

MASTERARBEIT / MASTER'S THESIS

Titel der Masterarbeit / Title of the Master's Thesis

Ein Vergleich von Bachelor Mathematik und Lehramt
Bachelor Mathematik Studierenden in Bezug auf
Geschlechterstereotype in Mathematik.

verfasst von / submitted by

Melanie Sticha, BEd BSc

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

Wien, 2023

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

UA 199 520 525 02

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

Masterstudium Lehramt Sek (AB) Unterrichtsfach Mathematik
Unterrichtsfach Psychologie und Philosophie

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. Andreas Ulovec

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen Personen bedanken, welche mich im Rahmen dieser Arbeit, aber auch in meiner gesamten Studienlaufbahn unterstützt haben.

Mein besonderer Dank gilt meinem Betreuer Mag. Dr. Andreas Ulovec, welcher mich bei der Konkretisierung meines Themas sowie während des Schreibprozesses meiner Arbeit begleitet hat. Durch die schnellen Feedbackschleifen sowie seine fachliche Expertise war er mir eine große Unterstützung.

Außerdem möchte ich mich bei Mag. Dr. Monika Dörfler, Privatdoz., Univ.-Prof. Adrian Constantin, PhD und ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hermann Schichl bedanken, die mir ermöglicht haben, meine Erhebung im Rahmen ihrer Vorlesungen durchzuführen.

Abschließend bedanke ich mich bei meiner Familie, meinen Freund*innen und meinem Freund Martin für ihre emotionale Unterstützung, sowie bei Flora, die mir bei konzeptuellen und statistischen Fragen stets zur Seite stand.

Abstract (Deutsch)

Die nachfolgende empirische Arbeit setzt sich mit Geschlechterstereotypen in Mathematik in unterschiedlichen Studiengängen an der Fakultät für Mathematik auseinander und erforscht diese durch einen Fragebogen. Nachdem zunächst die theoretische Grundlage gelegt wird, indem Begriffe Stereotype und stereotype threat definiert, Stereotype hinsichtlich ihrer Entstehung untersucht, Geschlechterstereotyp und tatsächliche Fähigkeitsunterschiede in Mathematik beleuchtet, der stereotype threat in Mathematik und mögliche Moderatoren erläutert werden sowie auf die Geschlechterverteilungen in MINT-Studien mit besonderen Fokus auf Mathematik eingegangen wird, wird anschließend die durchgeführte Studie beschrieben.

Dazu wurde The Math-Gender Misconception Questionnaire (Dersch et al., 2022) vorgegeben und auf Reliabilität überprüft. Außerdem wurden Alter, Geschlecht und Studienfach (Bachelor Mathematik oder Bachelor Lehramt Mathematik) abgefragt sowie eine Selbstwirksamkeitsskala vorgegeben (Mayerhofer et al., 2024). Die Erhebung umfasste eine deutschsprachige Stichprobe von 102 Studierenden aus dem ersten Studienjahr an der Fakultät für Mathematik.

Die Reliabilität des verwendeten Messinstruments zur Erfassung der Geschlechterstereotype wies über die Subskalen hinweg gute bis zweifelhafte Werte auf ($\omega=0.587$ bis $\omega=0.886$). Es konnte außerdem festgestellt werden, dass ein Unterschied zwischen Mathematik Lehramtsstudierenden und Fachmathematikstudierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype besteht. Fachmathematikstudierende weisen stärker ausgeprägte Geschlechterstereotype auf als Lehramt Mathematik Studierende. Frauen, die im Lehramtsstudium Mathematik studieren, haben stärker ausgeprägte Stereotype als Frauen, die Fachmathematik studieren. Bei Männern lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Fachmathematikstudierenden und Lehramtsstudierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype feststellen. Die Selbstwirksamkeit in Mathematik konnte nicht als Moderator für den Zusammenhang zwischen Studienfach und Geschlechterstereotypen nachgewiesen werden.

Die Ergebnisse regen an, darüber nachzudenken, ob Geschlechterstereotype einen Einfluss auf die Wahl zwischen Lehramt Mathematik und Fachmathematik haben und können als Grundlage für weiterführende Forschung dienen.

Abstract (Englisch)

The following empirical work deals with gender stereotypes in mathematics in different courses of study at the Faculty of Mathematics and explores them through a questionnaire. After first laying the theoretical foundation by defining the terms stereotypes and stereotype threat, examining stereotypes in terms of their origin, shedding light on gender stereotypes and actual ability differences in mathematics, explaining the stereotype threat in mathematics and discussing possible moderators, and discussing gender distributions in STEM studies with a special focus on mathematics, the study conducted is then described.

For this purpose, The Math-Gender Misconception Questionnaire (Dersch et al., 2022) was administered and tested for reliability. In addition, age, gender and field of study (Bachelor of Mathematics or Bachelor of Teacher Education in the subject of Mathematics) were collected and a self-efficacy scale (Mayerhofer et al., 2024) was presented. The survey consisted of a German-speaking sample of 102 students in their first year of study from the Faculty of Mathematics.

The reliability of the instrument used to assess gender stereotypes showed good to doubtful values across the subscales ($\omega = 0.587$ bis $\omega = 0.886$). A difference between mathematics teacher education students and specialized mathematics students was found in terms of their gender stereotypes. Specialized mathematics students exhibit more pronounced gender stereotypes than mathematics teacher education students. Women who study mathematics in teacher education have more pronounced stereotypes than women studying specialized mathematics. For men, no significant differences were found between specialized mathematics students and teacher education students in terms of their stereotypes. Self-efficacy in mathematics was shown not to be a moderator of the relationship between the subject of study and gender stereotypes.

The results encourage reflection on whether gender stereotypes have a significant impact on the choice between teacher education mathematics and specialized mathematics and can serve as a basis for further research.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Stereotype.....	3
2.1. Definition.....	3
2.2. Entstehung.....	4
3. Geschlechterstereotype.....	6
3.1. Geschlechterstereotype in Mathematik.....	6
4. Mathematische Fähigkeiten.....	8
4.1. Geschlechterunterschiede bei mathematischen Fähigkeiten.....	9
5. Stereotype threat.....	11
5.1. Definition.....	12
5.2. Stereotype threat in Mathematik.....	13
5.3. Mögliche Moderatoren.....	14
6. Geschlechterverteilung in MINT.....	15
6.1. Geschlechterverteilung Mathematik.....	16
7. Empirische Studie.....	17
7.1. Forschungsfragen und Hypothesen.....	17
7.2. Methodik.....	19
7.3. Beschreibung der Stichprobe.....	21
7.4. Ergebnisse.....	22
7.4.1. Reliabilität der Skalen.....	22
7.4.2. Überprüfung Hypothese 1.....	23
7.4.3. Überprüfung Hypothesen 2 und 3.....	25
7.4.4. Überprüfung Hypothese 4.....	26
7.4.5. Überprüfung Hypothese 5.....	27
7.5. Diskussion.....	28
7.5.1. Schlussfolgerungen.....	28
7.5.2. Limitationen und Methodenkritik.....	29
7.5.3. Weiterführende Forschung.....	31
8. Literaturverzeichnis.....	32
9. Tabellenverzeichnis.....	36
10. Anhang.....	37

1. Einleitung

Aussagen wie „Mädchen sind von Haus aus schlechter in Mathematik als Jungen“ oder „Mathematik ist Männersache“ findet man immer wieder in den Medien, aber auch in der Schule, von Lehrer*innen oder Schüler*innen getätigt. Geprägt von diesen Aussagen verlieren Mädchen oft schon früh das Interesse an Mathematik. So assoziieren bereits 10-Jährige Mathematik größtenteils mit dem männlichen Geschlecht (Makarova & Herzog, 2015). Der Verlust des Interesses spiegelt sich auch in den Studierendenzahlen wider. So studieren fast doppelt so viele Männer in Österreich im Bachelor Mathematik als Frauen (Statistik Austria, 2023). Im Lehramtsstudium Mathematik lässt sich diese Verteilung nicht feststellen, hier studieren sogar mehr Frauen als Männer. Da sich in Studien gezeigt hat, dass Geschlechterstereotype die Wahl eines MINT-Studiums erheblich beeinflussen können (Makarova et al., 2019; Dersch et al., 2022), stellt sich nun die Frage, ob Geschlechterstereotype bei der Wahl zwischen Lehramt Mathematik und Fachmathematik mitspielen könnten, oder genauer gesagt, ob sich Lehramt Mathematik Studierende von Fachmathematik Studierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype unterscheiden. Dieser Frage sowie der Frage, ob Männer tatsächlich bessere Mathematikfähigkeiten besitzen als Frauen oder ob dies nur ein in unserer Gesellschaft sehr präsenter Stereotyp ist, soll im Rahmen dieser Arbeit nachgegangen werden.

Bevor die durchgeführte Studie vorgestellt wird, soll zunächst der theoretische Hintergrund erläutert werden, der die Grundlage der Erhebung darstellt. Es werden zu Beginn der Begriff Stereotyp definiert sowie die Entstehung von Stereotypen behandelt. Daraufhin werden im speziellen Geschlechterstereotype, vor allem im Fokus auf Mathematik vorgestellt. Insbesondere wird dabei auf vorherrschende Fehlvorstellungen in Bezug auf Mathematik und Geschlecht eingegangen. Die Entwicklung mathematischer Fähigkeiten sowie Geschlechterunterschiede in den mathematischen Fähigkeiten werden in einem weiteren Kapitel beschrieben. Die Ausführung der tatsächlichen Unterschiede in mathematischen Fähigkeiten zwischen den Geschlechtern ist essenziell, da so tatsächliche Unterschiede von Stereotypen und Fehlvorstellungen abgegrenzt werden können. Auch der Begriff stereotype threat wird definiert. Der stereotype threat im Bezug auf Mathematik wird vorgestellt. Die

Einflüsse des stereotype threats werden in mehreren Studien vorgestellt und zeigen die Gefahren stereotyper Bedrohung. Anschließend werden Moderatoren angeführt, die den Einfluss des stereotype threats regulieren können. Abschließend wird die Geschlechterverteilung in Österreich bzw. an der Universität Wien in MINT-Studiengängen, mit besonderen Fokus auf Mathematik, aufgezeigt, um zu verdeutlichen, dass Frauen auch heutzutage in der Mathematik unterrepräsentiert sind.

Im Anschluss daran wird der empirische Teil der Arbeit ausgeführt. Hier werden zunächst die Forschungsfragen und Hypothesen abgeleitet. Anschließend werden die angewandten Methoden vorgestellt. Es folgt eine Beschreibung der Stichprobe, bevor die Ergebnisse der Studie dargestellt werden. Abschließend werden in der Diskussion die Ergebnisse interpretiert, in Zusammenhang mit der Literatur gesetzt, Limitationen der Studie angeführt sowie ein Ausblick für die zukünftige Forschung gegeben.

Das Ziel dieser Arbeit ist also zusammengefasst:

- Einen Überblick über den derzeitigen Stand der Forschung zu den Themen Geschlechterstereotype und stereotype threat in Mathematik zu geben
- Die Unterschiede zwischen Lehramt Mathematik Studierenden und Fachmathematikstudierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype zu untersuchen
- Männer und Frauen separat auf Unterschiede zwischen Lehramt Mathematik Studierenden und Fachmathematikstudierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype zu untersuchen
- Die Moderation der Selbstwirksamkeit in Mathematik auf den Zusammenhang zwischen Studienfach und Geschlecht zu untersuchen

2. Stereotype

2.1. Definition

Um die Unterschiede in Geschlechterstereotypen zu untersuchen, muss zunächst der Begriff Stereotyp definiert werden. Er stammt ursprünglich aus dem Griechischen und ist eine Zusammensetzung aus den Worten stereós (fest, stabil) und týpos (Typ, Form, Muster) (Reischer, 2016). In der Psychologie versteht man unter Stereotypen teils primitive Bilder von Personen oder Institutionen, die von einer großen Anzahl an Menschen geteilt werden. Nachdem der Begriff zuerst hauptsächlich im Buchdruck geläufig war, wurde er 1922 von Walter Lippmann im sozialen und politischen Kontext als kulturbestimmtes Bild eingeführt (Stangl, 2023). Hahn liefert eine weitere Definition von Stereotypen (2006, S.69):

„Stereotyp beschreibt eine feststehende starre Vorstellung. Diese Vorstellung ist ein geprägtes Vorurteil über bestimmte Wesensmerkmale oder Verhaltensmerkmale von anderen Individuen oder Gruppierungen, also, ist er eine Art von unreflektierter Meinung anderen gegenüber. Stereotypen sind normativ aufgeladene Begriffe. Meist handelt es sich um eine negative Aufladung, d. h. der Stereotyp soll eine Gruppierung meist diskreditieren. Nur in seltenen Fällen besitzt ein Stereotyp einen positiven Charakter.“

Wichtig ist auch, den Begriff Stereotype von anderen Begriffen, nämlich Vorurteil und Diskriminierung, abzugrenzen, die oft mit Stereotypen gleichgesetzt werden.

Während Stereotype und Vorurteile gleichermaßen Einstellungen gegenüber sozialer Gruppen beschreiben, sind diese Einstellungen bei Vorurteilen immer negativ und emotionale Reaktionen auf diese Gruppen, weshalb Vorurteile meist besser als Stereotype voraussagen, wie sich Personen mit Vorurteilen gegenüber der Gruppe verhalten. Diskriminierung ist dann das tatsächliche, abwertende Verhalten gegenüber dieser Gruppe (Martiny & Froehlich, 2019).

Kite und Whitley unterscheiden zwei Arten von Stereotypen, implizite und explizite Stereotype. Unter impliziten Stereotypen verstehen sie unbewusste Vorstellungen und Einstellungen gegenüber sozialen Gruppen. Diese passieren also automatisch, ohne dass aktiv oder bewusst Informationen aus dem Gedächtnis abgerufen werden. Explizite Stereotype hingegen sind bewusste Überzeugungen über soziale Gruppen,

die also aktiv von den Personen abgerufen werden können (2016, zitiert nach Martiny & Froehlich, 2019). Diese Unterscheidung ist dann vor allem bei der Auswahl an Methoden, mit welchen man Stereotype messen möchte, relevant.

Wie Stereotype entstehen, wird im Folgenden erläutert.

2.2. Entstehung

Stereotype erfüllen verschiedene Funktionen. So dienen sie Personen manchmal dafür, den eigenen Selbstwert zu steigern, indem sie sich als nicht zugehörig der stereotypisierten Gruppe einordnen, sowie sich der nicht stereotypisierten Gruppe zugehörig zu fühlen (Snyder & Miene, 1994). Diese Funktionen, die Stereotype innehaben, können als Basis dafür gesehen werden, wieso Stereotype entstehen. Wann in der Entwicklung diese entstehen, wird in unterschiedlichen Theorien behandelt. Diese fokussieren sich oft auf das Kindesalter. Kognitive Theorien gehen davon aus, dass Stereotypenbildung ein kognitiver Prozess ist. Es werden Eindrücke in Schemata eingeordnet, die eine schnellere Informationsverarbeitung gewährleisten. Hier kann es sein, dass schnell die Schemata eigene Gruppe versus andere Gruppe (andere Ethnizität, anderes Geschlecht) entstehen und die eigene Gruppe positiver bewertet wird als die andere (Martiny & Froehlich, 2019; Martin & Halverson, 1981, zitiert nach Martiny & Froehlich, 2019). Die Social Cognitive Theory geht davon aus, dass sich Kinder durch Beobachtung anderer Stereotype aneignen, am Umgang zwischen Frauen und Männern beispielsweise Geschlechterstereotype. Durch Beobachtungslernen wird also nicht nur allgemeines Wissen angeeignet, sondern auch Stereotype (Martiny & Froehlich, 2019; Bussey & Bandura, 1999, zitiert nach Martiny & Froehlich, 2019). Einen interaktionistischen Ansatz liefert die Developmental Intergroup Theory, die den Erwerb von Stereotypen als Zusammenspiel von individuellen Eigenschaften des Kindes und seiner Umwelt sieht, also die Bildung von Stereotypen als konstruktivistischen, kognitiven Entwicklungsansatz beschreibt (Martiny & Froehlich, 2019; Bigler & Liben, 2006, zitiert nach Martiny & Froehlich, 2019). All diese Theorien erklären, wie Stereotype entstehen. Das schon in jungen Jahren Stereotype entstehen, zeigen einige Studien. Präferenzen gegenüber bestimmten Menschen zeigen Kinder bereits als Säuglinge. Bereits mit 3 Jahren entwickeln Kinder dann Assoziationen zwischen sozialen

Kategorien und beobachtbaren Aspekten (Martiny & Froehlich, 2019). Die meisten Studien sehen aber eine vollständige Entwicklung von Stereotypen ab dem Volksschulalter. Eine dieser Studien wurde 2003 von McKown und Weinstein durchgeführt. Sie erhoben Daten an 202 Kindern im Alter von 6 bis 10. Diese wurden aus öffentlichen Volksschulen, sowie Begabtenprogrammen und einem Sommerschulprogramm für Latinoschüler*innen rekrutiert. Um zu überprüfen, in welchem Alter sich das Bewusstsein zur Stereotype bildet, wurden den Schüler*innen Vignetten vorgelegt. Anhand ihrer Antworten auf die Vignetten wurde festgestellt, ob sie stereotypisierendes Verhalten erkennen oder nicht. McKown und Weinstein stellten fest, dass Kinder im Alter von 6 Jahren noch wenig Bewusstsein für Stereotype haben. Nur 18% der 6-Jährigen konnten das stereotype Verhalten in den Vignetten als solches identifizieren. Das Bewusstsein für Stereotype scheint sich im Laufe der Volksschulzeit aber schnell weiterzuentwickeln. 93% aller 10-Jährigen konnten stereotypes Verhalten identifizieren. Sie fanden auch heraus, dass Kinder, die einer Gruppe angehören, die selbst mit Stereotypen konfrontiert sind, im Falle dieses Experiments Latinos oder Schwarze, ein höheres Bewusstsein für Stereotype zeigen als beispielsweise weiße amerikanische Schüler*innen. McKown und Weinstein vermuten, dass das Bewusstsein dieser Schüler*innen größer sein könnte, da sie vermutlich im Alltag selbst schon mit Stereotypen über ihre eigene Gruppe konfrontiert wurden. Das Bewusstsein für Stereotype scheint sich also in den meisten Fällen schon im Volksschulalter zu entwickeln, bei Schüler*innen, die einer Gruppe mit vorherrschenden Stereotypen über diese Gruppe angehören, stärker als bei anderen. Miller et al. fanden in ihrer Metaanalyse, in der Geschlechterstereotype in den Naturwissenschaften bei Kindern untersucht wurden, dass Kinder unter 7 Jahren kaum geschlechterstereotypes Denken in Bezug auf Frauen und Männer in der Wissenschaft aufweisen. Je älter die Schüler*innen werden, desto mehr verstärken sich die Stereotype. In der Oberstufe beschrieben Schüler*innen Wissenschaftler*innen vier mal häufiger als Männer als Frauen (Miller et al., 2018).

Stereotype bilden sich in den meisten Fällen also schon früh, gehen oft bis ins Volksschulalter zurück und werden über die Jahre immer ausgeprägter. Einige dieser Stereotype betreffen das Geschlecht. Diese werden im nächsten Kapitel erläutert.

3. Geschlechterstereotype

Geschlechterstereotype sind Stereotype, die Vorstellungen über männliche und weibliche Charakteristika enthalten. Da Kinder schon sehr früh beide Geschlechter erkennen und auch unterscheiden können (Patterson & Werker, 2002), sind Geschlechterstereotype auch bei vielen Kindern präsent. Eine Metaanalyse von Miller et al. untersucht den Geschlecht und Wissenschaftsstereotyp über mehrere Jahrzehnte und beschreibt, wie sich diese Geschlechterstereotype mit der Entwicklung der Kinder verändern. Es wurden Studien zusammengetragen, die den sogenannten Draw-A-Scientist Test durchführten. Hierfür werden Kinder gebeten einen Scientist (also Wissenschaftler*in, der Begriff ist im Englischen aber geschlechtsneutral) zu zeichnen. Dann wird überprüft, wie viele Kinder eine Frau bzw. einen Mann als Wissenschaftler*in gezeichnet haben. Während 5-6 jährige Kinder noch zu gleichen Anteilen Frauen und Männer als Wissenschaftler*innen zeichnen, sind es ab dem Alter von 7-8 schon mehr Männer. Ab 14 Jahren zeichnen Kinder sogar vier Mal häufiger einen Mann als eine Frau. Je älter die Kinder werden, desto mehr zeigt sich der Stereotyp, dass Wissenschaft etwas Männliches ist (Miller et al., 2018). Diese Stereotype halten sich lange, so assoziieren viele Schüler*innen der Oberstufe MINT-Fächer mit dem männlichen Geschlecht (Makarova et al., 2019). Auch Starr und Simpkins beschreiben, dass die Geschlechterstereotype bezüglich Frauen und Wissenschaften in der Oberstufe noch ausgeprägter werden (2021).

3.1. Geschlechterstereotype in Mathematik

Auch Mathematik Stereotype zeigen sich früh. Bereits 6-10 jährigen Kinder zeigen implizite Stereotype, also verknüpften unbewusst Mathematik mit dem männlichen Geschlecht (Cvencek et al., 2015; Makarova & Herzog, 2015). Mathematik wird aber nicht nur mit Männern assoziiert, ihr werden auch männliche Eigenschaften zugeschrieben. Studien zeigen, dass Kinder schon sehr früh, auch bevor sie ein ausgereiftes Konzept über Mathematik besitzen, der Mathematik männliche Eigenschaften zuordnen (Makarova et al., 2019). Dies zeigt sich vor allem in einer Studie von Makarova und Herzog (2015), die semantische Profile erstellten. Hierfür wurden die Teilnehmenden gebeten, Mathematik mittels Eigenschaftswörtern zu

beschreiben. Es wurden zwei gegensätzliche Adjektive präsentiert. Entlang dieses Spektrums wurde dann die Mathematik eingeordnet. Beispielsweise wurde Mathematik eher als strikt als als nachgebend eingeordnet. Nach diesem Prinzip wurden einige Eigenschaften der Mathematik zugeordnet. Es wurden außerdem Frauen und Männer nach dem gleichen Prinzip eingeordnet. Anschließend konnte verglichen werden, inwiefern die Eigenschaften, die der Mathematik zugeordnet wurden, jenen der Geschlechter gleichen. So wurden Mathematik und Männern die Eigenschaft nüchtern zugeordnet, Frauen aber die gegensätzliche Eigenschaft verträumt. Diese Überschneidungen zwischen Eigenschaften, die Mathematik und Männern zugeordnet werden, zeigen sich bei einigen Adjektiven. So werden sowohl Männer als auch Mathematik eher als robust beschrieben, Frauen hingegen eher als zart. Es wird also deutlich, dass der Mathematik ähnliche Eigenschaften zugeschrieben werden wie Männern. Frauen hingegen wird häufig die gegenteilige Eigenschaft zugeschrieben.

So wird Mathematik schnell als etwas männliches gesehen und hat oft die Vorstellung zur Folge, dass Männer besser in Mathematik sind als Frauen. Einher mit diesem Stereotyp geht oft der Stereotyp, dass Mädchen gut in Mathematik sind, weil sie fleißig sind und Jungen aufgrund ihres Talents gute Leistungen in Mathematik erhalten, sowie dass Mädchen, die schlechte Leistungen in Mathematik erbringen, dies aufgrund ihres fehlenden Talentes tun, wohingegen bei Jungen die schlechte Leistung auf eine fehlende Anstrengung zurückgeführt wird (Kollmayer et al., 2018). Diesen Stereotyp greifen auch Dersch et al. auf und formulieren drei oft vorherrschende Fehlvorstellungen, die im Zusammenhang mit Mathematik und Geschlecht bestehen. Die erste Fehlvorstellung wird als „empathizing-systemizing“ bezeichnet. Diese geht davon aus, dass Mädchen genetisch bedingt empathischer denken, Jungen hingegen systematischer, was den Jungen einen Vorteil in Mathematik verschafft. Die zweite Fehlvorstellung wird als „girls‘ compensation“ bezeichnet und beschreibt die Vorstellung, dass sich Mädchen mehr anstrengen müssen als Jungen, um gut in Mathematik zu sein, da Jungen mehr mathematisches Talent haben. Die dritte Fehlvorstellung, „girls‘ non-compensability“, besagt, dass Mädchen trotz höherer Anstrengungen ihre geringeren mathematischen Fähigkeiten nicht kompensieren können (Dersch et al., 2022). Eine genauere Ausführung dieser drei Fehlvorstellungen wird im Kapitel Methodik gegeben, da der von Dersch et al.

entwickelte Fragebogen „The Math-Gender Misconception Questionnaire“ die Grundlage der empirischen Erhebung dieser Arbeit bildet.

Dass diese Stereotype verheerende Auswirkungen haben können, zeigen einige Studien. So korrelieren Mathematikstereotype positiv mit akademischem Burnout bei Mädchen (Zhang et al., 2021), mit höherer Mathematikangst und niedrigerem Mathematikselbstkonzept bei Mädchen (Rossi et al., 2022). Die können außerdem zur Folge haben, dass weniger Frauen Mathematik studieren oder in einem mathematischen Beruf arbeiten (Makarova et al., 2019; Dersch et al., 2022).

Ob nun die Mathematik und Geschlecht Stereotype auf Wahrheiten basieren und es tatsächliche Unterschiede zwischen Männern und Frauen in Bezug auf ihre mathematischen Fähigkeiten gibt, wird im nächsten Kapitel behandelt.

4. Mathematische Fähigkeiten

Um Geschlechterunterschiede in Mathematikfähigkeiten thematisieren zu können, muss zunächst definiert werden, was unter mathematischen Fähigkeiten verstanden wird.

Die American Psychological Association definiert mathematic ability als:

the ability used to solve various kinds of quantitative problems, such as mathematical word problems, computational problems, and number-concept problems. It comprises a number of distinct skills (APA, o.J.)

Im Rahmen der PISA-Studie aus dem Jahr 2018 wird eine Definition gegeben, anhand derer mathematische Kompetenzen gemessen werden:

Mathematical literacy is an individual's capacity to formulate, employ and interpret mathematics in a variety of contexts. It includes reasoning mathematically and using mathematical concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to recognise the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgements and decisions needed by constructive, engaged and reflective citizens. (OECD, 2019, S.75)

Diese mathematischen Kompetenzen oder Fähigkeiten sind aber nicht von Geburt an gegeben, sondern müssen im Laufe der Entwicklung erlernt werden. Die Entwicklung findet laut Krajewski et al. (2008) in drei Ebenen statt. In der ersten Ebene können Kinder zwischen Mengen unterscheiden (sogar schon als Babys), mit 2-3 lernen sie dann Zählen, können die Zahlen aber noch nicht ordnen. Dies passiert erst in der zweiten Ebene, wenn Kinder ins Kindergartenalter kommen. Hier lernen sie zunächst grob den Unterschied zwischen großen und kleinen Mengen, mit der Zeit auch präziser, dann können sie Zahlen in eine Reihenfolge bringen. In der dritten Ebene lernen sie, dass Beziehungen zwischen Zahlen und Mengen hergestellt werden können, also einfache Rechenoperationen werden beherrscht. Diese Ebenen bieten die Basis für das Erlernen komplexerer Inhalte in der Schullaufbahn (Kajewski et al., 2018).

Inwiefern im Laufe der Entwicklung der mathematischen Fähigkeiten Geschlechterunterschiede entstehen, wird im Folgenden erläutert.

4.1. Geschlechterunterschiede bei mathematischen Fähigkeiten

Die oben ausgeführten Geschlechterstereotype in Mathematik basieren auf der Annahme, dass die mathematischen Fähigkeiten von Mädchen und Frauen weniger gut ausgeprägt sind als jene der Jungen und Männer. So kommt es, dass gerade in der Schullaufbahn Aussagen wie „Jungen sind besser in Mathe als Mädchen“, oder „Sie hat nur so eine gute Note in Mathe, weil sie fleißig ist, nicht weil sie Mathe kann“ keine Seltenheit sind. Ob diese Aussagen wissenschaftlich nachweisbar sind, wird in diesem Kapitel behandelt.

In Österreich wird für das Erstellen von kompetenzorientierten Aufgaben, die Basis der Reifeprüfung sind, oft Blooms Taxonomie verwendet. Schüler*innen sollen nicht nur das Wissen über die Inhalte besitzen, welche Bloom als erste Stufe sieht, sondern auch Inhalte verstehen, anwenden und analysieren können (Stufe 2-4), sowie selbst kreieren und bewerten können (Stufe 5 und 6) (Bloom et al., 1956). Auf Basis dieser Taxonomie führte Araiku 2019 eine Studie mit 156 Junior High School Schüler*innen durch. Ziel der Studie war es, zu überprüfen, ob sich Geschlechterunterschiede in den einzelnen Stufen von Blooms Taxonomie beim

Bearbeiten von Mathematiktests zeigen. Er berichtet, dass sich in der Gesamtperformance keine signifikanten Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen zeigen. Jedoch gab es eine Stufe in der Taxonomie, in der Jungen tatsächlich signifikant besser abgeschnitten haben, nämlich in der ersten Stufe. Da in allen anderen Stufen keine Geschlechterunterschiede nachgewiesen werden können, sieht er den Einfluss des Unterschieds auf Stufe 1 als vernachlässigbar an.

In zahlreichen Studien, die Geschlechterunterschiede in der Mathematikleistung entweder direkt oder indirekt im Rahmen einer anderen Forschungsfrage erheben, sind keine signifikanten Unterschiede in der Mathematikleistung in Tests erkennbar (u.A. Hill et al., 2015, Lahance & Mazzocco, 2006, Lindberg et al., 2010, Rossi et al., 2022). Eine weitere Studie, die mit über 400 britischen Schüler*innen aus der 7., 8. und 10. Schulstufe durchgeführt wurde, kam zu dem gleichen Ergebnis. Es wurden pro Schulstufe eigene Mathematiktests entwickelt, die die Fähigkeiten der Schüler*innen abprüfen sollten. Auch Prüfungsangst wurde erhoben und in die Berechnungen miteinbezogen. Es stellte sich heraus, dass in keiner der drei Schulstufen Geschlechterunterschiede in der Mathematikleistung nachgewiesen werden konnten (Devine et al., 2012). In Studien, in denen statt Mathematiktests die Mathematiknoten erhoben wurden, hatten Mädchen im Durchschnitt gleich gute oder sogar bessere Noten in Mathematik (Kurtz-Costes et al., 2008, Jacobs, 1991).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in der heutigen Forschung kaum bis keine Geschlechterunterschiede in der Mathematikfähigkeit gefunden werden.

Nichtsdestotrotz zeigen sich in groß angelegten, internationalen Leistungstests (PISA, TIMSS) signifikante Unterschiede in der Mathematikleistung bei Jungen und Mädchen. PISA (Programme for International Student Assessment) wird alle drei Jahre durchgeführt und misst die Grundkompetenzen Lesen, Mathematik und Naturwissenschaft von Schüler*innen aus über 80 Ländern. In der PISA-Studie, die 2018 durchgeführt wurde, ist die Genderdifferenz in Mathematik in vielen teilnehmenden Ländern, auch wenn sie sich von Jahr zu Jahr verringert, nachweisbar. In nur 14 der 40 teilnehmenden Länder konnten keine Geschlechterunterschiede nachgewiesen werden. Österreich zählt nicht zu diesen Ländern. Es ist sogar in den Top 3 der Länder mit den größten Differenzen in der Mathematikleistung, wie das Institut des Bundes für Qualitätssicherung im österreichischen Schulwesen festhält (PISA, 2018). Dies war aber nicht immer der

Fall. In der 2003 durchgeführten PISA-Studie, die ihren Fokus auf mathematische Fähigkeiten hatte, konnten in Österreich keine signifikanten Unterschiede in der Mathematikleistung österreichischer Schülerinnen und österreichischer Schüler festgestellt werden (PISA, 2003). Ein ähnliches Bild zeigt sich auch in TIMSS Ergebnissen. TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) erfasst alle 4 Jahre mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen in mehr als 60 Ländern. Auch hier zeigten 2019 Jungen in Österreich eine höhere Mathematikleistung als Mädchen, wenn auch der Unterschied eher klein ist. Weltweit ist in der Hälfte der Länder kein Unterschied nachweisbar (TIMSS, 2019). Es stellt sich nun die Frage, woran es liegt, weshalb bei diesen groß angelegten Tests in den vielen Ländern Geschlechterunterschiede festgestellt werden, in den oben erwähnten und vielen anderen Studien aber nicht. Dies wird auch im OECD-Bericht zur PISA 2012 Studie, die den Fokus Mathematik hatte, thematisiert:

Auch wenn die Jungen bessere Durchschnittsergebnisse in Mathematik erzielen als die Mädchen, sind die Unterschiede innerhalb der Gruppe der Jungen bzw. der Mädchen doch deutlich größer als zwischen den Geschlechtern. Zudem variieren die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede erheblich zwischen den einzelnen Ländern, was darauf schließen lässt, dass Stärken und Schwächen in bestimmten Schulfächern nicht naturgegeben sind, sondern erworben und oftmals gesellschaftlich verstärkt werden (OECD, 2013, S.23).

Ein möglicher Grund könnten in diesen Ländern eventuell verstärkter vorherrschende Geschlechterstereotype bezüglich Mathematik sein. Diese können nämlich auch Auswirkungen auf die Mathematikleistung haben. Welche Auswirkungen diese Stereotype auf Mädchen und Frauen haben können, wird im nächsten Kapitel erläutert.

5. Stereotype threat

Viele Studien, die Geschlechterunterschiede in mathematischen Fähigkeiten untersuchen, untersuchen diese unter der Kondition, dass ein stereotype threat gegeben ist und inwiefern dieser die Leistung in Mathematik beeinflusst. In diesem

Kapitel wird zunächst der Begriff stereotype threat definiert. Daraufhin wird eine Auswahl an Studien vorgestellt, die den stereotype threat in Mathematik untersuchen. Abschließend werden mögliche Moderatoren, die die Effekte des stereotype threats beeinflussen, behandelt.

5.1. Definition

Der Begriff stereotype threat geht auf Steele und Aronson zurück, die diesen Begriff im Rahmen einiger Experimente festlegten:

Stereotype threat is being at risk of confirming, as self-characteristic, a negative stereotype about one's group. (1995, S.1)

Stereotype threat beschreibt also die Angst, dass eine Person, die einer Gruppe angehört, über die ein negativer Stereotyp über ihre intellektuellen Fähigkeiten und Kompetenzen herrscht, diesen Stereotyp entweder bestätigen, indem sie schlechte Leistungen liefern oder dass sie in Konformität mit dem Stereotyp bewertet werden. Diese Theorie kann erklären, wieso Personen in bestimmten Situationen schwächere Leistungen zeigen, da sie von einer stereotypen Bedrohung eingeschüchtert sind. Um einen stereotype threat auszulösen, kann Personen vor einer Leistungssituation bewusst gemacht werden, dass sie einer Gruppe angehört, die von diesem Stereotyp betroffen ist oder es kann betont werden, dass durch diese Leistungssituation aussagekräftig Feststellungen über die tatsächliche Leistungsfähigkeit in der Domäne, die von dem Stereotyp betroffen ist, gemacht werden kann (Steele & Aronson, 1995).

Dass der stereotype threat zumindest einen Teil der vorhin erwähnten schlechteren PISA- und TIMSS-Ergebnisse von Mädchen in Mathematik erklären könnte, wird im Folgenden behandelt. Es werden Studien vorgestellt, die den Einfluss des stereotype threats auf die Mathematikleistungen untersuchen.

5.2. Stereotype threat in Mathematik

Ein vorherrschender Stereotyp in Bezug auf Mathematik ist, dass Jungen und Männer besser in Mathematik sind als Mädchen und Frauen. Dieser Stereotyp kann zur Folge haben, dass Mädchen tatsächlich schlechter in Mathematik abschneiden, allein durch die Bedrohung des Stereotyps und nicht aufgrund ihrer mathematischen Kompetenzen. Das ist der stereotype threat in Mathematik. Um die Anfälligkeit italienischer Kinder bezüglich des stereotype threats in Mathematik zu untersuchen, führten Muzzatti und Agnoli im Jahr 2007 zwei Experimente durch. An dem ersten Experiment nahmen 476 Volksschüler*innen teil. Sie konnten aufzeigen, dass bereits Schülerinnen in der vierten und fünften Klasse weniger Vertrauen in ihre mathematischen Fähigkeiten zeigten als Jungen in diesem Alter, trotz ähnlichen Noten. Auch die Jungen sind ab der dritten Klasse überzeugt davon, besser in Mathematik zu sein als Mädchen. In dem zweiten Experiment konnten sie diese Ergebnisse replizieren. Spannend ist außerdem, dass Muzzatti und Agnoli herausfanden, dass Mädchen in der zweiten Klasse noch der Überzeugung sind, in Mathematik besser zu sein als Jungen, mit der vierten Klasse ändert sich das aber schlagartig, was darauf hindeutet, dass sie den Stereotyp der Überlegenheit der Jungen in Mathematik in ihr Denken übernommen haben (2007). Dass diese Überzeugungen verheerende Auswirkungen haben können, zeigen Franceschini et al. in ihrer Studie (2014). 78 Studentinnen einer Universität wurden gebeten, einen Implicit Association Test (IAT) durchzuführen. Hierbei werden implizite Stereotype abgeprüft, also unbewusste Assoziationen, in diesem Fall zwischen Mathematik und Geschlecht. Es zeigte sich, dass Frauen, die bei dem IAT stereotypkonform antworteten, also Mathematik mit Männern verbanden, bei einem Mathematiktest schlechter abschnitten als Frauen, die diesen Stereotyp nicht innehatten. Keller und Dauenheimer erzielten mit einer anderen Weise, den stereotype threat hervorzurufen, ähnliche Ergebnisse. Während beide Gruppen in diesem Experiment einen Mathematiktest, bestehend aus TIMSS- und Schulbuchbeispielen, bearbeiteten, unterschieden sich die Gruppen in einer Information, die sie vor dem Test erhielten. Einer Gruppe wurde mitgeteilt, dass dieser Test bisher sehr starke Unterschiede zwischen den Geschlechtern zugunsten der Jungen produzierte. Die andere Gruppe erfuhr, dass der Test keine Geschlechterunterschiede produziert. In der Gruppe, die von keinen Geschlechterunterschieden hörte, unterschieden sich

Mädchen und Jungen nicht in der Leistung bei dem Test. In der anderen Gruppe hingegen schnitten die Mädchen signifikant schlechter ab (Keller & Dauenheimer, 2003). Viele Studien finden ähnliche Auswirkungen des stereotype threats auf die Mathematikleistung von Mädchen und Frauen (u.A. Johnson et al., 2012; Kiefer & Sekaquaptewa, 2007). Ertl et al. fanden heraus, dass sogar Frauen, die schon in einem stereotypisierten Bereich studieren, beispielsweise in Mathematik, trotzdem noch zum Teil vom stereotype threat beeinträchtigt werden (2017). Dies ist einer der Gründe, weshalb auch in dieser Arbeit der Fokus auf Personen liegt, die bereits Mathematik studieren, da diese nicht ausgeschlossen von dem Mathematik und Geschlecht Stereotyp sind und dadurch in ihrer Entscheidung zwischen Lehramt- und Fachmathematik beeinflusst werden könnten.

5.3. Mögliche Moderatoren

Obwohl sehr viele Studien Auswirkungen des stereotype threats auf die Mathematikleistung nachweisen konnten, gibt es trotzdem Studien, die diese Ergebnisse nicht replizieren können. Beispielsweise fanden Ganley et al. keine Hinweise dafür, dass die mathematische Leistung von 931 Schüler*innen, die 2013 in ihrer Studie untersucht wurden, von dem stereotype threat beeinflusst wurden. Eine mögliche Erklärung für dieses Ergebnis wäre, dass es Faktoren gibt, die den Einfluss des stereotype threats auf die Mathematikleistung moderieren. Keller konnte 2007 feststellen, dass sowohl die Schwierigkeit der Testitems, mit denen die Mathematikleistung überprüft wird, als auch die Identifikation der Schüler*innen mit der Domäne Mathematik den Einfluss des stereotype threats auf die Leistung beeinträchtigte. Er stellte fest, dass für Personen, die schwierige Aufgaben aus einer Domäne, mit der sie sich identifizieren, lösen, die Auswirkungen des stereotype threat am stärksten sind. Steinberg et al. fanden ähnliche Ergebnisse. Bei einem hohen Schwierigkeitsgrad und hoher Identifikation mit der Domäne performten Schüler*innen am schlechtesten unter der stereotype threat Kondition (2012). Smeding zeigte in ihrer Studie zwar auf, dass die Identifikation mit der Domäne den Einfluss des stereotype threats moderiert, bei ihr zeigte sich der Einfluss aber in die gegenteilige Richtung als bei Steinberg et al. und Keller. Sie fand, dass Personen, die in einem MINT-Studium tätig sind, weniger implizite Stereotype in Mathematik hatten und dadurch deutlich weniger vom stereotype threat betroffen waren als

Frauen aus anderen Studiengängen (Smeding, 2012). Man kann also vermuten, dass die Domänenidentifikation ein Moderator ist, jedoch ist die Richtung des Einflusses noch nicht ganz klar. Zwei weitere mögliche Moderatoren sind die Identifikation mit der stereotypisierten Gruppe sowie die Selbstwirksamkeit in der Domäne. Je mehr sich eine Person mit der stigmatisierten Gruppe identifiziert, desto empfänglicher ist sie für den stereotype threat. Die Selbstwirksamkeit in einer Domäne kann hingegen den Einfluss des stereotype threats minimieren. Je überzeugter eine Person von ihren eigenen Fähigkeiten ist, desto weniger beeinflussen Stereotype die Leistung in diesen Fähigkeiten. Da Frauen in Mathematik aber oft eine geringere Selbstwirksamkeit haben, ist die Wirkung des stereotype threat meist groß, da die Selbstwirksamkeit einer der größten Indikatoren für die tatsächliche Leistung in einem Test ist (Ball, 2014).

Auch in dieser Arbeit wird Selbstwirksamkeit in Mathematik miterhoben. Bevor nun aber die durchgeführte Studie beschrieben wird, wird zunächst noch kurz die Geschlechterverteilung in MINT-Studien und im speziellen in Mathematik thematisiert.

6. Geschlechterverteilung in MINT

Unter MINT werden Berufe bzw. Studien aus den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik zusammengefasst. Schon lange gibt es das Ziel der Hochschulen, den Frauenanteil in MINT-Studien in Österreich zu erhöhen. In manchen Fällen funktionieren die Versuche gut, in Biologie zum Beispiel sind zwei Drittel aller Studierenden weiblich, in Chemie knapp mehr als die Hälfte. In Mathematik studieren derzeit 36% Frauen im Bachelor (in Europa generell sind es derzeit an die 42%). In Physik sind es nochmal um 6 Prozentpunkte weniger, also 30% Frauenanteil. Die MINT-Studien mit dem geringsten Frauenanteil sind aber eindeutig Informatik mit 19% und Technikstudiengänge mit 21% (Gaisch et al., 2023). In einer Studie im Auftrag des Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung und des Instituts für höhere Studien wurden 2021 Entwicklungen im MINT-Bereich an österreichischen Hochschulen und am österreichischen Arbeitsmarkt untersucht. Es wurde festgestellt, dass 37% aller MINT-Studierenden Frauen sind. Im Vergleich dazu ist zu erwähnen, dass in anderen Studien, die nicht

aus dem MINT-Bereich sind, 61% aller Studierenden Frauen sind. In manchen Studiengängen, beispielsweise Maschinenbau oder Mechatronik, beträgt der Frauenanteil sogar weniger als 10%. Obwohl der Frauenanteil in MINT-Fächern noch immer sehr gering ist, ist er jedoch in den letzten Jahren gewachsen. Von dem Wintersemester 14/15 bis zum Wintersemester 19/20 wuchs der Frauenanteil um 3 Prozentpunkte (Binder et al., 2021).

Einen genaueren Einblick in die Geschlechterverteilung im Mathematikstudium in Österreich und im speziellen an der Universität Wien wird im Folgenden gegeben.

6.1. Geschlechterverteilung Mathematik

Wie oben schon kurz erwähnt ist in Mathematik die Geschlechterungleichheit, wie in den einigen anderen MINT-Studien, existent. In ganz Österreich studieren derzeit im Wintersemester 22/23 insgesamt 1350 Personen Mathematik im Bachelor. Hiervon sind 864 männlich und 486 weiblich. Es studieren in Österreich also fast doppelt so viele Männer Mathematik wie Frauen. Dieses Verhältnis besteht schon über Semester hinweg. Im Unterrichtsfach Mathematik sind in Österreich hingegen mehr Frauen vertreten. Im WS 22/23 waren 884 Männer und 1012 Frauen für das Unterrichtsfach im Bachelor inskribiert. Die Semester davor zeigt sich ein ähnliches Bild. Mathematik ist trotz alledem eines der Unterrichtsfächer mit dem größten Männeranteil. In anderen Unterrichtsfächern studieren deutlich mehr Frauen (im Unterrichtsfach Deutsch studieren beispielsweise 3x so viele Frauen wie Männer), da generell mehr Frauen als Männer ein Lehramtsstudium beginnen. Eine so ähnliche Aufteilung der Geschlechter wie in Mathematik ist also eine Seltenheit im Lehramtsstudium. Auch an der Universität Wien sieht die Geschlechterverteilung vergleichbar aus. Während 544 Männer und 354 Frauen das Bachelormathematikstudium im Wintersemester 22/23 studieren, sind es im Bachelor Lehramt Mathematik 658 Männer und 838 Frauen (Statistik Austria, 2023).

Es wird ersichtlich, dass Frauen im Bachelor Mathematik Studium unterrepräsentiert sind, vor allem im Gegensatz zum Lehramt Mathematik Studium. Es stellt sich nun die Frage, wieso sich Frauen eher für das Lehramt Mathematik Studium entscheiden als für das Fachmathematik Studium. Wie in den vorherigen Kapiteln ausgeführt können Geschlechterstereotype ein Einfluss auf die Studienwahl der Frauen haben.

Um zu überprüfen, ob Geschlechterstereotype auch bei der Wahl zwischen Fachmathematik und Lehramt Mathematik eine Rolle spielen, wurde eine Studie durchgeführt, in der Studierende aus dem ersten Studienjahr des Unterrichtsfaches Mathematik mit Studierenden aus dem ersten Studienjahr des Fachs Mathematik hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype verglichen wurden. Die Studie wird nun im zweiten, empirischen Teil der Arbeit präsentiert.

7. Empirische Studie

7.1. Forschungsfragen und Hypothesen

Im Rahmen dieser Umfrage wurden zwei Forschungsfragen formuliert, die die Basis für die Untersuchung bieten:

F1: *Unterscheiden sich Lehramt Bachelor Mathematik Studierende von Bachelor Mathematik Studierenden in ihren Geschlechterstereotype in Mathematik?*

Wie schon im theoretischen Hintergrund beschrieben scheinen sich Geschlechterstereotype auf die Studienwahl auszuwirken (Makarova et al., 2019). Da in Mathematik ein großer Geschlechterunterschied in dem Bachelormathematikstudium, vor allem Vergleich zum Lehramt Mathematikstudium, herrscht, wird die Frage gestellt, ob in diesen beiden Studien unterschiedlich stark Geschlechterstereotype vorherrschend sind. Wenn dies der Fall ist, könnte es als mögliche Erklärung für die Geschlechterverteilung im Studium gesehen werden.

F2: *Moderiert die eigene Selbstwirksamkeit in Mathematik den Zusammenhang bei Frauen?*

Wie schon im Kapitel Moderatoren des stereotype threat beschrieben, kann die eigene Selbstwirksamkeit den Einfluss des stereotype threats moderieren (Ball, 2014). Der Einfluss der Selbstwirksamkeit in Mathematik soll auch in dieser Erhebung überprüft werden.

Um diese Forschungsfragen genauer zu erforschen, wurden 5 Hypothesen formuliert, die überprüft wurden.

H1: *Lehramt Bachelor Mathematik Studierende unterscheiden sich von Bachelor Mathematik Studierenden in ihren Geschlechterstereotypen in Mathematik.*

H2: *Frauen, die Lehramt Mathematik studieren, haben stärker ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik als Frauen, die Fachmathematik studieren.*

H3: *Frauen, die Fachmathematik studieren, haben weniger stark ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik als Frauen, die Fachmathematik studieren.*

H4: *Männer, die Fachmathematik studieren, haben stärker Stereotype in Bezug auf Mathematik als Männer, die Lehramt Mathematik studieren.*

H5: *Eine hohe Selbstwirksamkeit in Mathematik moderiert bei Frauen den Zusammenhang zwischen Mathematikstudienrichtung und Ausprägung der Geschlechterstereotype.*

Liebindörfer hat 2018 in seinem Buch über die Motivationsentwicklung im Mathematikstudium Lehramtsstudierende mit Fachmathematik Studierenden verglichen. Er fand, dass Studierende das Lehramtsstudium oft aufgrund von sozialem Interesse und beruflicher Sicherheit wählen und dass diese Studierenden oft weniger von ihren Fähigkeiten überzeugt sind. Es wird auch von einer geringeren fachlichen Motivation der Lehramtsstudierenden berichtet sowie von einer Schwierigkeit, eine positive Beziehung zum Fach aufzubauen. So wird in H2 davon ausgegangen, dass Frauen, die Lehramt Mathematik studieren, stärker ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik haben als Frauen, die Fachmathematik studieren. Dies könnte sich dadurch erklären lassen, dass in den Geschlechterstereotypen in Mathematik Frauen geringere Mathematikfähigkeiten zugesprochen werden und sich jene Frauen, die stark ausgeprägte Geschlechterstereotype haben, dadurch entmutigt fühlen, Fachmathematik zu studieren und eher Lehramt Mathematik wählen, da dies als einfacher angesehen wird. So wird in H3 dementsprechend davon ausgegangen, dass die Frauen die Fachmathematik studieren, weniger stark ausgeprägte oder keine Geschlechterstereotype bezüglich Mathematik haben und daher weniger abgeschreckt sind, Fachmathematik zu studieren. H4 beschäftigt sich mit Männern,

die Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik haben. Hier wird vermutet, dass Geschlechterstereotype auch eine Auswirkung auf die nicht stereotypisierte Gruppe haben. Männer werden als besser in Mathematik angesehen, weshalb jene Männer, die diesen Stereotyp teilen, eher im Fachmathematik Studium aufzufinden sind, da dies eher ihren vermutet gehobenen Fähigkeiten entspricht als Lehramt Mathematik. Zu guter Letzt wird in H5 vermutet, dass die Selbstwirksamkeit in Mathematik bei Frauen die Beziehung zwischen Studienart und Ausprägung der Geschlechterstereotype beeinflusst. So würden Frauen, die eine hohe Selbstwirksamkeit in Mathematik besitzen, also von ihren eigenen Fähigkeiten überzeugt sind, sich über die Studienart (Fachmathematik vs. Lehramt Mathematik) hinweg nicht signifikant in ihren Geschlechterstereotypen unterscheiden.

Wie diese Hypothesen überprüft wurden, wird im nächsten Kapitel ausgeführt.

7.2. Methodik

In der Literatur lassen sich verschiedene Methoden finden, anhand derer Geschlechterstereotype in Mathematik erhoben werden. Die gängigsten Methoden sind Implicit Association Tests (z.B. Franceschini et al., 2014), semantic differential technique (z.B. Makarova & Herzog, 2015) und Fragebögen (z.B. Dersch et al., 2022). IAT und die semantic differential technique untersuchen implizite Geschlechterstereotype. Diese Methoden sind passend, um unbewusste Geschlechterstereotype abzufragen. Für diese Erhebung waren sie jedoch ungeeignet, da sie sehr aufwändige Methoden sind und daher schwieriger sind, mit einer großen Stichprobe durchzuführen. Gerade der IAT benötigt ein separates Programm, das die Studierenden mit dem Computer öffnen müssen. Da hier die Teilnahmeschwelle deutlich größer ist, wurde gegen den IAT entschieden. Auch gegen die semantic differential technique wurde entschieden, da eine etwas präzisere, genauer auf die Ausprägung der Geschlechterstereotype eingehende Methode präferiert wurde. Für diese Erhebung wurde die Methode eines Fragebogens gewählt, mit dem explizit Stereotype abgefragt wurden. Diese bergen die Gefahr, dass sie aufgrund der expliziten Darbietung Reaktanz erzeugen, sind aber sehr spezifisch und daher passend für diese Erhebung. Außerdem sind Fragebögen leicht in einer Onlineumfrage vorzugeben, was die Anzahl an möglichen

Teilnehmenden deutlich erhöht. Aus diesem Grund wurde ein Fragebogen gesucht, der für die beiden Fragestellungen in Frage kommt.

Es wurde der im Jahr 2022 von Dersch et al. entwickelte Fragenbogen „The Math-Gender Misconception Questionnaire“ verwendet. Wie bereits erwähnt geht es Dersch et al. hier um drei spezielle Fehlvorstellungen: empathizing-systemizing (Mädchen denken empathischer, Jungen systematischer, deshalb sind Jungen besser in Mathematik), girls' compensation (Mädchen gleichen Fähigkeitsunterschiede in Mathematik durch Fleiß aus) und girls' non-compensability (Mädchen können Fähigkeitsunterschiede nicht ausgleichen). Sie verwenden den Begriff Fehlvorstellungen statt Stereotyp, da der Geschlecht-Mathematik Stereotyp ihnen zu allgemein ist, also nur aussagt, dass Männer besser in Mathematik sind als Frauen, aber auf keine spezifischen Gründe dafür eingeht. Die drei Fehlvorstellungen sind jedoch konkret formuliert und werden von ihnen deshalb präferiert, vor allem da diese auch einfacher empirisch widerlegt werden können. Die erste Fehlvorstellung basiert auf der Annahme, dass Geschlechterunterschiede biologisch determiniert sind, beispielsweise dadurch, dass Jungen im Mutterleib mehr Testosteron ausgesetzt sind und daher bessere Voraussetzungen für systematisches Denken als Mädchen haben. Hier ist jedoch widerlegt, dass diese Unterschiede in der Testosteronaussetzung die Mathematikleistungen beeinflussen. Die zweite und dritte Fehlvorstellung lassen sich ebenfalls leicht widerlegen, da sich Jungen und Mädchen in ihren mathematischen Talenten nicht signifikant unterscheiden. Das Math-Gender Misconception Questionnaire besteht aus je 5 Items, die zu jeder der drei Fehlvorstellungen formuliert wurden und 15 Filler Items (also Items, die wahre Aussagen zu Geschlecht und Mathematik beinhalten). Die Teilnehmer*innen müssen zunächst beantworten, ob sie der Aussage zustimmen oder nicht und anschließend auf einer 5-stufigen Likert-Skala angeben, wie sicher sie sich in ihrer Aussage sind. Tatsächlich waren also die Hälfte der Items wahre, die andere Hälfte falsche Aussagen. Personen, die Fehlvorstellungen über Geschlecht und Mathematik innehaben sind dann Personen, die Fehlvorstellungen als wahr ansehen und sich ihrer Ansicht sehr sicher sind. Die Skalenreliabilitäten sind gut bis akzeptabel, mit $\omega = 0.88$ für die empathizing-systemizing Skala, $\omega = 0.76$ für die girls' compensation Skala und $\omega = 0.72$ für die girls' non-compensability Skala. Das Math-Gender Misconception Questionnaire wurde mit kleinen Adaptionen für die Verwendung im universitären Kontext für diese Erhebung übernommen.

Zusätzlich wurden zu Beginn demographische Daten abgefragt (Alter und Geschlecht). Es wurde außerdem erhoben, ob die Teilnehmenden Bachelor Mathematik oder Bachelor Lehramt Mathematik studieren, sowie das Semester, in dem sie sich befinden.

Am Ende des Fragebogens wurde eine Skala zur Selbstwirksamkeit im Mathematikstudium vorgegeben. Hierfür wurden Items der Selbstwirksamkeitsskala von Gaspard et al. (2021) von Mayerhofer et al. (2024) adaptiert. Die Reliabilität der Skala befand sich hier zwischen $\omega = 0.86$ und $\omega = 0.90$.

Zum Abschluss wurde noch aufgeklärt, was der Beweggrund für diese Umfrage war. Es wurde am Beginn der Umfrage nur erwähnt, dass Unterschiede zwischen Lehramtsstudierenden und Fachstudierenden untersucht werden, aber nicht, dass Geschlechterstereotype untersucht werden, um sozial erwünschte Antworten zu vermeiden.

7.3. Beschreibung der Stichprobe

Der Fragebogen wurde über die Online-Plattform Qualtrics durchgeführt. Die Rekrutierung startete am 17.05.2023 und lief bis zum 03.08.2023. In dieser Zeit wurde der Fragebogen 199 Mal aufgerufen. In den Lehrveranstaltungen „Geometrie und Lineare Algebra für das Lehramt“ wurde die Erhebung während der Lehrveranstaltung vorgestellt und auch gleich vor Ort von den Studierenden über den Laptop oder das Handy durchgeführt. In der Vorlesungen „Lineare Algebra 2“ und „Analysis 2“ aus dem Fachmathematikstudium wurde die Studie am Ende oder in der Pause der Vorlesung vorgestellt und ein Link zur Verfügung gestellt, über jenen die Studierenden Zugriff auf den Fragebogen hatten. Zielgruppe der Erhebung waren Studierende aus dem ersten Studienjahr, weshalb Lehrveranstaltungen ausgewählt wurden, die in den Curricula für das erste Studienjahr vorgesehen sind.

Von den 199 Aufrufen konnten 102 gültige Fälle verwendet werden. Einige Personen mussten aus der Analyse ausgeschlossen werden, da sie entweder keine Zustimmung für die Verarbeitung ihrer Daten erteilten, den Fragebogen unvollständig ausfüllten oder sich nicht im ersten Studienjahr befanden. 36 der gültigen Teilnehmer*innen sind männlich, 64 weiblich und 2 divers. Das Alter der

Teilnehmenden ging von 16-63, wobei sich 94 der Teilnehmer*innen im Alter von 18-24 befanden. 31 der Teilnehmenden befanden sich im ersten Studienjahr des Bachelorstudiums Mathematik (13 männlich, 17 weiblich, 1 divers). Die restlichen 71 Teilnehmer*innen befanden sich im ersten Studienjahr des Bachelorstudiums Lehramt Mathematik (23 männlich, 47 weiblich, 1 divers). Da in dem Fragebogen Geschlechterstereotype abgefragt wurden, die sich auf eine binäre Darstellung der Geschlechter beziehen, wurden die beiden Personen, die divers angegeben haben, ebenfalls aus der Analyse jener Fragestellungen ausgeschlossen, die sich aufs Geschlecht beziehen, auch weil 2 Personen zu wenig sind, um repräsentative Aussagen über die Kategorie divers zu tätigen. Somit gab es schlussendlich für die meisten Hypothesen 100 Fälle, die für die Analyse verwendet wurden, mit 64% Teilnehmerinnen und 36% Teilnehmern sowie 70% Lehramtsstudierenden und 30% Fachmathematik Studierenden.

7.4. Ergebnisse

7.4.1. Reliabilität der Skalen

Nachdem erste deskriptive Untersuchungen zur Stichprobe durchgeführt wurden, wurde die Reliabilität der Skala zur Messung der Fehlvorstellungen von Mathematik und Geschlecht überprüft. In Tabelle 1 ist die Reliabilität für die Skala zum Konstrukt empathizing-systemizing angegeben. McDonald's ω für diese Skala beträgt 0.886, sehr ähnlich zu der Reliabilität bei Dersch et al.

Tabelle 1: Innere Konsistenz empathizing-systemizing

Schätzung	McDonald's ω
Punkteschätzung	0.886
95% KI untere Grenze	0.851
95% KI obere Grenze	0.921

Für die zweite Teilskala, die die Fehlvorstellung girls' compensation misst, ergab sich, wie in Tabelle 2 erkennbar, $\omega = 0.808$, ein Wert der Reliabilität, der sogar größer ist als bei Dersch et al.

Tabelle 2: Innere Konsistenz girls' compensation

Schätzung	McDonald's ω
Punkteschätzung	0.808
95% KI untere Grenze	0.748
95% KI obere Grenze	0.867

Die Reliabilität der Skala, die girls' non-compensability misst, ist in Tabelle 3 dargestellt. Mit einem Wert von $\omega = 0.671$ fällt ω hier geringer aus als in der Studie, in der der Fragebogen entwickelt wurde.

Tabelle 3: Innere Konsistenz girls' non-compensability

Schätzung	McDonald's ω
Punkteschätzung	0.671
95% KI untere Grenze	0.569
95% KI obere Grenze	0.773

7.4.2. Überprüfung Hypothese 1

Nach der Untersuchung der Reliabilität der Skalen wurden anschließend die Hypothesen rechnerisch untersucht. Um diese Untersuchung durchführen zu können mussten aber zunächst ein paar Schritte abgearbeitet werden. Für weitere Berechnungen musste aus den Antworten der Teilnehmer*innen im Math-Gender Misconception Questionnaire ein Score gebildet werden, der sogenannte Misconception Score. Dieser wurde, analog zu Dersch et al., folgendermaßen berechnet: Filler Items wurden aus dem Score ausgeschlossen, da sie keine Aussagen über die Fehlvorstellungen liefern. Bei den restlichen 15 Items wurde die Zustimmung für eine Aussage mit +1 codiert, die Ablehnung mit -1. Auch die

Sicherheit, die die Teilnehmer*innen bezüglich ihrer Aussage beschrieben, wurde codiert. Die Werte variierten von 0 für sehr unsicher bis 4 für sehr sicher. Um den Score zu berechnen, wurde nun der Wert für die Zustimmung mit dem Wert für die Sicherheit pro Item multipliziert, um einen Misconception Wert zu erhalten. Diese Variante wurde von Dersch et al. gewählt, da diese das Grundkonzept von Fehlvorstellungen berücksichtigt. So sind Fehlvorstellungen falsch und subjektiv sehr plausibel. Eine Person, die eine der Fehlvorstellungen vertritt, wird eine falsche Aussage für richtig halten und von einer großen Sicherheit in ihrer Aussage berichten. Eine Person, die einer falschen Aussage zustimmt, aber eine sehr geringe Sicherheit angibt, würde aufgrund der Multiplikation einen Misconception Score von 0 erhalten, da durch ihre Unsicherheit weniger von einer Fehlvorstellung als von Raten ausgegangen werden kann (2022). Der Wertebereich des Misconception Scores bewegt sich von -4 bis 4, wobei ein hoher Score eine stärkere Fehlvorstellung bedeutet. Mit diesen Misconception Scores pro Item wurde abschließend ein einzelner Score pro Person berechnet, indem der Mittelwert der Scores pro Item berechnet wurde. Dieser Wert wurde in Folge verwendet, um die Hypothesen zu überprüfen.

Als Signifikanzniveau wurde für alle Hypothesen $p < 0.05$ verwendet. Als Effektstärke wurde Cohens d berechnet. Interpretiert wurde hier nach den gängigen Grenzen, also ein geringer Effekt ab einem $d = 0.2$, ein mittlerer Effekt ab $d = 0.5$ und ein großer Effekt ab $d = 0.8$.

Um der Frage nachzugehen, ob sich Fachmathematikstudierende von Lehramtmathematikstudierenden hinsichtlich ihrer Geschlechterstereotype unterscheiden, wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Da die H_1 ungerichtet ist, wurde auch zunächst nur überprüft, ob die beiden Gruppen sich unterscheiden und nicht welche Gruppe den höheren Score hat. Wie in Tabelle 4 dargestellt, unterscheiden sich die Gruppen tatsächlich signifikant voneinander, mit einem $p < 0.01$ und einem $d = 0.587$. Man spricht hier also von einem mittleren Effekt.

Tabelle 4: Unterschiede im Score nach Studienrichtung

	t	p	Cohens d
Score	2.729	0.008	0.587

H1 wurde somit beantwortet. Aus Interesse wurde jedoch trotzdem die Richtung des Unterschieds überprüft. Es stellte sich heraus, dass Studierende aus dem Lehramt Mathematik Studium einen höheren Misconception Score als Fachmathematikstudierende haben, also stärker ausgeprägte Fehlvorstellungen zeigen (siehe Tabelle 5: $p < 0.01$, $d = 0.587$).

Tabelle 5: Unterschiede im Score nach Studienrichtung – gerichtet

	t	p	Cohens d
Score	2.729	0.004	0.587

Anmerkung. Unter der Hypothese, dass gilt: Score v. BSc Mathe < Score v. Lehramt Mathe

7.4.3. Überprüfung Hypothesen 2 und 3

Um Hypothese 2 und 3 überprüfen zu können, mussten nur die Frauen, die an der Umfrage teilgenommen haben, in die Analyse miteingezogen werden. Es wurde dann ebenfalls ein t-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Da in H2 und H3 jeweils von einer Richtung ausgegangen wird, also dass Frauen die Lehramt Mathematik studieren, stärker ausgeprägte Stereotype in Bezug auf Geschlecht und Mathematik haben als Frauen, die Fachmathematik studieren, sowie dass umgekehrt, Frauen die Fachmathematik studieren, geringer ausgeprägte Geschlechterstereotype haben als Frauen, die Lehramt Mathematik studieren, wurden die Hypothesen ebenfalls gerichtet getestet. Anhand der Tabelle 6 ist zu erkennen, diese Annahmen signifikante Ergebnisse liefern. Frauen, die Fachmathematik studieren haben signifikant ($p = 0.017$) niedrigere Werte im

Misconception Score als Frauen, die Mathematik Lehramt studieren. Durch $d = 0.625$ (das Minus ist vernachlässigbar) zeigt sich ein mittlerer Effekt.

Tabelle 6: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Frauen

	t	p	Cohens d
Score	-2.174	0.017	-0.615

Anmerkung. Unter der Hypothese, dass bei Frauen gilt: Score v. BSc Mathe < Score v. Lehramt Mathe

7.4.4. Überprüfung Hypothese 4

Um die Annahme zu testen, ob Männer, die Fachmathematik studieren, stärker ausgeprägte Stereotype haben als jene Männer, die Lehramt Mathematik studieren, wurde ein weiteres Mal ein gerichteter t-Test unabhängiger Stichproben durchgeführt. In Tabelle 7 lässt sich durch den p-Wert von $p = 0.945$ leicht erkennen, dass dieses Ergebnis nicht signifikant ist.

Tabelle 7: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Männern

	t	p
Score	-1.638	0.945

Anmerkung. Unter der Hypothese, dass bei Männern gilt: Score v. BSc Mathe > Score v. Lehramt Mathe

Der hohe p-Wert aus Tabelle 7 deutet außerdem darauf hin, dass die Richtung in der Hypothese vermutlich falsch angenommen wurde. Aus diesem Grund wurde in Tabelle 8 die Richtung verändert, es wurde also angenommen, dass eigentlich die Männer, die Fachmathematik studieren, weniger stark ausgeprägte Stereotype haben als jene Männer, die Lehramt Mathematik studieren. Unter dieser Annahme erhält man einen deutlich besseren p-Wert von 0.055. Dieser Wert liegt sehr knapp über unserem vorher festgelegten Signifikant Niveau, weshalb man von keinem

signifikanten Ergebnis sprechen kann, jedoch ist eine Tendenz in eine Richtung deutlich erkennbar.

Tabelle 8: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Männern – anders gerichtet

	t	p	Cohens d
Score	-1.638	0.055	-0.568

Anmerkung. Unter der Hypothese, dass bei Männern gilt: Score v. BSc Mathe < Score v. Lehramt Mathe

7.4.5. Überprüfung Hypothese 5

Abschließend wurde die fünfte Hypothese, die besagt, dass eine hohe Selbstwirksamkeit in Mathematik bei Frauen den Zusammenhang zwischen Mathematikstudienrichtung und Ausprägung der Geschlechterstereotype moderiert, überprüft. Dafür wurde zunächst ein Score für die Selbstwirksamkeit berechnet, indem der Mittelwert der Werte der Items berechnet wurde. Anschließend wurde eine lineare Regression durchgeführt, bei der die Interaktion zwischen Selbstwirksamkeit und Fach bei Frauen getestet wurde. Wie in Tabelle 9 erkennbar ist die Interaktion mit einem $p = 0.398$ nicht signifikant. Es kann also nicht angenommen werden, dass die Selbstwirksamkeit den Zusammenhang moderiert.

Tabelle 9: H5 Moderation Selbstwirksamkeit bei Frauen mit Studienrichtung und Score

Modell	R^2	p
Selbstwirksamkeit und Fach	0.141	0.010
Selbstwirksamkeit*Fach	0.010	0.398

Nicht nur bei Frauen, sondern auch bei der gesamten Stichprobe ergab sich kein signifikantes Ergebnis (Tabelle 10: $p = 0.305$). Die Annahme, dass die

Selbstwirksamkeit der Zusammenhang moderiert, konnte in dieser Stichprobe nicht nachgewiesen werden.

Tabelle 10: H5 Moderation Selbstwirksamkeit bei allen mit Studienrichtung und Score

Modell	R^2	p
Selbstwirksamkeit und Fach	0.134	<0.001
Selbstwirksamkeit*Fach	0.009	0.305

Eine genauere Interpretation dieser Ergebnisse im Hinblick auf die Literatur sowie etwaige Limitationen und Anregungen für zukünftige Forschung sind im nächsten Abschnitt ausgeführt.

7.5. Diskussion

Es gilt nun, die vorangegangenen Fragestellungen und Hypothesen zu beantworten, die Limitationen dieser Studie aufzuweisen und einen Ausblick auf mögliche zukünftige Forschung zu geben.

7.5.1. Schlussfolgerungen

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass sich Lehramt Bachelor Mathematik Studierende von Bachelor Mathematik Studierenden in ihren Geschlechterstereotypen in Mathematik unterscheiden (F1, H1).

Es kann außerdem davon ausgegangen werden, dass Frauen, die Lehramt Mathematik studieren, stärker ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik haben als Frauen, die Fachmathematik studieren. Dies entspricht der aus der Literatur abgeleiteten Vermutung.

Ebenso konnte festgestellt werden, dass Frauen, die Fachmathematik studieren, weniger stark ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik haben als Frauen, die Fachmathematik studieren.

Die vorangegangene empirische Untersuchung konnte die vierte Hypothese, dass Männer, die Fachmathematik studieren, stärker ausgeprägte Geschlechterstereotype in Bezug auf Mathematik haben als Lehramt Mathematik Studierende, nicht stützen.

Aus der Literatur geht hervor, dass die Selbstwirksamkeit in Mathematik ein möglicher Moderator den Einfluss des stereotype threats ist. Diese Rolle der Selbstwirksamkeit in Bezug auf Studienfach und Geschlechterstereotype konnte in dieser Studie nicht repliziert werden. So kann auch die fünfte Hypothese in dieser Studie nicht gestützt und die zweite Fragestellung mit nein beantwortet werden.

7.5.2. Limitationen und Methodenkritik

Die durchgeführte Studie kann also die aufgestellten Hypothesen und Fragestellungen beantworten. Nichtsdestotrotz gibt es Limitationen dieser Studie, die nicht unerwähnt bleiben sollen.

So gab es zunächst bei der Rekrutierung der Teilnehmer*innen Probleme. Während innerhalb kürzester Zeit genügend Teilnehmer*innen aus dem Lehramt Mathematik Studium für die Teilnahme generiert werden konnten, lief die Rekrutierung der Bachelor Mathematik Studierenden weniger erfolgreich. So konnten trotz Vorstellung der Studie in zwei unterschiedlichen Vorlesungen nur 31 Teilnehmer*innen, die den Fragebogen vollständig ausfüllten, gewonnen werden (einige mussten aus der Analyse ausgeschlossen werden, da die Daten unvollständig waren). So ergibt sich ein ungleiches Verhältnis zwischen Fachmathematikstudierenden und Lehramt Mathematik Studierenden. Die Stichprobe der Fachmathematikstudierenden ist daher eher klein, was die Umlegbarkeit der Studie auf die Grundgesamtheit beeinflussen könnte.

Ähnlich verhielt es sich mit der Geschlechterverteilung. So nahmen 36 Männer an der Befragung teil (im Vergleich zu 64 Frauen). Da in Hypothese 4 der Fokus auf den

Unterschieden zwischen den Männern aus den beiden Studienrichtungen lag, wäre es auch hier von Vorteil, eine größere Stichprobe der Männer zu haben.

Eine weitere Limitation zeigt sich in den Reliabilitäten des The Math-Gender Misconception Questionnaire. Eine der Subskalen, die girls' non-compensability Skala, wies eine zweifelhafte Reliabilität auf. Diese Subskala scheint also nicht ideal das Konstrukt der girls' non-compensability zu messen. Dies könnte dazu führen, dass der Misconception Score, der sich aus allen drei Subskalen zusammensetzt, von dieser mangelnden Reliabilität beeinflusst wurde.

Zu dem Score ist zusätzlich zu sagen, dass die Werte studienfachübergreifend niedrig waren, fast alle Personen erhielten einen negativen Score. Dies bedeutet, dass sehr viele Fehlvorstellungen von den Teilnehmer*innen als falsch erachtet wurden. Somit kann nicht davon gesprochen werden, dass eine Gruppe Stereotype innehat und die andere nicht, sondern dass die Stereotype in den Gruppen unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Obwohl die Scores grundsätzlich niedrig waren, waren jene der Fachmathematikstudierenden nochmal signifikant niedriger als jene der Lehramt Mathematik Studierenden.

Es lässt sich zudem sagen, dass die Untersuchung auch in Bezug auf sozial erwünschtes Antwortverhalten limitiert ist. Die Fehlvorstellungen bedienen Stereotype, diese zu haben würde wohl in einigen Fällen als sozial unerwünscht angesehen werden. Um soziale Erwünschtheit so gut wie möglich zu kontrollieren, wurde das Thema der Befragung erst am Ende des Fragebogens bekannt gegeben, sodass während der Bearbeitung nicht klar war, dass explizit Geschlechterstereotype abgefragt wurden.

Dies führte aber zu einer weiteren Limitation. Einige der Fehlvorstellungen sind sehr hart formuliert und können bei Teilnehmer*innen Reaktanz auslösen. Dadurch, dass erst am Ende des Fragebogens aufgeklärt wird, dass einige der Aussagen tatsächlich falsch sind, kann es sein, dass einige Personen während der Bearbeitung des Fragebogens durch die Aussagen verärgert wurden oder sogar den Fragebogen deshalb früher abbrachen. Dies zeigte sich auch in manchen Anmerkungen, die zur Umfrage gegeben wurde (bevor der Untersuchungsgegenstand der Studie eingeblendet wurde). So wurden Kommentare wie *„Die Annahme Frauen sollen unbegabter in technischen Berufen und insbesondere der Mathematik ist dumm und*

respektlos“ oder „Ich bin nicht der Meinung, dass Frauen weniger Kompetenzen im Bereich Mathematik mitbringen und finde die Fragen ziemlich diskriminierend, da ich in meinem Studium noch nie mitbekommen habe, dass ich Nachteile als Frau habe und finde diese Fragen unfassbar ungerechtfertigt“ hinterlassen. Während eine gewisse Frustration über die Fragen nicht auszuschließen war, könnte diese Reaktanz auf die Fragen die Antworten der Personen im Laufe der Umfrage beeinflusst haben. Diese Anmerkungen sind aber sehr wichtig, um zu verstehen, was für Gefühle solche Fehlvorstellungen und Stereotype in Personen auslösen können und geben einen spannenden Einblick in die Gedanken der Teilnehmer*innen bei Konfrontation mit Geschlechterstereotypen in Mathematik.

7.5.3. Weiterführende Forschung

Die Limitationen dieser Studie liefern gleichzeitig Ansätze für weiterführende Forschung. Für ähnliche Forschung wäre ein Quotenplan zu empfehlen, um eine möglichst gleichverteilte Anzahl an Lehramtsstudierenden und Fachmathematikstudierenden sowie Männern und Frauen zu gewährleisten. Es könnte außerdem überlegt werden, ob eine implizitere Art der Erhebung der Geschlechterstereotype eingesetzt werden könnte, um die Reaktanz zu vermindern.

In dieser Studie wurden Unterschiede zwischen Lehramt Mathematik Studierenden und Fachmathematik Studierenden festgestellt. Interessant zu erforschen wäre nun, ob die Ausprägung der Geschlechterstereotype auch die Wahl zwischen Lehramt Mathematik und Fachmathematik vorhersagen können. Wenn dies der Fall ist, hätten Universitäten einen Anhaltspunkt dafür, wie sie das Geschlechterverhältnis in der Fachmathematik ausgleichen könnten – indem sie aktiv den Geschlechterstereotypen, die in der Mathematik vorherrschen, entgegenwirken.

8. Literaturverzeichnis

- American Psychological Association. (o.J.). mathematical ability. In *APA dictionary of psychology*. [<https://dictionary.apa.org/mathematical-ability> letzter Zugriff: 14. 08. 2023]
- Araiku, J. (2019). Gender Differences in Mathematics Ability of Junior High School Students based on Bloom's Taxonomy. *Jurnal Gantang (Online)*, 4(1), 15–25. <https://doi.org/10.31629/jg.v4i1.969>
- Ball, J. H. (2014). *The impact of stereotype threat on high school females' math performance: Moderators and an intervention*. ProQuest Dissertations Publishing.
- Binder, D., Dibiasi, A., Schubert, N. & Zaussinger, S. (2021). *Entwicklungen im MINT-Bereich an Hochschulen und am Arbeitsmarkt*. Projektbericht Research Report. Wien.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (Hrsg.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives*. The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay Company, Inc.
- Cvencek, D., Kapur, M., & Meltzoff, A. N. (2015). Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore. *Learning and Instruction*, 39, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.04.002>
- Dersch, A.-S., Heyder, A., & Eitel, A. (2022). Exploring the Nature of Teachers' Math-Gender Stereotypes: The Math-Gender Misconception Questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 13, 820254–820254. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.820254>
- Devine, A., K. Fawcett, D. Szűcs & A. Dowker. 2012. Gender differences in mathematics anxiety and the relation to mathematics performance while controlling for test anxiety. *Behavioral and Brain Functions* 8(33), <https://doi.org/10.1186/1744-9081-8-33>
- Ertl, B., Luttenberger, S., & Paechter, M. (2017). The Impact of Gender Stereotypes on the Self-Concept of Female Students in STEM Subjects with an Under-Representation of Females. *Frontiers in Psychology*, 8, 703–703. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00703>
- Franceschini, G., Galli, S., Chiesi, F., & Primi, C. (2014). Implicit gender–math stereotype and women's susceptibility to stereotype threat and stereotype lift. *Learning and Individual Differences*, 32, 273–277. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.03.020>
- Gaisch, M., Rammer, V., Sterrer, S. & Takacs, C. (2023). *Wie MINT gewinnt: Vorstellungen, Interessen und Hemmnisse österreichischer Schülerinnen bezogen auf eine Ausbildung in den MINT-Bereichen*. MINTality Auftragsstudie. Wien.
- Ganley, C. M., Mingle, L. A., Ryan, A. M., Ryan, K., Vasilyeva, M., & Perry, M. (2013). An Examination of Stereotype Threat Effects on Girls' Mathematics Performance. *Developmental Psychology*, 49(10), 1886–1897. <https://doi.org/10.1037/a0031412>

- Gaspard, H., Parrisius, C., Piesch, H., Kleinhansl, M., Wille, E., Nagengast, B., Trautwein, U., & Hulleman, C. S. (2021). The potential of relevance interventions for scaling up: A cluster-randomized trial testing the effectiveness of a relevance intervention in math classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 113(8), 1507–1528. <https://doi.org/10.1037/edu0000663>
- Hihn, M. (2006). Definition des Begriffs „Stereotyp“. In *Ideologie im Alltag. Koblenz im Dritten Reich*. Germany: Traugott Bautz Verlag.
- Hill, F., I.C. Mammarella, A. Devine, *et al.* 2016. Maths anxiety in primary and secondary school students: gender differences, developmental changes and anxiety specificity. *Learning and Individual Differences*. 48: 45–53. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.02.006>
- Jacobs, J. E. (1991). Influence of Gender Stereotypes on Parent and Child Mathematics Attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), 518–527. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.83.4.518>
- Johnson, H. J., Barnard-Brak, L., Saxon, T. F., & Johnson, M. K. (2012). An Experimental Study of the Effects of Stereotype Threat and Stereotype Lift on Men and Women's Performance in Mathematics. *The Journal of Experimental Education*, 80(2), 137–149. <https://doi.org/10.1080/00220973.2011.567312>
- Keller, J. (2007). Stereotype threat in classroom settings: The interactive effect of domain identification, task difficulty and stereotype threat on female students' maths performance. *British Journal of Educational Psychology*, 77(2), 323–338. <https://doi.org/10.1348/000709906X113662>
- Keller, J., & Dauenheimer, D. (2003). Stereotype Threat in the Classroom: Dejection Mediates the Disrupting Threat Effect on Women's Math Performance. *Personality & Social Psychology Bulletin*, 29(3), 371–381. <https://doi.org/10.1177/0146167202250218>
- Kiefer, A. K., & Sekaquaptewa, D. (2007). Implicit stereotypes and women's math performance: How implicit gender-math stereotypes influence women's susceptibility to stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 43(5), 825–832. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2006.08.004>
- Kollmayer, M., Schober, B., & Spiel, C. (2018). Gender stereotypes in education: Development, consequences, and interventions. *European Journal of Developmental Psychology*, 15(4), 361–377. <https://doi.org/10.1080/17405629.2016.1193483>
- Krajewski, K., Renner, A., Nieding, G., & Schneider, W. (2008). Frühe Förderung von mathematischen Kompetenzen im Vorschulalter. In *Frühpädagogische Förderung in Institutionen* (pp. 91–103). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-91452-7_7
- Kurtz-Costes, B., Rowley, S. J., Harris-Britt, A., & Woods, T. A. (2008). Gender Stereotypes about Mathematics and Science and Self-Perceptions of Ability in Late Childhood and Early Adolescence. *Merrill-Palmer Quarterly*, 54(3), 386–409. <https://doi.org/10.1353/mpq.0.0001>

- Lahance, J. A., and Mazzocco, M. M. (2006). A longitudinal analysis of sex differences in math and spatial skills in primary school age children. *Learning and Individual Differences*, 16, 195–206. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.03.020>
- Lieboldörfer, M. (2018). *Motivationsentwicklung im Mathematikstudium* (1. Aufl.). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L. & Linn, M. C. (2010). New trends in gender and mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136(6), 1123–1135. <https://doi.org/10.1037/a0021276>
- Makarova, E., Aeschlimann, B., & Herzog, W. (2019). The Gender Gap in STEM Fields: The Impact of the Gender Stereotype of Math and Science on Secondary Students' Career Aspirations. *Frontiers in Education (Lausanne)*, 4. <https://doi.org/10.3389/feduc.2019.00060>
- Makarova, E., & Herzog, W. (2015). Trapped in the gender stereotype? The image of science among secondary school students and teachers. *Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal*, 34(2), 106–123. <https://doi.org/10.1108/EDI-11-2013-0097>
- Martens, J. (2015). *Der Einfluss von Stereotype Threat auf die mathematischen Leistungen von Schülern und Schülerinnen der 9. Schulstufe*. Wien.
- Martiny, S. E., & Froehlich, L. (2019). Ein theoretischer und empirischer Überblick über die Entwicklung von Stereotypen und ihre Konsequenzen im Schulkontext. In *Stereotype in der Schule* (pp. 1–32). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27275-3_1
- Mayerhofer, M., Eichmair, M., Lüftenegger, M. (2024). Trends in expectancy for success and value beliefs at the secondary tertiary transition in STEM fields. [Manuscript in preparation]. *Proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13)*.
- McKown, C., & Weinstein, R. S. (2003). The Development and Consequences of Stereotype Consciousness in Middle Childhood. *Child Development*, 74(2), 498–515. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.7402012>
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The Development of Children's Gender-Science Stereotypes: A Meta-analysis of 5 Decades of U.S. Draw-A-Scientist Studies. *Child Development*, 89(6), 1943–1955. <https://doi.org/10.1111/cdev.13039>
- Muzzatti, B., & Agnoli, F. (2007). Gender and Mathematics. *Developmental Psychology*, 43(3), 747–759. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.3.747>
- OECD (2019), *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Patterson, M. L., & Werker, J. F. (2002). Infants' Ability to Match Dynamic Phonetic and Gender Information in the Face and Voice. *Journal of Experimental Child Psychology*, 81(1), 93–115. <https://doi.org/10.1006/jecp.2001.2644>

- PISA 2012. Ergebnisse im Fokus: Was 15-Jährige wissen und wie sie dieses Wissen einsetzen können. Berlin: OECD, 2013
- PISA 2018. Grundkompetenzen am Ende der Pflichtschulzeit im internationalen Vergleich. Suchaň, B., Höller, I. & Wallner-Paschon, C. (Hrsg.) Graz: Leykam, 2019
- PISA 2003. Nationaler Bericht: Ergebnisse des OECD-PISA-Projekts. Haider, G. & Reiter, C. (Hrsg.). Graz: Leykam, 2004
- Reischer, R. (2016). *Der Einfluss der Übernahme eines geschlechtsstereotypen Rollenbildes auf die Mathematikleistungen von Jugendlichen*. Wien.
- Rossi, S., Xenidou-Dervou, I., Simsek, E., Artemenko, C., Daroczy, G., Nuerk, H., & Cipora, K. (2022). Mathematics–gender stereotype endorsement influences mathematics anxiety, self-concept, and performance differently in men and women. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1513(1), 121–139. <https://doi.org/10.1111/nyas.14779>
- Smeding, A. (2012). Women in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM): An Investigation of Their Implicit Gender Stereotypes and Stereotypes' Connectedness to Math Performance. *Sex Roles*, 67(11-12), 617–629. <https://doi.org/10.1007/s11199-012-0209-4>
- Stangl, W. (2023). Stereotyp. *Lexikon für Psychologie und Pädagogik*. [http://lexikon.stangl.eu/630/stereotyp letzter Zugriff: 08. 08. 2023]
- Starr, C. R., & Simpkins, S. D. (2021). High school students' math and science gender stereotypes: relations with their STEM outcomes and socializers' stereotypes. *Social Psychology of Education*, 24(1), 273–298. <https://doi.org/10.1007/s11218-021-09611-4>
- Statistik Austria. (2023). *Studien an öffentlichen Universitäten nach Studienfach. (Wintersemester 22/23, männlich, weiblich, Mathematik Bachelor, Mathematik Unterrichtsfach Bachelor)* [letzte Änderung 12.07.2023]. <https://statcube.at/statistik.at/ext/statcube/jsf/tableView/tableView.xhtml>
- Steele, C. M., & Aronson, J. (1995). Stereotype Threat and the Intellectual Test Performance of African Americans. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(5), 797–811. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.5.797>
- Steinberg, J. R., Okun, M. A., & Aiken, L. S. (2012). Calculus GPA and Math Identification as Moderators of Stereotype Threat in Highly Persistent Women. *Basic and Applied Social Psychology*, 34(6), 534–543. <https://doi.org/10.1080/01973533.2012.727319>
- TIMSS 2019. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Österreich im internationalen Vergleich. Itzlinger-Bruneforth, U. (Hrsg.). Salzburg: IQS, 2020

Zhang, H., Chen, X., Zhang, B., & Kelley, G. W. (2021). The relationship between math-gender stereotype and academic burnout: The mediating roles of the performance-avoidance goal and self-handicapping. *Psychology in the Schools*, 58(12), 2425–2443. <https://doi.org/10.1002/pits.22603>

9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Innere Konsistenz empathizing-systemizing	22
Tabelle 2: Innere Konsistenz girls' compensation	23
Tabelle 3: Innere Konsistenz girls' non-compensability	23
Tabelle 4: Unterschiede im Score nach Studienrichtung	25
Tabelle 5: Unterschiede im Score nach Studienrichtung – gerichtet	25
Tabelle 6: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Frauen	26
Tabelle 7: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Männern	26
Tabelle 8: Unterschiede im Score nach Studienrichtung bei Männern – anders gerichtet.....	27
Tabelle 9: H5 Moderation Selbstwirksamkeit bei Frauen mit Studienrichtung und Score	27
Tabelle 10: H5 Moderation Selbstwirksamkeit bei allen mit Studienrichtung und Score	28

10. Anhang

03.08.23, 15:37

Qualtrics Survey Software



universität
wien

Einleitung

Im Rahmen meiner Masterarbeit untersuche ich das Erleben von Lehramt Mathematik und Bachelor Mathematik Studierenden. Sie werden im Folgenden gebeten, ein paar allgemeine Angaben zu machen. Daraufhin wird Ihre Zustimmung zu verschiedenen Aussagen erfragt. Das Ausfüllen des Fragebogens wird ca. 7 min in Anspruch nehmen.

Einverständniserklärung und Datenschutz

Die Teilnahme an dieser Studie ist freiwillig, Sie können Ihre Teilnahme jederzeit durch Schließen des Browserfensters beenden. Die Daten werden anonymisiert erhoben und ausgewertet und können nicht mit Ihrer Person in Zusammenhang gebracht werden. Außerdem werden Ihre Daten nicht an Dritte weitergegeben und sind somit strengstens vertraulich. Bei Fragen können Sie sich bei mir unter der E-Mail-Adresse **melanie.sticha@univie.ac.at** melden.

Ich habe die Informationen verstanden und nehme freiwillig an der Studie teil. Meine Angaben dürfen für wissenschaftliche Zwecke verarbeitet werden.

- ☐ Ich stimme zu.
- ☐ Ich stimme nicht zu.

Demographische Daten & Fach

Ich bin ...

- ☐ männlich
- ☐ weiblich
- ☐ divers
- ☐ keine Angabe

Wie alt sind Sie?

Alter

Was studieren Sie an der Fakultät für Mathematik?

- ☐ Bachelorstudium Mathematik
- ☐ Unterrichtsfach Mathematik
- ☐ Sonstiges

Im wievielten Semester des Bachelor Mathematik Studiums befinden Sie sich derzeit?

- ☐ 1. oder 2. Semester
- ☐ 3. oder 4. Semester
- ☐ 5. oder 6. Semester
- ☐ 7+ Semester

Im wievielten Semester des Lehramt Mathematik Studiums befinden Sie sich derzeit?

- ☐ 1. oder 2. Semester
- ☐ 3. oder 4. Semester
- ☐ 5. oder 6. Semester
- ☐ 7. oder 8. Semester
- ☐ 9+ Semester

Genderstereotype

Im Folgenden werden Sie verschiedene Aussagen zu Mathematik und Geschlecht lesen. Bitte geben Sie jeweils an, ob Sie der Aussage zustimmen und wie sicher Sie sich in Ihrer Einschätzung sind.

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Mathematische Studiengänge stoßen bei Frauen häufiger auf Ablehnung als bei Männern.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Da Frauen eher empathisch denken und Männer eher systematisch denken, sind Männer durchschnittlich begabter für Mathematik als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Männern fliegen mathematische Inhalte häufig einfach zu, während Frauen sich dafür durchschnittlich mehr anstrengen müssen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Da Frauen durchschnittlich eine geringere mathematische Begabung mitbringen, sollten sie anhand anderer Kriterien bewertet werden als Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bei Frauen und Männern sind während der Bearbeitung von Rechenaufgaben ähnliche Hirnregionen aktiv.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Mathematische Zusammenhänge erschließen sich für Männer im Normalfall leichter als für Frauen, da Männer eher in systematischen Zusammenhängen denken.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bereits im Grundschulalter denken Schüler*innen, dass mathematische Berufe eher etwas für Männer sind.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen müssen sich im Normalfall mehr anstrengen, um die gleiche Leistung in Mathematik zu erbringen wie Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen gleichen ihre durchschnittlich geringere Begabung in Mathematik-Lehrveranstaltung im Vergleich zu Männern durch mehr Fleiß aus.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen sollten für ihre stärkeren Anstrengungen in Mathematik-Lehrveranstaltungen mit guten Noten belohnt werden, da sie von Natur aus nicht so gut in Mathematik sind wie Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Im Folgenden werden Sie verschiedene Aussagen zu Mathematik und Geschlecht lesen. Bitte geben Sie jeweils an, ob Sie der Aussage zustimmen und wie sicher Sie sich in Ihrer Einschätzung sind.

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Männer zeigen häufiger Begeisterung für Mathematik als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen würden in Mathematik-Lehrveranstaltungen motiviert werden, wenn mehr weiblich konnotierte Themen Inhalte der Aufgaben und des Unterrichts wären.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Weil Männer eher in systematischen Kategorien denken, haben sie in Mathematik bessere Voraussetzungen als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Im Durchschnitt schätzen sich Männer in Mathematik als kompetenter ein als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Mathematiklehrkräfte schätzen Mathematik im Durchschnitt als eher eine männliche Domäne ein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Die Verwendung männlich konnotierter Beispiele in Mathematikaufgaben wirkt auf Frauen demotivierend.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen benötigen üblicherweise zusätzliche Förderung, um gleichwertige Leistungen in Mathematik-Lehrveranstaltungen zu erbringen wie Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Ist der Beste in einer Mathematik-Lehrveranstaltung ein Mann, liegt das daran, dass er zusätzlich zu seiner Anstrengung ein natürliches mathematisches Talent mitbringt, welches fleißigen Frauen fehlt.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Die weibliche Empathie erleichtert Frauen den Umgang mit Menschen, während Männer durchschnittlich begabter im systematischen Denken und somit in Mathematik sind.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Unter anderem aufgrund ihres systematischen Denkens sind Männer durchschnittlich interessierter an Mathematik als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Im Folgenden werden Sie verschiedene Aussagen zu Mathematik und Geschlecht lesen. Bitte geben Sie jeweils an, ob Sie der Aussage zustimmen und wie sicher Sie sich in Ihrer Einschätzung sind.

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Im Durchschnitt haben Frauen in Mathematik-Lehrveranstaltungen etwa gleich gute Noten wie Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Für gleich gute Noten in Mathematik-Lehrveranstaltungen müssen sich Männer weniger anstrengen, da sie mehr Talent mitbringen als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

	Zustimmung		Wie sicher sind Sie bezüglich dieser Aussage?				
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Selbst Frauen, die in der Schule sehr gute Noten in Mathematik hatten, ergreifen selten mathematische Berufe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Männer sind durchschnittlich motivierter für Mathematik als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Frauen denken im Durchschnitt empathischer als Männer, dafür sind Männer talentierter in systematischem Denken und somit auch in Mathematik.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
	stimme zu	stimme nicht zu	sehr unsicher	unsicher	etwas sicher	ziemlich sicher	sehr sicher
Ihre fehlende Veranlagung für Mathematik können Frauen mit ihrem durchschnittlich höheren Fleiß nicht ganz ausgleichen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Männer identifizieren sich stärker mit Mathematik als Frauen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
In der Identitätsbildung wenden sich Mädchen häufig vom Fach Mathematik ab, um sich so stärker der Gruppe der Frauen zugehörig zu fühlen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Trotz ihrer durchschnittlich stärkeren Anstrengung sind Frauen in Mathematik im Normalfall weniger gut als Männer.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Werden Frauen in Mathematik-Lehrveranstaltungen stärker gelobt als Männer, kann dies für sie demotivierend sein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Selbstwirksamkeit

Denken Sie bei den folgenden Fragen bitte an Ihr Studium an der Fakultät für Mathematik.

	trifft gar nicht zu	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft zu	trifft völlig zu
Ich bin mir sicher, dass ich in meinem Studium auch den schwierigsten Mathematik-Stoff verstehen kann.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin überzeugt, dass ich auch den kompliziertesten Mathematik-Stoff, den ich in den Vorlesungen vorgestellt bekomme, verstehen kann.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Ich bin überzeugt, dass ich in Mathematik-Übungen und Mathematik-Prüfungen in meinem Studium gute Leistungen erzielen kann.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Abschluss

Ich habe alle Fragen gewissenhaft und ehrlich beantwortet.

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Sie können das untenstehende Feld für Fragen, Anmerkungen oder Hinweise nutzen.

Powered by Qualtrics

Vielen Dank für Ihre Teilnahme!

In dieser Umfrage wurden Geschlechterstereotypen in Mathematik erfragt, da ich in meiner Masterarbeit untersuchen möchte, ob sich Lehramt Bachelor Studierende von Bachelor Mathematik Studierenden in ihren Geschlechterstereotypen in Mathematik unterscheiden.

Einige der angeführten Aussagen waren **faktisch falsche Aussagen**, die gezielt Geschlechterstereotype abfragen. Beispielsweise ist die Aussage "Trotz ihrer durchschnittlich stärkeren Anstrengung sind Frauen in Mathematik im Normalfall weniger gut als Männer" falsch, da festgestellt wurde, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den mathematischen Fähigkeiten von Männern und Frauen besteht.

Ich möchte mich an dieser Stelle ganz herzlich für Ihre Mithilfe bedanken.

Ihre Antworten wurden gespeichert, Sie können das Browser-Fenster nun schließen.

Melanie Sticha