte. Ich finde dieses Überspringen teilweise sehr wichtig, weil wenn man irgendwo hängt, schnell weitermachen, die Punkte sicher holen und am Ende noch mal auf die Punkte gehen zu können, die wichtig sind. Da ist es egal, was Mathe ist oder nicht, sondern die genauen Modalitäten. #00:09:29#

I: Ja, man konnte zwischen den Themenpaketen immer wieder hin und her springen - das schon. #00:09:34#

B: Genau zwischen den Themen. Das konnte man. Aber ich find, wenn man einmal bei Eigenvektoren und Eigenwerten ist, dann ist es, glaub ich, ein bisschen höher zu sehen und mehr Singulärwertzuverlegung und dann so, da kann ich jetzt auch nicht weiter. Dass man schon ein bisschen im Thema bleiben kann, aber da wüsste ich jetzt, glaub ich, nicht die perfekte Lösung, weil wenn die Sachen aufeinander aufbauen, ist es ja blöd, wenn man vorher die Lösung irgendwie verrät oder so. Genau. Nee, also ich, ich würde jetzt an der Matheprüfung nicht anders ran gehen. Also das kommt auf den Dozenten und die genauen Prüfungsfragen an, dann kann man sowohl online als auch Papier vernünftige Prüfungen oder auch unvernünftige Prüfungen machen. #00:10:11#

I: Mhm. Hätten sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht

9 Anhang

und wenn ja in welcher Form? #00:10:19#

B: Nein. War alles in Ordnung und gerade, weil während der Prüfung falls irgendwas gewesen wäre, hätte man ja auch fragen können und ich glaube auch, dass bei einer Kollegin, die das doch aus Versehen falschrum gemacht hat, also nicht nach der Größe sortieren, ich glaube, die hat dann letzten Endes doch die Punkte bekommen, die sich halt super geärgert hat. Also ich glaube, wenn man da noch ein bisschen - weil das schon relativ starr war, wie man es eingeben hätte müssen, also der Größe nach zum Beispiel - dass diese Inflexibilität von den Lehrpersonen absolut wieder aufgefangen worden ist. Also überhaupt, es war völlig in Ordnung, keine weitere Unterstützung nötig. #00:10:54#

I: Sehr gut. Dann danke fürs Interview. #00:10:56#

9.4.2 Transkript Interview 2

aufgenommen am 29. Februar 2024

I: Hat sich ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert? Wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:11#

B: Ja, hat sich verändert. War ja sehr skeptisch am Anfang dem ganzen gegenüber weil ich mir nicht vorstellen konnte, Mathematik so mit Multiple Choice und generell online einzugeben. Aber ich hab es dann doch klar gefunden. (unv.) Also war relativ klar, wo ich was, wie eingeben sollte und ich glaube, es ist hilfreich, auch wenn man was falsch schafft, dass man wenigstens weiß, dann, was ist das Richtige, um weiterzukommen. Weil Rechenfehler passieren in Mathe ja mal schnell einmal. #00:00:52#

I: Das stimmt, ja. Wie empfanden sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:01:03#

B: Also die Vorbereitung, die Lehrpersonen uns gegeben hat? #00:01:07#

I: Genau. #00:01:09#

B: Ja, also ich, da hab ich ein bisschen mehr gewusst, wie es so rangeht. Also ich glaub schon, dass das etwas geholfen hat. Dass man so eine Vorstellung hat, wie es ablaufen könnte. Aber trotzdem ist es immer noch schwierig, sich dann anhand des tatsächliche/glaub ich/sonst. Also für mich war es so, dass ist dann (...) es hat dann nur bestimmte Fragen waren zu einem bestimmten Thema und es halt doch ein größeres Thema, war aber ja. #00:01:39#

I: Das heißt, die Probeprüfung war sinnvoll? #00:01:42#

B: Ja, schon. Also damit man es halt auch sieht, eben damit man weiß, OK passt. Wenn ich es mal falsch habe, heißt es nicht, dass ich danach alles falsch haben werde, was darauf folgt. Glaub, das hat schon ziemlich zu Beruhigung auch teilweise beigetragen dann. #00:02:01#

I: Sehr gut. Wie haben Sie sich/#00:02:03#

B: Aber ich muss sagen, was meine größte Sorge war, war ja mehr, dass eben so Rechenfehler, (unv.) und weil man halt nirgendwo die Arbeit sozusagen hat in den also zeigen kann, wie bin ich zur Lösung gekommen, weil ja oft die Schritte der Lösung fast wichtiger sind, als die Lösung selbst. #00:02:29#

I: Ja, ich verstehe, was Sie meinen. Ja. Haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet, also wie haben sie sich vorbereitet und hat sich das vielleicht unterschieden von anderen Prüfungen? #00:02:45#

B: Also ich hab mich (...) Ich hab mich leider/ich hab mich relativ wenig darauf vorbereitet. Es/da ich eben/also ich komme aus dem Mathestudium im Hintergrund. Also den Bachelor habe ich in Mathematik an der Hauptuni, an der Uni Wien gemacht und das war halt wirklich sehr sehr sehr theoretisch auch immer alles, also sehr wenig im Rechnerischen. Was halt hier auch ein bisschen anders war und es war halt viel auch Wiederholung für mich in diesem Sinne. Deswegen habe ich nicht wirklich viel dafür gelernt. Also ja, im Mathestudium, was halt, da war halt auch der Modus ein komplett anderer. #00:03:30#

I: Genau ja. Also der Modus ist ja auch noch/ich würd jetzt mal sagen/recht neu. Würden sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? Haben sie sich irgendwie speziell vorbereitet? Haben sie irgendwie das Eingeben geübt/oder da sie ja sonst nicht großartig/#00:03:50#

B: Nein, ich hab tatsächlich eigentlich nur die Kursinhalte bin ich noch mal alle durchgegangen und da wir halt eine Formelsammlung auch haben konnten, hab ich mehr geschaut, was kann ich mir jetzt nicht komplett auswendig merken. Aber sonst/also den Test, also den Vorbereitungstest bin ich jetzt nicht noch mal durchgegangen. Ich hab eigentlich nur die Prüfungsinhalte/eigentlich so wie ich es sonst, glaube ich, auch gemacht hätte. Auch wenn es nicht dieser gemischte Prüfungsmodus gewesen ist, also wäre. Ja also, weil ich es auch nicht anders kenne. #00:04:31#

I: Ja, natürlich, wenn man es nicht gewohnt ist jetzt irgendwie so einen gemischten Prüfungsmodus zu haben, ist es natürlich/ja. #00:04:37#

9 Anhang

B: Wobei ich glaube halt auch nicht, dass es wirklich einen Unterschied macht, weil man muss ja trotzdem wissen, wie man die Sachen ausrechnet. Man muss trotzdem wissen. #00:04:43#

I: Genau, ja. #00:04:46#

B: Man muss trotzdem wissen - das Thema verstehen und wenn, dann theoretische Fragen kommen muss/und trotzdem gelernt haben, das Thema Topic im Kopf haben. Ich glaube, in dem Sinne macht es nicht wirklich einen Unterschied, außer dass man sich jetzt nicht komplett darauf konzentriert, fehlerlos zu rechnen, ja. #00:04:53#

I: Ja. Und welche Aspekte des gemischten Prüfungsformat waren für sie persönlich positiv? #00:05:10#

B: Ja, wie gesagt, einfach die Beruhigung, dass auch, wenn ich mich verrechnet habe, hätte, hab ich eh nicht. Aber, die 5 Sekunden, während ich auf Prüfen gegangen bin, haben schon dann immer zu einem Glücksmoment danach nachgeführt, wenn das grüne Hakerl dabei war. #00:05:27#

I: Okay, also das direkte Feedback war jetzt sehr positiv? #00:05:31#

B: Ja, auf jeden Fall. Ich glaub, das hilft einem schon. Weil halt die Unsicherheit überhaupt bei halt solchen Prüfungen, glaube ich, ist schon sehr oft/das habe ich richtig gerechnet, habe ich richtig argumentiert. Ja. #00:05:46#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für Sie persönlich negativ? #00:05:53#

B: Also persönlich/persönlich hab ich nichts Negatives empfunden, da es für mich eigentlich/dass alles sehr gut gegangen ist. Also ich hab keine Schwierigkeiten bei irgendwas gehabt, aber was ich mir vorstellen kann/was vielleicht Schwierigkeiten generell wäre/was jetzt hier eh nicht der Fall war aber halt eben wie gesagt/dieser Weg, wie man zur Lösung kommt. Dass das halt so direkt in diesem Prüfungsformat/halt in den jedenfalls/in den Teilen der online ist, nicht berücksichtigt ist. Wenn man da ja einfach nur sagt, das ist mein Resultat. Also es wurde ja schon mitgenommen. Dann unser Lösungswege/und ich weiß jetzt nicht, inwieweit sie dann bei anderen Kollegen, die eventuell falsche Antworten gegeben haben, das dann berücksichtigt wurde oder nicht. Bei mir, war es nicht notwendig, Gott sei Dank, aber generell. Ich kenne das halt einfach nur aus meinem alten Studium, dass das halt schon oft wichtig ist, weil, wenn man einmal ein falsches Plus oder Minus oder mal falsch den Doppelbruch auflöst oder falsch die Ableitung macht oder Integration oder was auch immer. Dass das dann halt schon berücksichtigt wurde. Aber ich glaub, das ist halt ein bisschen dann damit in dem Sinne abgelöst worden, dass dann dennoch die richtige Antwort vom vorherig falsch eingegebenen halt hast. Jetzt ein

9.4 Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24

bisschen, glaube ich, abgeschwachtes Problem. #00:07:24#

I: Ja. Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:07:32#

B: Was mit denen, die ich geredet habe, haben alle eben auch so wie ich gesagt, dass sie es sehr angenehm gefunden haben, dass man gleiche das Feedback hatte. #00:07:43#

I: Sehr gut, das heißt negative (...) #00:07:44#

B: Ja, soweit ich mitbekommen habe, war es für alle relativ angenehm da. #00:07:49#

I: Okay. Würden Sie den gemischten Prüfungsmodus für das Fach Mathematik im Vergleich zu anderen Fächern unterschiedlich bewerten, wenn ja, inwiefern? #00:08:03#

B: Also ich find, in diesem Fach generell ist es/wenn es jetzt dieses Fach ja wirklich sehr auf Anwendung konzentriert. Ich kann es ja bei theoretischer Mathematik, die ich zum Beispiel gehabt habe, eher weniger vorstellen, weil da halt zum Beispiel auch viel Beweisen und so weiter drinnen ist, nicht mit den Korollaren und dem Theoremen und so weiter und sofort. Und da könnte ich mir das gar nicht, also da wird das glaube ich nicht wirklich funktionieren. Also, ich kann es mir jedenfalls nicht vorstellen, für so rein praktische Sachen, glaube ich, ist es ganz gut. Aber was so theoretische betrifft mit Argumentationen und so weiter, glaub ich eher, ist es eher nicht so günstig. Vielleicht auch für Statistik eben wahrscheinlich angenehmer. #00:08:56#

I: Ja. Hätten sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht? Wenn ja, in welcher Form? #00:09:04#

B: Also, ich persönlich, nein. Also, aber wie gesagt, ich, ich bin halt glaube ich, für mich ist es ein bisschen einfach, eine andere Perspektive auch, also. Für mich war das Fach jetzt nicht so herausfordernd, glaube ich. Dann halt für andere die nie irgendwie (...) Auch für Statistiker. Generell Leute, die auch schon im Studium etwas mehr mit Mathe in Verbindung sind, ist es wahrscheinlich - generell ist es nicht so herausfordernd gewesen wie andere, die wahrscheinlich weniger mit Mathematik zu tun hatten. (unv.) Für mich hat alles gepasst. #00:09:43#

I: Sehr gut. Das freut mich. Also danke fürs Interview. #00:09:47#

9.4.3 Transkript Interview 3

aufgenommen am 4. März 2024

9 Anhang

I: Zur ersten Frage: Hat sich ihre Einstellung im Laufe des Semesters zur Prüfung im gemischten Prüfungsformat verändert. Wenn ja, warum und inwiefern? #00:00:09#

B: Ja, eigentlich die Einstellung ein bisschen geändert, weil die Prüfung war bisschen leichter als ich am Anfang dachte. So, ja. Ich würde sagen, ja, ja. #00:00:27#

I: Das heißt, Sie haben mit einer schwierigeren Prüfung gerechnet? #00:00:31#

B: Ja, genau. #00:00:34#

I: Wie empfanden sie die Vorbereitung auf den gemischten Prüfungsmodus durch die Lehrpersonen? #00:00:38#

B: Ja, ich glaube, dass sie sind gut vorbereitet und nur die einzige Sache, was ich nicht ganz verstanden habe, war die Beschreibung der Prüfung. Es steht da es gäbe 3 Aufgaben am Computer und eine schriftliche Aufgabe und soweit ich mich erinnern habe, erinnern kann. Es war 3 Abschnitte auf dem Computer und jeder hatte, ich glaube ungefähr 6 oder 8 oder 6 bis 8 Aufgaben. Und ja, ich war verwirrt, weil ich eigentlich/ich habe gedacht, dass es nur 3, also 4 Aufgaben insgesamt und ein schriftlicher und 3 per Computer. Aber es war ein schriftlicher und 3 Abschnitte wie gesagt und ihre Abschnitte hat 6 oder 8 oder 7 oder 5? Keine Ahnung. Ich kann nicht mehr ganz genau sagen, aber ja, so. Nur das war ein bisschen. #00:01:42#

I: Das heißt, Sie haben eigentlich damit gerechnet, dass es nur eine Frage gibt pro Abschnitt? Dann genau eine Größere zu bearbeiten und nicht diese Kleineren? #00:01:52#

B: Ja, ja und ja. Dann würde ich auch später sagen, dass ich hab auch gedacht, dass es wäre nur so, nur Aufgaben, keine Theoriefragen. Ja, das war auch. Aber vielleicht ich habe das selbst nicht verstanden oder nicht, ich war deswegen/keine Ahnung, vielleicht ist es meine Schuld. #00:02:14#

I: Ok, wie haben Sie sich auf die Prüfung im gemischten Prüfungsmodus vorbereitet? #00:02:19#

B: Ja, wie immer. Ich habe die Theorie gelesen, dieses Schummelblatt geschrieben und nochmal sind alle Aufgaben ja nochmal gemacht gelöst. #00:02:31#

I: Würden Sie sich in einem Kurs mit ähnlichen Inhalten und Prüfungsmodus wieder so vorbereiten wie in dieser Lehrveranstaltung? #00:02:38#

B: Ja, aber eventuell ich würde noch mal auf Theorie konzentrieren, weil wie gesagt. Ich hab ja nicht geschätzt, dass es wird so viel Theorie sein. Aber ja. #00:02:50#

9.4 Transkriptionen der Interviews im WS 2023/24

I: Welche Aspekte (...) bitte? #00:02:54#

B: Ungefähr so ähnlich (unv.) #00:02:58#

I: Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für sie persönlich positiv? #00:03:02#

B: Für mich bin ich sicher, war Multiple Choice/weil es war wirklich ich. Jetzt war ich so für uns, für Studenten/weil, wenn ich nicht ganz sicher war oder gar nicht sicher, dann ich konnte das einfach etwas wählen und ja, manchmal, es war richtig manchmal es war leider falsch. Aber ja, Multiple Choice (unv.) war gut. Und ich finde auch gut, dass man sofort weiß, ob man das richtig gelöst hat oder geantwortet oder falsch. Und ja, man kann auch sofort verstehen, ob ganz positiv/ich meine ob man allgemein positiv ist oder negativ und da man kann auch sofort vorbereiten für den zweiten Antritt/so ich finde das ist auch super gut. #00:03:53#

I: Ja, das ist natürlich ein Vorteil, oder sehen Viele als Vorteil, ja. Welche Aspekte des gemischten Prüfungsformats waren für sie persönlich negativ? #00:04:04#

B: Also eigentlich nichts. Nur, dass ich keine theoretische Fragen erwartet habe, aber wie gesagt, das das konnte meine Schuld sein. Ich meine vielleicht, ich habe das nicht gehört, oder. #00:04:17#

I: Das heißt es kam zu keinem Zeitstress? Obwohl sie jetzt geglaubt haben, dass es nur eine Unterfrage hat einen Themenblock. #00:04:26#

B: Mhm, ja eigentlich mit Zeit, mit der Zeit. Das war gut. Also ich war leider trotzdem die letzte, aber ja, ich hab das geschafft, immer noch und ja, es war nicht so stressig. #00:04:41#

I: Wie haben Sie in Ihrer Gruppe die Stimmung hinsichtlich des gemischten Prüfungsmodus wahrgenommen? #00:04:49#

B: Ich würde sagen: positiv. Aber eigentlich/ich habe das mit niemand, das ganz genau besprochen. Nur soweit ich weiß, fast alle waren positiv. Also ich denke das ist ganz gut. (unv.) #00:05:06#

I: Würden sie den gemischten Prüfungsmodus für das Fach Mathematik im Vergleich zu anderen Fächern unterschiedlich bewerten? Wenn ja, inwiefern? #00:05:16#

B: (schüttelt Kopf)#00:05:17#

I: Nicht? Ok. #00:05:19#

9 Anhang

B: Nein. #00:05:20#

I: Das heißt, das ist jetzt für sie sehr geeignet, auch für Mathematik gewesen. Und für andere Fächer würden Sie auch sagen, wird das so gut funktionieren? #00:05:32#

B: Ja, genau. #00:05:34#

I: Und jetzt schon zur letzten Frage, hätten sie sich zusätzliches Unterstützungsangebot von den Lehrpersonen gewünscht und wenn ja, in welcher Form? #00:05:43#

B: Nein, eigentlich nicht. Und wir hatten auch Tutorials und das war es auch gut für uns. Und ja, ja, das hat auch vielleicht geholfen, aber sonst? Das passt schon. #00:06:00#

I: Sehr gut - gibt es sonst noch irgendwas zu ergänzen? #00:06:05#

B: Nein, nein, passt dann. #00:06:08#