



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Auswirkungen der Stereotypenbedrohung bei Frauen im
Bereich Mathematik vergleichend zwischen Geistes- und
Naturwissenschaften“

verfasst von / submitted by

Lisa Nachtmann, BSc

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magistra der Philosophie (Mag. phil.)

Wien, 2020 / Vienna 2020

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

UA 190 299 412

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

Lehramtsstudium Unterrichtsfach Psychologie
und Philosophie Unterrichtsfach Physik

Betreut von / Supervisor:

Mag. Dr. Elisabeth Ponocny-Seliger

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, die vorgelegte Arbeit selbständig verfasst und ausschließlich die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt zu haben. Alle wörtlich oder dem Sinn nach aus anderen Werken entnommenen Textpassagen und Gedankengänge sind durch genaue Angabe der Quelle in Form von Anmerkungen bzw. In-Text-Zitationen ausgewiesen. Dies gilt auch für Quellen aus dem Internet, bei denen zusätzlich URL und Zugriffsdatum angeführt sind. Mir ist bekannt, dass jeder Fall von Plagiat zur Nicht-Bewertung der gesamten Lehrveranstaltung führt und der Studienprogrammleitung gemeldet werden muss. Ferner versichere ich, diese Arbeit nicht bereits andernorts zur Beurteilung vorgelegt zu haben.

„*I can testify that she is a great mathematician, but that she is a woman, I cannot swear.*“

- Edmund Landau

Antwort des Mathematikers *Edmund Landau* auf die Frage ob er bezeugen könne, dass *Emmy Noether* eine große weibliche Mathematikerin sei (Singh, 2017)(S.224).

Danksagungen

Zuallererst möchte ich mich aus tiefstem Herzen bei meinem langjährigen Lebenspartner Johannes Benedikt Kurz bedanken, der mir in jeder Lebenslage beigestanden und mich unterstützt hat. Auch meinem besten Freund Christopher Brandstetter, der seit unserer ersten Begegnung immer ein offenes Ohr für mich hatte und mir immer mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist. Ein weiterer Dank gebührt meiner Oma, Anneliese Kopinits, welche, auch wenn sie nicht immer mit meinen Lebensentscheidungen einverstanden war, mich nach all ihren Möglichkeiten unterstützt hat. Auch wenn du nicht mehr da bist, werde ich dich nie vergessen! Ohne diese Menschen wäre ich heute nicht da wo ich bin und dafür bin ich ihnen unendlich dankbar.

Ein weiterer besonderer Dank gilt Jakob Jorda, MA welcher sich bereit erklärte die Rolle des Versuchsleiters für diese Untersuchung zu übernehmen.

Ebenso möchte ich mich bei Martina Ertl, MSc bedanken, welche mich mit ihrem umfassenden Wissen der Statistik bei der Auswertung dieser Arbeit unterstützt hat.

Natürlich gebührt auch mein Dank der Betreuerin dieser Diplomarbeit Mag. Dr. Elisabeth Ponocny-Seliger, welche mich nicht nur beim Erstellen dieser Arbeit unterstützt hat, sondern mich auch durch ihre Vorlesung dazu inspiriert hat, eine solche Untersuchung durchzuführen. Ebenso möchte ich mich bei meinen Studienkollegen auf dem Institut für Physik bedanken, welche mir beim Akquirieren der Proband*innen halfen und mit mir die Gänge des Instituts für Physik und Philosophie nach möglichen Teilnehmer*innen durchforstet haben. Natürlich gilt auch mein Dank allen Freiwilligen, die sich bereit erklärt haben an dieser Studie teilzunehmen und ohne die diese Arbeit nie zu Stande gekommen wäre. Des Weiteren möchte ich mich bei den Professor*innen bedanken, welche mich im Laufe meiner Studien inspiriert, unterstützt und meinen Blickwinkel auf die Welt mehrere Male verändert haben.

Herzlichen Dank euch allen,
Lisa Christina Nachtmann

Inhaltsverzeichnis

1	Theoretischer Hintergrund	1
1.1	Was versteht man unter dem Begriff Geschlecht?	1
1.2	Geschlechterrollen, Stereotype und Stigmata	3
1.2.1	Geschlechterrollen	3
1.2.2	Stereotype und soziale Stigmata	4
1.3	Stereotypenbedrohung	5
1.3.1	Stereotype gegenüber Frauen im Bereich Mathematik	6
1.3.2	Ursachen der Stereotypenbedrohung	13
1.3.3	Allgemein Schlussfolgerungen aus den hier angeführten Untersuchungen	18
1.4	Die aktuelle Situation in Österreich	19
1.4.1	Ergebnisse der PISA-Studie 2018	19
1.4.2	Geschlechterunterschiede in der Ausbildung	19
1.4.3	Unterschiede im Bereich der Hochschulen	20
1.4.4	Frauen in Physik und Philosophie an der Universität Wien	20
1.5	Begründungen der Disidentifikation von Frauen mit mathematikrelevanten Be- reichen	23
1.5.1	Der Einfluss von Vorbildern auf die Identifikation von Frauen mit MINT- Fächern	25
2	Untersuchung	29
2.1	Forschungsfrage und Hypothesen	29
2.1.1	Hypothesen	29
2.1.2	Begründung der Untersuchungsmethode	30
2.2	Methodik	30
2.2.1	Versuchsaufbau	31
2.2.2	Fragebogen	32
2.2.3	Sampling	36

2.2.4	Statistik	37
2.2.5	Auswertung und Punktevergabe der Fragen	38
3	Untersuchungsergebnisse	40
3.1	Vorstudie	40
3.1.1	Stichprobe der Voruntersuchung	40
3.1.2	Ergebnisse der Vorstichprobe	41
3.2	Hauptstudie	48
3.2.1	Stichprobe der Hauptuntersuchung	48
3.2.2	Ergebnisse der Hauptstichprobe	50
3.3	Diskussion der Studie	72
3.3.1	Abschließende Diskussion	72
3.3.2	Kritik und Ausblick	73
	Literaturverzeichnis	75

1

Theoretischer Hintergrund

1.1 Was versteht man unter dem Begriff Geschlecht?

Für ein Verständnis dieser Arbeit ist es unumgänglich sich vorab mit der Bedeutung des Terminus *Geschlecht* vertraut zu machen. Da es in diesem Fall keine universal gültige Definition gibt, werden im Folgendem verschiedene Betrachtungen dieses Terminus erörtert.

Im Duden findet man verschiedene Verwendungen für den Begriff des Geschlechts:

a) *Geschlecht (von Lebewesen, besonders dem Menschen und höheren Tieren) Gesamtheit der Merkmale wonach ein Lebewesen in Bezug auf seine Funktion bei der Fortpflanzung meist eindeutig als männlich oder weiblich zu bestimmen ist.*

b) *Geschlecht als Gesamtheit der Lebewesen, die dasselbe Geschlecht (a) haben.*

c) *Geschlecht als Gender, das soziale Geschlecht (Duden Definition: Geschlecht, das, o. J.).*

Bereits hier stellt sich heraus, dass die Begriffsdefinition sich in eine biologische und eine soziale unterscheidet.

Die Differenzierung zwischen dem biologischen und sozialen Geschlecht entstand in der Disziplin der Sexualwissenschaften, in den 1950er Jahren. Vor dieser Trennung, wurden die vermeintlichen Geschlechterunterschiede auf biologische Unterschiede zurückgeführt. Doch auch wissenschaftliche Modelle unterliegen einem permanenten Wandel, welcher durch neue Erkenntnisse, in dem jeweiligen Fachgebiet, angetrieben werden. Nach Thomas W. Laquer (1992) ging man, zum Beispiel in der Antike und im Mittelalter, meist von einem *Eingeschlechtsmodell* aus. Diesem lag die Annahme zu Grunde, dass Männer und Frauen dieselben Geschlechtsorgane aufweisen, diese jedoch bei Frauen nach innen gewendet und dadurch den männlichen unterlegen sind. In der heutigen Forschung wird das biologische Geschlecht, auch *Sex* genannt, durch die Anatomie, Physiologie, Morphologie, Hormone und Chromosomen

bestimmt. Im Gegensatz zu dieser Definition steht der Begriff des sozialen Geschlechts, auch als *Gender* bezeichnet, welches Regine Gildemeister folgendermaßen definiert: *Die Kategorie „Gender“ zielt auf das „soziale Geschlecht“, im Sinne der sozialen und kulturellen Prägung von Verhaltenserwartungen, Eigenschaftszuschreibungen, Tätigkeiten und darauf bezogenen sozialen Positionierungen, ab* (Gildemeister & Herricks, 2012)[S. 189].

Bedenkt man die oben genannte Erläuterung des Begriffs *Sex*, des biologischen Geschlechts, könnte man zu der Schlussfolgerung kommen, dass es nicht nur zwei Geschlechter, sondern eine Vielzahl an Geschlechtern gibt. So sind das Keimdrüsengeschlecht, das chromosomale, das morphologische und das hormonelle Geschlecht nicht als ausschließende Größen zu verstehen. Vielmehr stellen sie ein kontinuierliches Spektrum dar. Die Unterteilung in biologisches und soziales Geschlecht erlaubt den Rückschluss, dass die Kategorie *Gender* nicht zwingend mit dem *Sex* übereinstimmen muss (Gildemeister & Herricks, 2012)[S. 189-196].

Eine weiterer Zugang zur Definition des Geschlechts liegt in der zusätzlichen Unterscheidung zwischen den Begriffen *sex-category* und *doing-gender*. Nach Candance West und Don H. Zimmerman (1987) versteht man unter *sex-category* die alltägliche Zuordnung durch Interaktionspartner zu einem Geschlecht. Diese Kategorisierung geschieht anhand von gesellschaftlich festgelegten äußerlichen Merkmalen, welche den jeweiligen Geschlechtern zugeschrieben wird. Diese muss nicht mit dem biologischen Geschlecht ident sein (West & Zimmerman, 1987)[S.127].

Der Begriff *Doing-Gender* wurde durch West und Zimmermann (1987) definiert. Er beschreibt die Überlegung, dass *Gender* in jeder sozialen Interaktion „getan“ und dadurch konstruiert wird (West & Zimmerman, 1987)(S.140).

Die Theorie, dass die soziokulturellen Normen welche als männlich oder weiblich gelten, sich abhängig von der Gesellschaft und der jeweiligen Zeitepoche entwickeln, war bereits in den 1970er Jahren anerkannt (Becker-Schmidt & Knapp, 2018)[S.68]. Die Differenzierung zwischen Sex und Gender kann aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Allerdings könnte auch die Frage gestellt werden, wie die Wechselwirkungen zwischen den beiden Kategorien von Geschlecht zu verstehen ist. Einen, meist als sehr „radikal“ beschriebenen Zugang zu dieser Fragestellung, lieferte Judith Butler, in ihrem Buch *Gender Trouble*, in welchem sie die binäre Konstruktion von Geschlecht stark kritisiert. Laut Butlers erkenntnistheoretischen Überlegungen ist das biologische Geschlecht nicht als natürlich und dem kulturellen vorhergehend anzusehen, sondern, ebenso wie das soziale Geschlecht, historisch und kulturell bedingt. Diese bisherigen Vorstellungen, über ein binäres und natürliches Geschlecht, sollen dekonstruiert werden. (Bublitz, 2018)[S.49-57] So schreibt Butler „*Das heißt, es geht um den Versuch, zur Geschlechter-Verwirrung anzustiften*“(Butler, 2014)[S. 61].“ Wie in der obigen Betrachtung ersichtlich ist, gibt es verschiedene Interpretationen des Ter-

minus *Geschlecht*. Im Rahmen dieser Arbeit ist die individuelle Zugehörigkeit zu der sozialen Gruppe des zutreffenden Geschlechts von besonderer Bedeutung. Wenn nicht anders beschrieben, soll der Begriff des *Geschlechts* im Rahmen dieser Arbeit anhand des Begriffs *Gender* verstanden werden.

1.2 Geschlechterrollen, Stereotype und Stigmata

Wie im vorherigen Kapitel erläutert, umfasst der Begriff *Geschlecht* viele Facetten. Um ein sozialpsychologische Verständnis dieses Terminus und seiner Auswirkungen auf soziale Interaktionen zu betrachten, werden in diesem Abschnitt Geschlechterrollen, Stereotype und Stigmata erläutert.

1.2.1 Geschlechterrollen

Im Laufe des Lebens übernehmen Menschen verschiedenste soziale Rollen, welche im Kontext des jeweiligen soziokulturellen Hintergrundes, eingebettet sind. Sie sind definiert durch die Gesamtheit an Erwartungshaltungen, welche mit einer sozialen Stellung verknüpft sind (Altenhain et al., 2002)[S. 88].

Eine spezielle Kategorie von sozialen Rollen stellen *Geschlechterrollen* dar. Als *Geschlechterrollen* versteht man das Verhalten, welches gesellschaftlich, für das jeweilige Geschlecht, als angemessen gilt. Der Begriff der *Geschlechterrollen* ist in einem engen Zusammenhang mit dem Begriff *Gender* zu verstehen, da beide weitestgehend losgelöst von der biologischen Geschlechtszuschreibung sind (Gerrig & Zimbardo, 2008, S. 404; Hogg & Vaughan, 2011, S. 361). Geschlechterrollen vermitteln was als typisch, aber auch als bewundernswert am jeweiligen Geschlecht ist. Diese von der Kulturgemeinschaft geteilten Überzeugungen, liefern Erklärungen für unterschiedliches, aber auch gleiches Verhalten von Personen dieser Kategorien, in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation (Eagly, 2009).

Aus soziologischer Sicht ist unser heutiges Verständnis von Geschlecht im Erstarken des Bürgertums und der immer geringer werdenden Bedeutung der Herkunft in der zweiten Hälfte des 18. Jhdts begründet. Vor dieser Wende definierte der Status innerhalb einer Hausgemeinschaft den Aufgabenbereich und nicht das Geschlecht. Da die Männer im Bürgertum einer Arbeit nachgingen, die außer Haus stattfand, kam es hier zu einer Trennung, zwischen den Bereichen der Erwerbstätigkeit und des Privaten. Da aus dem Bürgertum stammende Frauen zum Großteil aus dem Erwerbsleben ausgeschlossen waren, fiel die Verantwortung für das Erbringen eines Einkommens an die Männer. Für bürgerliche Familien rückten nun Bildung und bürgerliche Erziehung in den Fokus, wodurch die Kindheit zu einer eigenen Entwicklungsstufe

wurde. Dies führte auch dazu, dass sich eine neue Bedeutung für die Aufgabe einer Mutter entwickelte, welcher unter anderem die Erziehung des Kindes als Aufgabe zugeschrieben wurde. Somit entstand ein als “feindlich,, betrachteter Bereich der Erwerbstätigkeit, in dem sich vor allem Männer aufhielten und ein, als “liebervoll,, konnotierter Bereich des Privaten, in dem sich weitestgehend Frauen und Kinder befanden (Gildemeister & Herricks, 2012)[S.8-13].

Wie bereits erwähnt, sind diese Geschlechterrollen immer einem gesellschaftlichen Wandel unterzogen. Es gibt diverse Betrachtungen dieser Rollenbilder. So definierte zum Beispiel Carl Gustav Jung die Archetypen des *Animus* und der *Anima*, welche bei einer gesunden Psyche im Gleichgewicht sind (Gerrig & Zimbardo, 2008)[S. 522]. Jung unterscheidet zwischen den Archetypen des *Animus*, welcher für einen Urvater steht und somit dem Männlichen zuzuschreiben ist und der *Anima*, der sich auf die Urmutter bezieht und somit dem Weiblichen zugeordnet ist. Jung betonte vor allem die Bedeutung der Anima für die psychologische Arbeit. Für ihn sind die Archetypen empirisch und somit reine Erfahrungsbegriffe. Seiner Meinung nach, kommt ein Kind mit vererbten Instinkten und Präformationen auf die Welt. Präformationen sind zu verstehen als, *vererbte Möglichkeiten von Vorstellungen* und ermöglichen dem Kind eine bewusste Wahrnehmung und stellen gleichzeitig die Archetypen dar. So betrachtet ein Kind seine Eltern zuerst als *archetypisches Götterpaar*. Durch die Erkenntnis, dass die göttliche Mutter, die Anima, auch fehlerbehaftet ist, gleiten die archetypischen Vorstellungen in das Unbewusste ab. Diese Auseinandersetzung mit der Anima ist grundlegend für das männliche Liebesleben. Hieraus kann zum einen eine besondere Faszination und Überschätzung des anderen Geschlechts, aber auch eine ausgeprägte Misogynie entstehen. ” *Wenn die Anima in stärkerem Maße konstelliert ist, so verweichlicht sie den Charakter des Mannes und macht ihn empfindlich, reizbar, launisch, eifersüchtig, eitel und unangepaßt.*” (Jung, 2019)[S. 86, P. 144] (Jung, 2019)[S. 69-87] Dieses letzte Zitat von Jung, zeigt vor allem die negativen Seiten der weiblichen Geschlechterrolle auf. Es ist jedoch die Frage zu klären, ob diese Äußerung als eine Aussage über Geschlechterrollen, oder als Geschlechterstereotyp betrachtet werden soll.

1.2.2 Stereotype und soziale Stigmata

Manche Menschen besitzen Attribute, welche sie als *anders* und weniger anziehend erscheinen lassen. Durch eine solche Kategorisierung von Individuen erfolgt eine Zuordnung der Person zu negativen Eigenschaften. Solche Attribute werden auch als Stigma deklariert (Goffman, 1963)[S.2-3]. Diese stigmatisierten Merkmale sind häufig mit einer negativen Bewertung und Stereotypen verbunden (Major & O’Brien, 2005). Rainer Maderthaner definiert *Stereotype*, als *Kategorisierungen von Personengruppen, wobei bestimmte Konfigurationen von Eigenschaften*

ten als typisch angenommen werden(Maderthaner, 2008)[S. 292]. Vorurteile sind stark von der jeweiligen Kultur abhängig und verändern sich im Laufe der Geschichte. Im Allgemeinen können Vorurteile jede soziale Gruppe betreffen.(Hogg & Vaughan, 2011, S. 359–360; Gerrig & Zimbardo, 2008, S. 657–658).

Stereotype können weitreichende Auswirkungen auf Individuen haben, welche einer von einem negativen Stereotyp betroffenen sozialen Gruppe angehören. Einer dieser Effekte wird als Stereotypenbedrohung bezeichnet und im folgenden Kapitel detaillierter betrachtet.

1.3 Stereotypenbedrohung

Die Bedrohung durch Stereotype ist ein Effekt, der bei verschiedensten sozialen Gruppen auftreten kann. *Eine Bedrohung durch Stereotype entsteht, wenn Menschen in Situationen platziert werden, in welchen negative Aspekte von Stereotypen relevant werden*(Gerrig & Zimbardo, 2008)[S.657]. Wie im weiteren Verlauf dieses Kapitels noch erarbeitet wird, muss dieser Effekt jedoch nicht immer negativ sein.

Die erste Studie im Bereich der Bedrohung durch Stereotype wurde von Claude M. Steele und Joshua Aronson (1995) in den USA durchgeführt. Sie untersuchten das Vorurteil, dass Afroamerikaner*innen weniger intelligent seien, als europäische Amerikaner*innen und wie sich dies bei einem Intelligenztest auswirkt. Im Rahmen dieser Studie wurde ein Test mit sehr komplexen Fragen aus dem Graduate Record Examination (GRE) zusammengestellt. Es gab drei unterschiedliche Untersuchungsbedingungen, wobei bei allen erwähnt wurde, dass es sich um einen sehr schweren Test handelt. Bei einer Bedingung wurde der Test als Überprüfung der Intelligenz vorgestellt und den Proband*innen wurde mitgeteilt, dass sie anschließend Feedback über ihre Stärken und Schwächen erhalten. Unter dieser Bedingung sollte das negative Stereotyp über Afroamerikaner*innen aktiviert werden. In den anderen beiden Gruppen wurde den Proband*innen erklärt, dass diese Untersuchung dem besseren Verständnis von Problemlösungen in der Psychologie diene und keine Aussage über ihre Intelligenz zulässt. Auch ihnen wurde mitgeteilt, dass sie anschließend Feedback erhalten, jedoch nur, um sie mit Testfragen, welche ihnen in der Zukunft begegnen könnten, vertraut zu machen. Die beiden Untersuchungsgruppen, ohne aktiviertes Stereotyp, unterschieden sich dadurch, dass eine Gruppe gebeten wurde, sich besonders anzustrengen (Wettbewerbsgruppe). Die Studie zeigte, dass in der ersten Versuchsgruppe die Afroamerikaner*innen wesentlich schlechtere Leistungen zeigten als europäische Amerikaner*innen. Bei der zweiten Gruppe, bei denen das Stereotyp nicht aktiviert wurde, zeigte sich, dass die Leistungen, beider ethnischer Gruppen, gleich waren. Unter der dritten, der wettbewerbsorientierten Gruppe, schnitten die

europäischen Amerikaner*innen erneut besser ab, verglichen mit jenen afroamerikanischer Herkunft.

Durch diese Studie zeigte sich zum einen, dass es keinen Unterschied in der Intelligenz von Afroamerikaner*innen und europäischen Amerikaner*innen gab und zum anderen, dass die Aktivierung des Stereotyps die Leistung einer von diesem Stereotyp betroffenen Gruppe signifikant beeinflusst (Steele & Aronson, 1995).

Ein in der Gesellschaft häufig vorkommendes Stereotyp betrifft die Leistung von Frauen im Bereich Mathematik. Dies führte dazu, dass es viele Untersuchungen sich zur Aufgabe machten, diese Phänomen genauer zu betrachten, um dessen Ursachen und eventuelle Gegenmaßnahmen, zu analysieren. Im nächsten Abschnitt werden einige dieser Untersuchungen erklärt und genauer thematisiert.

1.3.1 Stereotype gegenüber Frauen im Bereich Mathematik

Die erste Studie die den Einfluss von Stereotypenbedrohung bei Frauen im Bereich Mathematik untersuchte, wurde von Steven J. Spencer, Claude M. Steele und Diane M. Quinn 1998 durchgeführt. Im Rahmen dieser Studie sollte nicht nur der Effekt dieses Stereotyps untersucht werden, sondern auch mögliche Ursachen desselben. Ein Hypothese bestand darin, dass die vom negativen Vorurteil Betroffenen einen zusätzlichen Druck empfinden, da sie befürchten durch ihre Leistungen eben dieses Stereotyp zu bekräftigen. Da diese Studie für die im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführten empirischen Untersuchung von großer Bedeutung ist, wird sie hier detaillierter beschrieben.

Die erste Studie:

Bedingung für die Teilnahme an dieser Studie war, dass alle Proband*innen einen vergleichbaren und starken Hintergrund im Fachbereich Mathematik hatten. Im Rahmen der ersten Studie sollte untersucht werden, ob sich der Schwierigkeitsgrad der Mathematikaufgaben auf den Effekt der Stereotypenbedrohung auswirkt. Es zeigte sich, dass Männer und Frauen, bei einfachen Aufgaben, das gleiche Leistungsniveau erreichten. Bei komplexeren Aufgabenstellungen schnitten Frauen signifikant schlechter ab, als die Gruppe der gleichqualifizierten Männer. Die Ergebnisse dieser empirischen Studie sind, in der Abbildung 1.1, dargestellt.

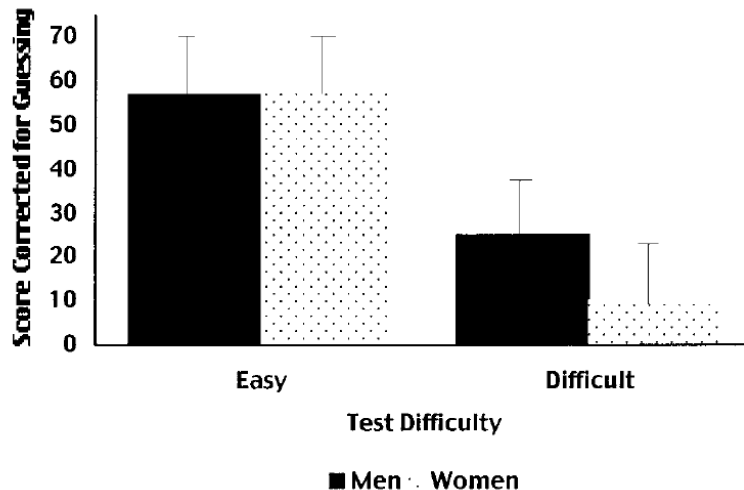


Abbildung 1.1: Ergebnisse der ersten Studie von Spencer, Steele und Quinn. Entnommen aus (Spencer et al., 1999)[S. 10].

Die zweite Studie:

Die Folgestudie bediente sich des in der ersten Studie verwendeten komplexeren Mathematiktests. Die Proband*innen wurden in zwei Versuchsbedingungen unterteilt. Einer Gruppe wurde erklärt, dass der Test geschlechtsneutral sei. Bei der zweiten Gruppe, wurde das genaue Gegenteil behauptet und somit das zu untersuchende Stereotyp aktiviert. Auch eine Gruppe von männlichen Teilnehmern wurde gebeten, diesen Mathematiktest zu absolvieren. Es zeigte sich, dass die weiblichen Proband*innen mit dem vermeintlich genderneutralen Test äquivalente Leistungen zu den männlichen Teilnehmern zeigten. Die Frauen aus der Versuchsbedingung mit aktivierten Stereotyp schnitten jedoch schlechter ab.

Die dritte Studie:

Die letzte Studie, welche im Rahmen der zitierten Publikation von Spencer, Steele und Quinn 1998 durchgeführt wurde, thematisierte die Ursachen für den beobachteten Effekt. Es sollte untersucht werden, ob sich die Aktivierung eines Stereotyps auf Befürchtungen, Ängste und Selbstwirksamkeitserwartungen der Proband*innen auswirkt. Die verschiedenen Bedingungen für die Untersuchungsgruppen waren analog zu jenen der zweiten Studie. Nachdem durch die Einleitung eine Manipulation des Stereotyps stattgefunden hatte, wurde den Proband*innen eine Beispielfrage gezeigt. Anschließend an diese vorbereitenden Worte, wurden die Teilnehmer*innen gebeten, Fragen auszufüllen, welche den Experimentatoren Informationen zu den Befürchtungen, zur Selbstwirksamkeitserwartung und der Angst Aufschluss geben sollten. Keine der hypothetischen Ursachen für den negativen Effekt auf die Testleistung konnte nachgewiesen werden. In der Diskussion wurde allerdings argumentiert, dass Angst als Auslöser nicht komplett ausgeschlossen werden kann (Spencer et al., 1999).

1.3.1.1 Ab welchem Alter kann dieser Effekt beobachtet werden?

Erst wenn sich Individuen bewusst über das negative Vorurteil gegenüber der zugehörigen sozialen Gruppe sind, kann der Effekt der Stereotypenbedrohung auftreten. Die erste Studie, welche die Auswirkungen eines Stereotyps bei Kindern untersuchte wurde 2001 von Alini Ambday, Margaret Shih, Amy Kim und Todd L. Pittinsky durchgeführt. Im Rahmen der ersten empirischen Untersuchung, wurden amerikanische Mädchen mit asiatischer Herkunft im Alter zwischen 5 und 13 Jahren, als Probandinnen ausgewählt. Die Teilnehmerinnen wurden zufällig einer von drei Versuchsbedingungen zugewiesen, wobei eine Bedingung neutral war und bei den anderen die Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe salient gemacht wurde. Abhängig vom Alter geschah die Aktivierung entweder durch das Ausmalen eines Bildes oder mittels Fragen, bevor die Probandinnen den Mathematiktest absolvierten. Es zeigte sich, dass im Alter von 5-7 Jahren bereits der Effekt der Stereotypenbedrohung beobachtet werden konnte. Innerhalb dieser Altersgruppe erzielten die Probandinnen mit aktivierter Zugehörigkeit zur ethnischen Gruppe, eine höhere und jene bei denen die Identifikation mit dem Geschlecht weiblich erfolgte, eine geringere Punkteanzahl beim Mathematiktest als die neutralen Gruppe. Ein ähnlicher Effekt konnte in der Alterskohorte der 11-13 jährigen Teilnehmerinnen nachgewiesen werden. Bei der Altersgruppe der 8-10 Jährigen zeigte sich eine andere Ausprägung. In dieser Kohorte erzielten die Probandinnen, bei denen ihre Geschlechtszugehörigkeit salient gemacht wurde, eine höhere Punkteanzahl, verglichen mit den Teilnehmerinnen unter anderen Versuchsbedingungen, in ihrer Altersklasse. In der darauf folgenden Untersuchung, wurden amerikanische Jungen mit asiatischer Herkunft, als Probanden gewählt. Der Versuchsaufbau war identisch zu der vorhergehenden Studie. Bei der Alterskohorte der 5-7 Jährigen erzielte erneut die Gruppe, bei denen die Zugehörigkeit zur ethnischen Gruppe aktiviert wurde, bessere Leistungen als die Probanden unter den anderen beiden Versuchsbedingungen. Unter der Bedingung der aktivierten Geschlechtsidentität, erzielten die Teilnehmer ebenfalls eine höhere Punkteanzahl, als jene unter neutraler Versuchsbedingung. Ein ähnlicher Effekt zeigte sich auch hier in der Altersgruppe der 11-13 jährigen Probanden. Ebenso wie bei der ersten Studie, hatten die jeweils aktivierten Stereotype andere Auswirkungen bei der Kohorte der 8-10 jährigen. In dieser Altersgruppe erreichten die Probanden der Versuchsbedingung, in welcher die Zugehörigkeit zum männlichen Geschlecht aktiviert wurde, eine höhere Gesamtpunkteanzahl, als Teilnehmer der neutralen Bedingung. Die geringsten Punkte beim Mathematiktest erzielten in dieser Alterskohorte die Gruppe mit ethnienrelevanter Versuchsbedingung(Ambday, Shih, Kim & Pittinsky, 2001).

Eine weitere Studie von Emmanuelle Neuville und Jean-Claude Croizet untersuchte 2007 ebenfalls die Auswirkungen der Stereotypenbedrohung bei Kindern. Im Unterschied zur zuvor angeführten Studie wurde diese in einem Klassenraum durchgeführt. Es sollte zum Einen

evaluiert werden, ob dieser Effekt bei Kindern in einer Schulsituation auftritt und zum Anderen, ob auch hier sich der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung auf die Effektstärke auswirkt. Als Proband*innen dieser Studie wurden Schulkinder mit einem Durchschnittsalter von 7,3 Jahren ausgewählt. Bei den verschiedenen Versuchsbedingungen wurde die Zugehörigkeit zur sozialen Gruppe mit dem elben Geschlecht, bei Jungen männlich und bei Mädchen weiblich aktiviert. Unter der dritten Bedingung wurde keine Aktivierung vorgenommen. Vor dem Absolvieren eines Mathematiktests, wurden die Proband*innen gebeten, ein Bild auszumalen. Das Motiv unterschied sich, je nachdem welcher Versuchsbedingung sie zugeordnet wurden. Die Mathematikaufgaben wurden aus verschiedenen Komplexitätsgraden gewählt. Es zeigt sich, dass Mädchen unter der Versuchsbedingung mit aktivierten Stereotyp bei den schwierigeren Aufgabenstellungen, im Durchschnitt, weniger Punkte erzielten, als jene der Gruppe, mit neutraler Bedingung. Bei den einfacheren Aufgaben kehrte sich dieser Effekt ins Gegenteil um. Unabhängig vom Schwierigkeitsgrad der Aufgaben, zeigten Mädchen und Jungen aus der geschlechtsneutralen Gruppe ähnliche Leistungen. Ebenso ergab die Studie, dass bei Jungen die Salienz der sozialen Gruppe des Geschlechts Mann, ihre Leistung nicht beeinflussten (Neuville & Croizet, 2007). Die Auswirkungen der Komplexität der Aufgabenstellung auf den Effekt der Stereotypenbedrohung von Frauen im Bereich Mathematik, entsprechen den Erkenntnissen der Studie von Spencer, Steele und Quinn (Spencer et al., 1999).

1.3.1.2 Welchen Einfluss hat die Art der gestellten Aufgaben auf den Effekt?

Aus der Studie von Spencer, Steele und Quinn (1998) geht bereits hervor, dass der Schwierigkeitsgrad der gestellten Aufgaben einen Einfluss auf den Effekt durch Stereotypenbedrohung hat (Spencer et al., 1999). Nun stellt sich die Frage, inwiefern die Art der Aufgabenstellung diesen Effekt begünstigt oder vermindert.

Bereits 1994 haben Ann M. Gallagher und Richard DeLisi einen Unterschied der Lösungsstrategien von Mathematikaufgaben zwischen Männern und Frauen untersucht. Als Proband*innen für die Untersuchung, wurden High-School Schüler*innen ausgewählt, welche eine besonders gute Punkteanzahl im SAT-M (Scholastic Aptitude Test) erreicht hatten und somit sehr gut im Bereich Mathematik waren. Die Untersuchungsteilnehmer*innen wurden gebeten, ihre Lösungsstrategie während des Tests, verbal zu äußern. Um diese besser kategorisieren zu können, wurden die Strategien in konventionelle, jene die üblicherweise in der Schule gelehrt werden und unkonventionelle Ansätze unterteilt. Es zeigte sich, dass die gewählten Problemlösungen zwar größtenteils geschlechterübergreifend eingesetzt wurden, allerdings tendierten die Teilnehmerinnen dazu, konventionelle Strategien anzuwenden (72%), während die Teilnehmer zu 50% konventionelle und unkonventionelle zur Lösung eines Problems anwand-

ten (Gallagher & DeLisi, 1994).

Diane M. Quinn und Steven J. Spencer (2001) untersuchten, ob der Effekt der Stereotypenbedrohung bei Frauen in Mathematik von der Art der gewählten Mathematikaufgaben abhängt. Um dies zu untersuchen, wurden zwei Tests erstellt. Einer beinhaltete Textbeispiele und der andere enthielt die rein mathematische Formulierung dieser Probleme. Somit wurden zum Lösen der Probleme dieselben mathematischen Fähigkeiten benötigt, jedoch musste beim ersten ebenso eine Strategie entwickelt werden, um das Problem mathematisch auszudrücken. Es konnte festgestellt werden, dass bei den rein numerischen Aufgaben kein Unterschied zwischen den Leistungen von Männern und Frauen aufgetreten ist. Bei Textaufgaben allerdings, zeigte sich ein signifikanter Unterschied, zwischen den beiden Gruppen. Die bestätigte Hypothese der Folgestudie lautete, dass die Aktivierung des Stereotyps mit der Fähigkeit zur Problemlösung interferiert (Quinn & Spencer, 2001).

1.3.1.3 Sind die Auswirkungen eines Stereotyps immer negativ?

Claude M. Steele, einer der Pioniere auf dem Gebiet der Stereotypenbedrohung definierte eben diesen Begriff 1997 wie folgt. *the event of a negative stereotype about a group to which one belongs becoming self-relevant, usually as a plausible interpretation for something one is doing, for an experience one is having, or for a situation one is in, that has relevance to one's self-definition*(Steele, 1997)[S. 616].

Diese ursprünglich verwendete Definition lässt den Schluss zu, dass die Auswirkungen des Effekts der Stereotypenbedrohung, immer negativ sind. Dass dies jedoch nicht immer zutrifft, zeigte eine Studie von Margaret Shih, Todd L. Pittinsky und Nailini Ambady (1999). Im Rahmen dieser Studie wählten sie Proband*innen, welche zwei sozialen Gruppen zuzuordnen sind, wobei eine Gruppe mit einem negativen Stereotyp und die andere mit einem positiven Stereotyp behaftet war. Als Untersuchungsteilnehmer*innen wurde die Gruppe von asiatischen Frauen ausgewählt. Erneut war eine Bedingung, dass die Teilnehmer*innen einen ähnlichen starken mathematischen Hintergrund aufwiesen. Es zeigte sich, dass die Gruppe bei der Zugehörigkeit zur Gruppe der Frauen vor der Prüfung thematisiert wurde, schlechtere Leistungen erbrachte als die Kontrollgruppe. Im Gegensatz dazu, wurde die Leistung der Proband*innen durch die Aktivierung der Zugehörigkeit zur Gruppe der Asiaten, verstärkt. Eine Folgestudie sollte die Kulturabhängigkeit dieses Stereotyps untersuchen. Während die erste Studie mit asiatischen Amerikanern in den USA stattfand, wurde die zweite Untersuchung, in Kanada durchgeführt. In Kanada ist das Stereotyp, dass Asiaten besser in Mathematik sind, nicht so prävalent, wie in den USA. Es zeigte sich, dass bei der Aktivierung der Zugehörigkeit, zu einer sozialen Gruppe (Asiaten und Frauen), die Leistungen unter beiden Bedingungen

schlechter waren, als jene der Kontrollgruppe. Diese Studie zeigt nicht nur, welchen starken Einfluss die Zugehörigkeit zu einer sozialen Gruppe auf die Leistung hat, sondern auch, wie sehr Stereotype in die jeweilige Kultur eingebettet sind (Shih, Pittinsky & Ambady, 1999). Gregory M. Walton und Geoffrey L. Cohen untersuchten 2003, im Rahmen einer Metastudie, die Auswirkungen eines Stereotyps auf Mitglieder einer nicht von diesem betroffenen, sozialen Gruppe. Für diese Evaluation wurden 43 Studien herangezogen, welche zum Einen das Stereotyp gegenüber einer den Proband*innen nicht zugehörigen sozialen Gruppe aktivierten und zum Anderen eine Versuchsbedingung aufwiesen, in der kein Stereotyp salient gemacht wurde. Eine für diese Untersuchung geeignete Fragestellung wäre zum Beispiel, die Auswirkung der Anwesenheit von Frauen, auf die Leistung von Männern, beim Absolvieren eines Mathematiktests. In dieser Metastudie zeigte sich, wenn ein situationsrelevantes, negatives Stereotyp, gegenüber einer anderen Gruppe bewusst ist, dies zu einer Verbesserung der Leistung, von Individuen führen kann, welche nicht dieser Gruppe angehören. Dieses Phänomen bezeichnet man als *Stereotyp Lift*. Ebenso ging aus dieser Analyse hervor, dass das Bewusstsein über ein negatives Stereotyp, einer nicht zugehörigen Gruppe, automatisch erfolgt. Dieser Schluss ergab sich aus der Erkenntnis, dass die beiden Versuchsbedingungen, nur zu Leistungsunterschieden führten, wenn die neutrale Bedingung entweder die Relevanz des Stereotyps an sich, oder dessen Bedeutung für das betreffende Aufgabengebiet widerlegt. Auch diese Hypothese wurde von der durchgeführten Metastudie untermauert (Walton & Cohen, 2003).

1.3.1.4 Ist Stigmatisierung eine Voraussetzung für Stereotypenbedrohung?

Eine Studie von Aronson und Steele 1998 wollte die Bedingungen von Gruppen untersuchen, bei denen der Effekt durch Stereotypenbedrohung auftritt. Sie stellten sich die Frage, ob es nötig ist, dass die Gruppe eine Stigmatisierung aufweist oder die Mitglieder dieser ein innerliches Gefühl der Unterlegenheit in einem Gebiet haben. Zu diesem Zweck wählten sie die Gruppe der weißen männlichen Amerikaner, gegen die kein negatives Vorurteil über ihre mathematischen Fähigkeiten vorhanden ist. Um ihre Hypothese zu testen, teilten sie die Probanden in zwei Gruppen. Die erste Gruppe wurde vor dem Absolvieren eines Tests, im Bereich Mathematik, gebeten Artikel durchzublättern, welche die außerordentlichen Fähigkeiten von Asiat*innen, im Bereich Mathematik, thematisierten. Anschließend wurde ihnen erklärt, dass die Leistungsunterschiede, zwischen europäischen Amerikanern und Asiaten, immer größer werden. Als Ziel der Untersuchung wurde angegeben, die Ursache dieser Kluft zu ergründen. Bei der Kontrollgruppe wurde nichts dergleichen gemacht. Es zeigte sich, dass die Probanden der Gruppe mit aktivierten Stereotyp weniger Aufgaben lösten und dass sie sich, laut eigenen Angaben, mehr angestrengt haben als die Teilnehmer der Kontrollgruppe. Dies lässt

den Schluss zu, dass die schlechtere Leistung durch die Stereotypenbedrohung daher resultiert, dass sie zu sehr versucht haben besser zu sein. In einer Folgestudie konnten sie zusätzlich nachweisen, dass der Effekt umso größer ist, je stärker sich die Probanden mit dem Prüfungsgebiet identifizieren. Im Gegensatz zu anderen Studien konnte hier jedoch geschlossen werden, dass die Leistungsunterschiede nicht auf größere Angst, sondern auf die *evaluation apprehension*¹ zurückzuführen sind. Eine weitere Konklusion dieser Studie war, dass eine Unterscheidung zwischen direkt und indirekt von Stereotypen betroffenen Gruppen existiert. Zum Beispiel sind Frauen und Asiaten von einem direkten und weiße Männer von einem indirekten Stereotyp im Bereich Mathematik betroffen. Diese Studie zeigte auf, dass eine Gruppe keine kontinuierliche Stigmatisierung aufweisen muss, um durch ein Stereotyp bedroht zu werden (Aronson et al., 1999).

1.3.1.5 Wovon hängt die Stärke des Effekts ab?

Bereits Spencer, Steele und Quinn (1998) wählten ihre Proband*innen auch nach dem Gesichtspunkt der individuellen Identifikation mit dem Bereich Mathematik aus. Vor der Teilnahme an der Studie, wurden mögliche Teilnehmer*innen gebeten die Fragen „*I am good at math.*“ und „*It is important to me that I am good at math.*“ auf einer Skala zu bewerten. Nur wenn die Übereinstimmung mit diesen Aussagen stark war, durften sie an der Studie teilnehmen (Spencer et al., 1999)[S.8]. Steele (1997) ging davon aus, dass die Beeinträchtigung der Leistung durch ein vorherrschendes Stereotyp sich nicht darin begründet, dass Betroffene an ihren eigenen Fähigkeiten zweifeln. Vielmehr entsteht dieser Effekt, wenn die Mitglieder dieser stereotypisierten Gruppen sich mit dem Gebiet, welches das Vorurteil betrifft, identifizieren. Dadurch wiederum erwächst die Befürchtung stereotypisiert zu werden (Steele, 1997)[S. 614]. Toni Schmader untersuchte 2001 die Auswirkungen auf den Effekt der Stereotypenbedrohung, in Abhängigkeit von der Stärke der Identifikation mit der stereotypenbehafteten Gruppe. Bei einem Stereotyp gegenüber einer Gruppe wird die soziale Identität eines Individuums bedroht. Die Hypothese, welche durch diese Untersuchung bestätigt wurde war, dass der Effekt der Stereotypenbedrohung stärker war, je mehr sich die Individuen mit der stereotypisierten sozialen Gruppe identifizierten. Auch in dieser Studie wurden die Leistungen von Frauen im Bereich Mathematik mit denen von Männern verglichen. Es konnte gezeigt werden, dass Frauen in der Gruppe, bei der ihre Leistungen mit ihrem Gender in Verbindung gebracht wurden, schlechter abschnitten, umso stärker sie die Zugehörigkeit zur Gruppe der Frauen empfanden. Zusätzlich konnte auch eine Tendenz aufgezeigt werden, dass in derselben Gruppe Männer,

¹Unter dem Begriff *evaluation apprehension* versteht man nach Michael A. Hogg und Graham M. Vaughan, dass die Anwesenheit anderer Menschen zu einer verstärkten Aktivierung führt, da man befürchtet von diesen bewertet zu werden (Hogg & Vaughan, 2011)[S.648].

welche sich ebenfalls stark mit ihrem Geschlecht identifizieren, besser abschnitten als jene, bei denen die Bedeutung der Geschlechtszugehörigkeit weniger ausgeprägt war (Schmader, 2002).

1.3.2 Ursachen der Stereotypenbedrohung

Viele Studien haben sich damit beschäftigt, welche kognitiven Vorgänge den Effekt der Stereotypenbedrohung hervorbringen. Auch beim aktuellen Stand der Forschung ist die genaue Ursache dieses Effekts noch nicht bekannt. Allerdings haben sich einige Studien zum Ziel gemacht genau diese Frage zu erklären.

Angst

Eine der ersten Annahmen war, dass der Effekt der Stereotypenbedrohung durch eine Erhöhung der Angst bei betroffenen Personen zustande kommt. Spencer, Steele und Quinn (1998) konnten im Rahmen ihrer Studie zwar zeigen, dass sich die Angst durch Stereotypenbedrohung erhöht. Jedoch fanden sie keinen Beweis dafür, dass der Anstieg dieser Emotion mit einer Minderung der Leistung einhergeht (Spencer et al., 1999).

Auch die Untersuchung von Schmader (2001) beobachtete die Auswirkungen von Angst. Allerdings konnte auch hier weder eine starke Zunahme von Angst bei den Proband*innen beobachtet werden (Schmader, 2002). Auch wenn viele Studien die Auswirkungen der Stereotypenbedrohung auf die Emotion Angst untersuchten, zeigte sich jedoch meist kein kongruentes Bild. Bei einer direkten Messung des empfundenen Gefühls, konnte meist kein Effekt nachgewiesen werden. Erfolgte diese Erhebung jedoch indirekt, konnte eine erhöhte Angst bei den Proband*innen mit aktivierten Stereotyp beobachtet werden. Eine Erklärung für diese dissonanten Ergebnisse wäre, dass Personen unter Stereotypenbedrohung versuchen negative Gefühle zu unterdrücken, um eine bessere Leistung zu erzielen (Schmader, Forbes & Johns, 2008).

Gedankenunterdrückung als Auslöser für Stereotypenbedrohung

Eine mögliche Erklärung für die Ursache des Effekts der Stereotypenbedrohung ist die *Gedankenunterdrückung*². Eine Studie von Christine Logel, Emma C. Iserman, Paul G. Davies, Diane M. Quinn und Steven J. Spencer (2003) ging von der Hypothese aus, dass Frauen beim Absolvieren eines Tests, im Bereich Mathematik, das vorherrschende Stereotyp über ihre Leistungen in diesem Bereich, zu unterdrücken versuchen. Diese Unterdrückung von Gedanken benötigt jedoch kognitive Ressourcen, wodurch sie nicht ihre gesamte Kapazität, während

²Englisch wird dieser Begriff als *Thought Suppression* bezeichnet.

des Tests, verwenden können. Um diese Theorie zu untersuchen, wurden Proband*innen gewählt, welche sich stark mit dem Bereich Mathematik identifizieren. Die Annahme lautete, dass bei Untersuchungsbedingungen, bei denen die Stereotypenbedrohung eine Rolle spielte (herausfordernder Mathematiktest), die Betroffenen ihre Gedanken über das Stereotyp unterdrücken. Wenn diese Unterdrückung nicht mehr nötig ist (nach Beendigung des Tests), tritt ein *Rebound-Effekt* auf, welcher die unterdrückten Gedanken leichter abrufbar macht. In einer Untersuchungsbedingungen wurden die Proband*innen gebeten *Lexikalische Entscheidungsaufgaben*³, vor dem Mathematiktest, zu absolvieren. In einer anderen Versuchsbedingung wurde zuerst der Mathematiktest und anschließend der lexikalische Test absolviert. Die lexikalische Entscheidungsaufgabe enthielt neutrale Wörter und jene, die mit dem Stereotyp in Verbindung gebracht wurden. Es zeigte sich, dass weibliche Probanden, welche den lexikalischen Test vor dem Mathematiktest lösten, wesentlich langsamer, auf die mit dem Stereotyp in Verbindung gebrachten Wörter reagierten, als auf neutrale. Dies lässt den Rückschluss zu, dass das Wissen über das Stereotyp, bereits unterdrückt wurde. Die weibliche Untersuchungsgruppe, welche diesen Test im Anschluss an den Mathematiktest absolvierte, zeigte das genaue Gegenteil. Hier wurden die mit dem Stereotyp in Verbindung gebrachten Wörter, wesentlich schneller erkannt, was auf einen *Rebound-Effekt* zurückgeführt werden kann. In der darauffolgenden Studie wurde der lexikalische Test nach dem Mathematiktest durchgeführt. Es zeigte sich, dass Frauen mit einem vermeintlich *gender-neutralen* Fragebogen langsamer auf die mit dem Stereotyp assoziierten Wörter reagierten als jene, bei denen das Stereotyp aktiviert wurde. Dies deutet darauf hin, dass die Gedankenunterdrückung des Stereotyps nur in der Gruppe mit aktiviertem Stereotyp auftritt und dadurch ihre Leistung negativ beeinflusst (C. Logel, Iserman, Davies, Quinn & Spencer, 2009).

Wie beeinflusst Arousal den Effekt der Stereotypenbedrohung?

Laurie T. O'Brien und Christine S. Crandall (2003) stellten sich die Frage, ob ein Zusammenhang zwischen *Arousal* und der Bedrohung durch Stereotype existiert (O'Brien & Crandall, 2003).

Unter dem Begriff Arousal wird in diesem Zusammenhang die Aktivierung des zentralen Nervensystem bezeichnet. Der Grad dieser Aktivierung hat einen starken Einfluss auf den Bereich des Lernens und auf die Lösung von Aufgaben (Maderthaner, 2008)[S. 172-173].

Nach dem Yerkes-Dodson-Gesetz (vgl. Abbildung 1.2) stellt ein mittlerer Grad des Arousal eine ideale Voraussetzung zum Lernen dar. Es hat sich ein Zusammenhang zwischen der Schwierigkeit der Aufgaben und einem Grad der Aktivierung gezeigt, welcher das Lösen

³Die in der zitierte Studie verwendete *Lexikalische Entscheidungsaufgabe* beinhaltete die Unterscheidung von existierenden und fiktiven Wörtern.

dieser begünstigt. Simple Aufgaben werden bei höherem Arousal besser gelöst, während es sich bei schwierigen Problemstellung genau umgekehrt verhält.

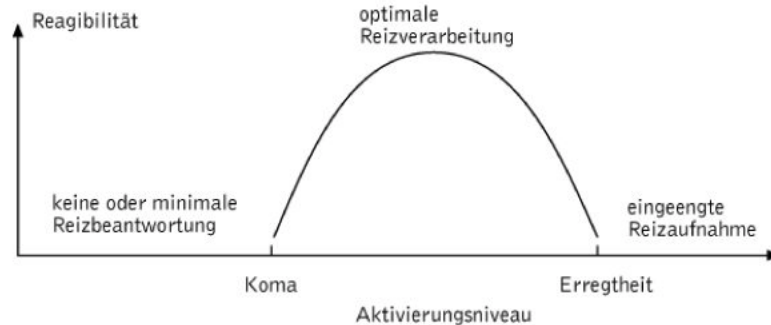


Abbildung 1.2: Grafische Darstellung des Yerkes-Dodson-Gesetzes. Entnommen aus (Spektrum der Wissenschaft, 2000).

Wie bereits Spencer (1999)(Spencer et al., 1999) zeigte, tritt der Effekt der Stereotypenbedrohung nur bei komplexen Fragestellungen auf. Dies könnte darauf hinweisen, dass die Aktivierung eines Stereotyps zu einer höheren Aktivierung des zentralen Nervensystems führt, wodurch die betroffenen Personen eine geringere Leistung bei schwierigen Aufgabenstellungen zeigen. Ebenso zeigte sich, dass die Anzahl der Beispiele, welche die Proband*innen zu lösen versucht haben, unabhängig von der jeweiligen Untersuchungsbedingung war. Es konnte allerdings gezeigt werden, dass Frauen eine größere *evaluation apprehension* als Männer aufwiesen. Die Ergebnisse der Studie zeigten auch, dass je schwieriger die Aufgabenstellung wurde, desto größer wurde der Effekt durch die Stereotypenbedrohung. Diese Beobachtung stimmt mit der Theorie überein, dass dieses Phänomen durch *Arousal* beeinflusst wird (O'Brien & Crandall, 2003).

Der Einfluss negativer Gedanken auf den Effekt

Eine weitere Erklärungsmöglichkeit für den Effekt der Bedrohung durch Stereotype, sind das Aufkommen negativer Gedanken, welche mit der Leistung negativ interferieren. Um dies zu untersuchen, haben Mara Cadinu, Anne Maass, Alessandra Rosabianca und Jeff Kiesner (2005) Probandinnen gebeten, einen komplexen Mathematiktest zu absolvieren. Einer Teilnehmergruppe wurde erklärt, dass aktuelle Studien zeigen, dass es Unterschiede in der Leistung im Bereich Mathematik zwischen Männern und Frauen gibt. In der anderen Gruppe wurde behauptet, dass es keine Leistungsunterschiede gäbe. Unter der ersten Bedingung wurde das Stereotyp aktiviert. Die Erwartung war, dass die Teilnehmer*innen unter der ersten Bedingung mehr negative Gedanken in Bezug auf Mathematik während des Tests entwickeln,

als die Proband*innen der gender-neutralen Bedingung. Um diese Hypothese zu überprüfen, befand sich nach jeder Mathematikaufgabe eine leere Seite am Testbogen, auf welche die Proband*innen gebeten wurden, ihre Gedanken niederzuschreiben. Es zeigte sich tatsächlich, dass die Teilnehmer*innen der Experimentalgruppe signifikant häufiger negative auf Mathematik bezogene Gedanken hatten als die Kontrollgruppe (Cadinu, Maass, Rosabianca & Kiesner, 2005).

Auswirkungen auf das Arbeitsgedächtnis

Toni Schmader und Michael Johns untersuchten 2003 die Hypothese, dass die Stereotypenbedrohung sich negativ auf die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses auswirkt. Als Arbeitsgedächtnis wird in diesem Zusammenhang die Fähigkeit, sich auf eine Aufgabe zu konzentrieren, ohne irrelevante Gedanken zuzulassen, verstanden. Bei der ersten Studie erläuterte der männliche Versuchsleiter in jeder Untersuchungsbedingung, dass es sich um einen Test zur Untersuchung des Arbeitsgedächtnisses handelte. Bei der Experimentalgruppe wurde jedoch erwähnt, dass dieses eventuell die Ursache für die Geschlechterunterschiede, im Bereich Mathematik, ist. Der bei dieser Studie verwendete Test bestand aus Mathematik- und Merkaufgaben. Abwechselnd wurde den Proband*innen eine Rechnung vorgelegt, welche sie auf ihre Korrektheit überprüften und anschließend ein Wort gezeigt, welches gemerkt werden sollte. Nach einigen Fragen wurden die Teilnehmer*innen aufgefordert, diese Wörter aus ihrem Gedächtnis wiederzugeben. Anhand der korrekt erinnerten Begriffe, wurden Rückschlüsse auf die vorhandene Kapazität des Arbeitsgedächtnisses gezogen. Die Gruppe der Frauen bei denen das Stereotyp aktiviert wurde, konnten sich an weniger Begriffe erinnern als die Kontrollgruppe der Frauen und der Männer (Schmader & Johns, 2003).

Physische Auswirkungen der Stereotypenbedrohung

Jim Blascovich, Steven J. Spencer, Diane Quinn und Claude Steele untersuchten 2001 die Auswirkungen von Stereotypenbedrohung auf den Blutdruck der von diesem betroffenen Personen. Im Rahmen dieser Studie wurden Afroamerikaner und europäische Amerikaner, als Probanden ausgewählt. Es zeigte sich, dass Afroamerikaner unter der Versuchsbedingung mit aktivierten Stereotyp, im Bereich Intelligenz einen signifikant höheren, mittleren arteriellen Blutdruck während der Testsituation hatten als die Teilnehmer aller anderen Versuchsbedingungen (Blascovich, Spencer, Quinn & Steele, 2001).

Jean-Claude Croizet, Gérard Després, Marie-Eve Gauzins, Pascal Huguet, Jaques-Philippe Leyens und Alain Mèot wollten im Rahmen ihrer Studie 2004 herausfinden, ob der Effekt der Stereotypenbedrohung, durch das Verursachen einer störenden mentalen Belastung, die Leistung beeinträchtigt. Um dies unabhängig von der Testleistung der Proband*innen zu

untersuchen, wurde die Herzfrequenzvariabilität (HRV) gemessen. Eine Abnahme der HRV wurde als eine erhöhte mentale Belastung betrachtet. Als Teilnehmer*innen wurden Studierende aus den Bereichen Naturwissenschaft und Psychologie ausgewählt. Untersucht wurden hier die Auswirkungen des Vorurteils, dass Student*innen der Naturwissenschaften, jenen der Psychologie intellektuell überlegen sind. Vor dem Absolvieren eines Tests wurde der Hälfte der Teilnehmer*innen erläutert, dass es sich um einen Intelligenztest aus den Bereichen Mathematik und logisches Denken handle und bei der anderen wurden die Aufgaben, als nicht-aussagefähig für ihre kognitive Fähigkeiten beschrieben. In der ersten Bedingung sollte das Stereotyp aktiviert werden. Während des Absolvierens eines Tests wurden physiologische Aspekte der Proband*innen, mittels Elektrokardiogramm (EKG), aufgezeichnet. Auch die Atmungsaktivität der Teilnehmer*innen wurde dokumentiert. Dieser Studie lagen zwei Hypothesen zu Grunde. In beiden Gruppen, in denen der Test als Intelligenztest beschrieben wurde, sollte eine verringerte HRV beobachtbar sein. Bei den Mitgliedern der Gruppe, welcher eine erhöhte Intelligenz zugeschrieben wird, sollte dies in Selbstzweifeln und stereotypischen Gedanken begründet sein. Bei der Gruppe der Psycholog*innen sollte eine Verringerung der HRV, durch verstärkte Anstrengung, hervorgerufen werden. Im Rahmen dieser Studie konnte nachgewiesen werden, dass die HRV abnimmt, wenn der Test als Intelligenztest beschrieben wurde und somit die Hypothese untermauert, dass die Proband*innen, unter dieser Testbedingung, eine zusätzliche mentale Belastung erleben. Bei der Analyse der erhobenen Daten zeigte sich außerdem, dass die Teilnehmer*innen aus einer naturwissenschaftlichen Studienrichtung einen höheren Anstieg der Herzfrequenz aufwiesen als jene mit Psychologie als Hauptfach. Diese Beobachtung kann nicht eindeutig begründet werden. Als mögliche Erklärung führen die Autor*innen an, dass dies aufgrund der geringeren Erfahrung, an der Teilnahme an psychologischen Studien, auftritt (Croizet et al., 2004).

Integratives Erklärungsmodell der Stereotypenbedrohung

Toni Schmader, Chad Forbes und Michael Johns versuchten diverse Erkenntnisse über Auslöser des Effekts durch Stereotypenbedrohung, zu einem integrativen Modell, zusammenzufassen. Als zu Grunde liegende Ursache, für diesen Effekt, wird eine Dissonanz zwischen dem Konzept der zugehörigen sozialen Gruppe, dem Konzept der eigenen Fähigkeiten, in dem vom Stereotyp betroffenen Bereich und dem Selbstkonzept, durch die Aktivierung eines Stereotyps, hervorgerufen. Diese Inkongruenz fungiert als Stressor und löst eine Reihe von Reaktionen aus, welche sich negativ auf die kognitiven Fähigkeiten auswirken. Das Individuum erlebt dadurch einen gesteigerten physiologischen Stress und eine erhöhte Reizwahrnehmung. Die Dissonanz im Empfinden des eigenen Selbst und die dadurch ausgelösten Effekte auf der

kognitiven und physischen Ebene führen zu einer Bewertung der Situation, welche mit negativen Emotionen und Gedanken einhergeht. Da die vom Stereotyp bedrohte Gruppe jedoch danach strebt gute Leistungen zu erbringen, um ebendieses nicht zu bestätigen, kommt es zu einer Unterdrückung von negativen Gedanken. Dieser kognitive Vorgang benötigt allerdings kognitive Ressourcen, wodurch das Arbeitsgedächtnis, welches zur Lösung von komplexen Aufgaben nötig ist, negativ beeinträchtigt wird. Eine graphische Darstellung dieses integrativen Modells ist in Abbildung 1.3 ersichtlich. Laut den Autoren dieses Artikels ist die kritischste Annahme dieses Modells, dass die Dissonanz zwischen verschiedenen Selbstkonzepten zu einer Anspannung führt, welche vom Individuum aufgelöst werden soll (Schmader et al., 2008).

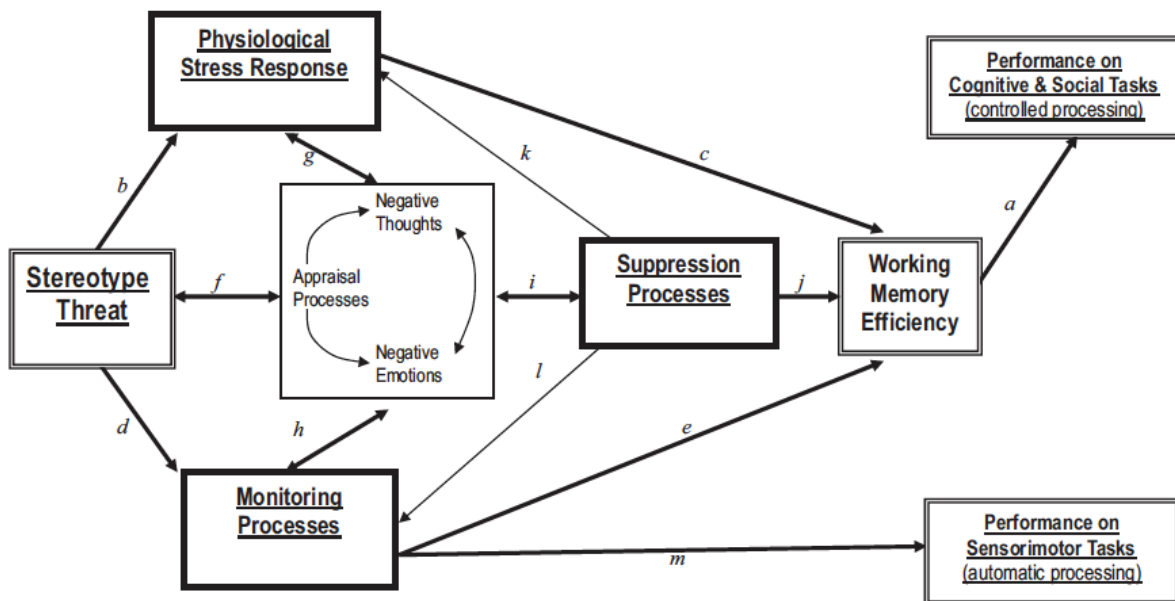


Abbildung 1.3: Graphische Darstellung des Integrativen Erklärungsmodells nach Schmader, Johns and Forbes (2008). Entnommen aus (Schmader et al., 2008)[S. 337].

1.3.3 Allgemein Schlussfolgerungen aus den hier angeführten Untersuchungen

Es zeigte sich, dass die Aktivierung eines Stereotyps, vor einer Leistungsüberprüfung in dem betroffenen Bereich, Auswirkungen auf die Performanz, der von besagten Stereotyp betroffenen sozialen Gruppen hat. Eine kontinuierliche Stigmatisierung der betroffenen sozialen Gruppe ist nicht dafür notwendig, dass der Effekt zu Tage tritt (Aronson et al., 1999). Ebenso wird der Effekt nicht beobachtet, wenn die Proband*innen die Aufgaben als zu einfach empfinden (Spencer et al., 1999). Die Leistungen beider Geschlechter sind äquivalent

bei reinen Rechenaufgaben und unterscheiden sich bei Textaufgaben, bei denen das weibliche Geschlecht, unter aktivierten Stereotyp, schlechtere Leistungen erbringt. Dies lässt den Rückschluss auf eine Interferenz mit der Problemlösungsstrategie zu (Quinn & Spencer, 2001). Allerdings muss der durch ein Stereotyp hervorgerufene Effekt sich nicht immer nur negativ auf die Leistung auswirken, sondern kann diese auch verbessern (Shih et al., 1999). Je mehr sich die vom Stereotyp betroffenen Individuen mit dem stereotypisierten Bereich und sozialen Gruppe identifizieren, umso größer ist der beobachtbare Effekt (Steele, 1997), (Schmader, 2002).

1.4 Die aktuelle Situation in Österreich

In verschiedenen Lebensbereichen zeigen sich immer wieder starke Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Wie bereits in den Kapiteln 1.2.1 und 1.2.2 erwähnt, sind Geschlechterrollen und Geschlechterstereotype immer unter Berücksichtigung des soziokulturellen Kontexts zu betrachten. Deswegen werden im Folgenden einige Beispiele aus Österreich beschrieben, anhand derer die vermeintlichen Unterschiede zwischen Männern und Frauen dargestellt werden sollen.

1.4.1 Ergebnisse der PISA-Studie 2018

In Österreich ist der Unterschied zwischen den Leistungen von Mädchen und Jungen im Bereich Mathematik bei der jährlichen PISA-Studie⁴ immer wieder ein Diskussionsthema. Im Jahr 2018 erzielten die männlichen Teilnehmer im Schnitt 13 Punkte mehr als die weiblichen. Dies sind acht Punkte mehr, als der Durchschnitt der anderen teilnehmenden Länder. Im Bereich Wissenschaft erzielten beide Geschlechter in etwa identische Leistungen. Ebenso zeigte sich, dass unter den Schülern und Schülerinnen mit einer hohen Punkteanzahl im Bereich Mathematik und Wissenschaft einer von fünf Jungen eine Karriere als Ingenieur oder Wissenschaftler anstrebt. Bei den Mädchen mit besonders guten Leistungen in diesen Bereichen wollte nur eine von zehn einen solchen Karriereweg verfolgen (Avvisati, Echarazarra, Givord & Schwabe, 2019).

1.4.2 Geschlechterunterschiede in der Ausbildung

Im Schuljahr 2017/2018 waren 91,1% der Schüler*innen an den *Bildungsanstalten für Elementar- und Sozialpädagogik* und 87,2% der *Wirtschaftsberuflichen höheren Schulen* weiblich. Hingegen überwiegt weiterhin der Anteil an männlichen Jugendlichen an *Technisch gewerblich*

⁴PISA=Programme for International Student Assessment

höheren Schulen. An diesem Schultyp befanden sich 72,4% männliche Schüler in besagtem Schuljahr. Auch bei der Wahl des Lehrberufs lassen sich starke Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennen. Die drei am häufigsten gewählten Berufsgruppen für einen Lehrabschluss sind bei Frauen Einzelhandel, Bürokauffrau und Friseurin und Perückenmacherin (Stylistin), während sich männliche Jugendliche vor allem für Ausbildungen in Metalltechnik, Elektrotechnik und Kraftfahrzeugtechnik entscheiden (Bundeskanzleramt, 2019)[S. 30-33].

1.4.3 Unterschiede im Bereich der Hochschulen

Auch im Bereich der Hochschulbildung lässt sich ein Geschlechterunterschied erkennen. Seit dem Wintersemester 1999/2000 ist die Zahl der weiblichen Studierende höher als jene der männlich (Bundeskanzleramt, 2019)[S.35]. Eine Erhebung der Statistik Austria aus dem Jahre 2019 zeigt, dass 2016 Insgesamt 16,2% der Männer und 19,6% der Frauen einen Tertiärabschluss⁵ erreicht haben (Statistik Austria, o. J.).

Auch wenn Frauen allgemein häufiger über einen Hochschulabschluss verfügen, zeigt sich erneut der Unterschied, zwischen beiden Geschlechtern, bei der Betrachtung der Studienrichtung. Im Studienjahr 2016/2017 ergab der *Gender im Fokus 6*-Report der Universität Wien, dass im Bachelorstudium Physik der prozentuelle Frauenanteil bei 26,4% und im Bachelorstudium Bildungswissenschaft bei 83,6% lag (Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien, 2018).

1.4.4 Frauen in Physik und Philosophie an der Universität Wien

Die Tatsache, dass das weibliche Geschlecht im Bereich Physik noch immer in der Minderheit ist, wird auch durch die Anzahl an Nobelpreisträgerinnen in dieser naturwissenschaftlichen Disziplin untermauert. Seit der ersten Verleihung dieses prestigeträchtigen Preises 1901, erhielten diesen bis jetzt insgesamt nur drei Frauen. Die Summe der Nobelpreisträger hingegen, liegt aktuell bei 210 (Nobel Media AB 2020, o. J.-a; Nobel Media AB 2020, o. J.-b). In diesem Fall sind die beiden Wissenschaften nicht leicht gegenüberzustellen, da die Philosophie keine Nobelpreisdiziplin darstellt. Allerdings gibt es einige Preise, welche die geisteswissenschaftlichen Leistungen in diesem Gebiet honorieren. Zum Beispiel zeichnet der Theodor W. Adorno Preis seit 1977 alle drei Jahre herausragende Leistungen, in den Bereichen Philosophie, Musik, Theater und Film, aus. Vier der bis dato 15 verliehenen Preise wurden für Errungenschaften in der Philosophie ausgehändigt. Neben drei Philosophen, wurde auch einer Philosophin diese Ehre zu teil. Im Jahr 2012 erhielt Judith Butler diesen Preis (Stadt Frankfurt am Main, o. J.).

⁵Der Tertiärabschluss beinhaltet Abschlüsse an Akademien, Kollegs, Universitäten, Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen

Der Hegel-Preis, welcher seit 1970 alle drei Jahre Leistungen, in geisteswissenschaftlichen Bereichen auszeichnet, wurde bisher 17 mal verliehen. Unter diesen 17 Auszeichnungen erhielt diese nur eine Frau, allerdings nicht für ihre Leistungen im Bereich Philosophie, sondern der Rechtswissenschaften (Landeshauptstadt Stuttgart, Kulturamt, o. J.). Zusammengefasst stellt das weibliche Geschlecht in keiner der beiden Wissenschaften eine Mehrheit dar, vor allem bei der Betrachtung von Auszeichnungen in den jeweiligen Domänen.

Da die im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführte empirische Studie an der Universität Wien verrichtet wurde, soll vorab die Geschlechterverteilung in den Studienrichtungen Physik und Philosophie an dieser Hochschule genauer betrachtet werden. Die Abbildung 1.4 zeigt, dass die Mehrheit der Studierenden, beider Studienrichtungen, männlich ist. Allerdings ist ein eklatanter Unterschied zwischen den prozentuellen Verteilungen der Geschlechter, in Abhängigkeit von der Studienwahl, zu erkennen.

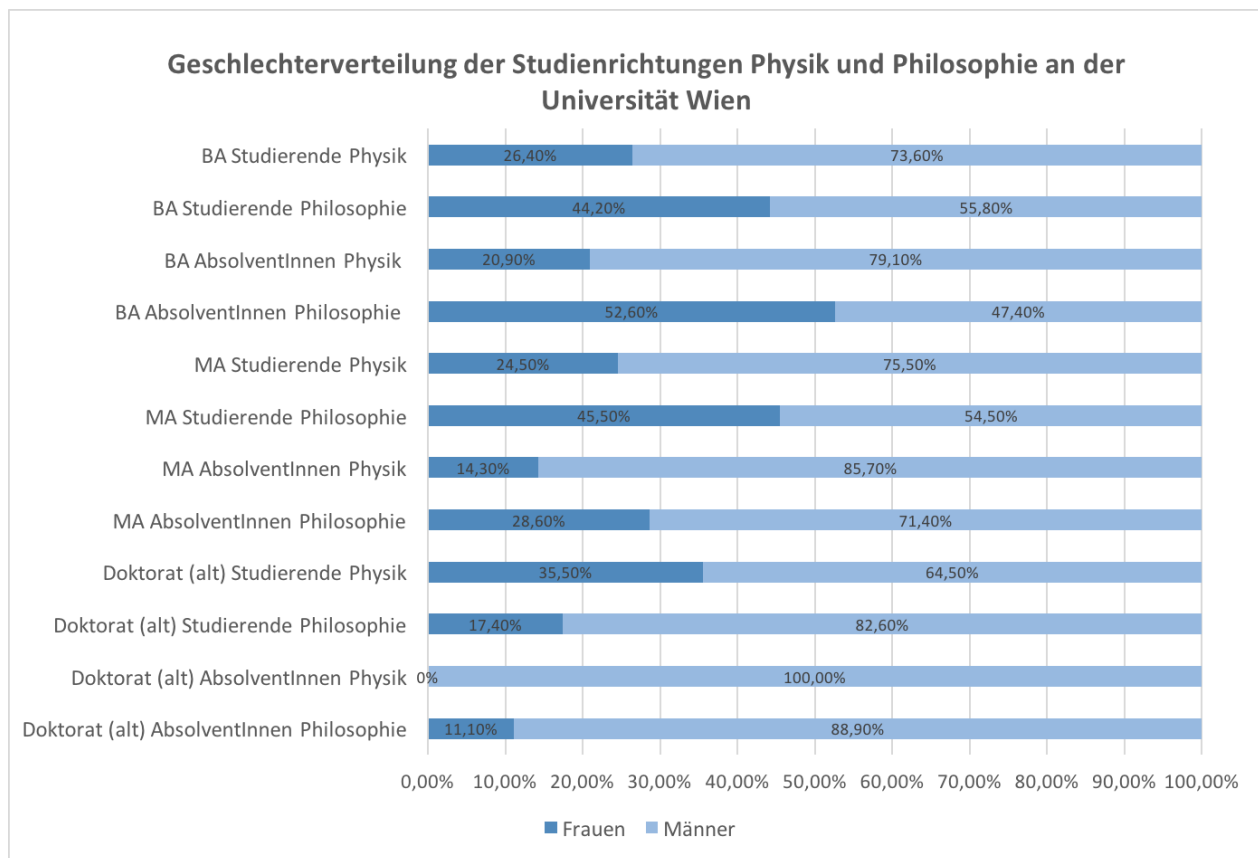


Abbildung 1.4: Geschlechterverteilung nach Studienrichtung an der Universität Wien nach SPL 2016/2017. Die Grafik wurde eigenständig anhand der Daten aus (Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien, 2018) erstellt.

Diese Geschlechterverteilung spiegelt sich auch in der Anzahl der Professorinnen und Dozentinnen der jeweiligen Studienrichtung wieder. Im Jänner 2018 waren im Bereich Philosophie

und Bildungswissenschaften 38,1% der Professor*innen und 50% der Dozent*innen weiblich. Im Bereich Physik waren nur 10,5% Professorinnen und 12,5% Dozentinnen angestellt. Im Jahr 2018 ergab die hier referenzierte Statistik der Universität Wien, dass das Physikstudium, universitätsweit, die geringste Rate an Absolventinnen der Master-, Diplom- und Doktoratsstudiengänge aufweist. Auf der Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaften, ist der Geschlechterunterschied, im Vergleich zu anderen Studienrichtungen, eher gering ausgeprägt (Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien, 2018).

An dieser Stelle gilt es zu erwähnen, dass durch die Zusammenlegung der Institute von Philosophie und Bildungswissenschaften die dazugehörigen Statistiken, für die im Rahmen dieser Diplomarbeit durchgeführte Untersuchung, nicht mehr als aussagekräftig gelten können. Dies begründet sich darin, dass weniger Frauen im Bereich Philosophie zu finden sind als in der Studienrichtung Bildungswissenschaften.

Eine Studie von Sarah-Jane Leslie, Andrei Cimpian, Meredith Meyer und Edward Freeland untersuchte 2015 die Hintergründe der Geschlechterverteilung in verschiedensten Studienrichtungen. Im Fokus solcher Untersuchungen stehen für gewöhnlich die Fächer Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik oder auch kurz *MINT*⁶ genannt. Allerdings zeigt sich, dass es naturwissenschaftliche Disziplinen gibt, in denen der Frauenanteil größer, als jener der Männer ist und umgekehrt auch Geisteswissenschaften, in denen der Männeranteil den der Frauen übersteigt. Eines dieser geisteswissenschaftlichen Fächer, in denen das weibliche Geschlecht unterrepräsentiert ist, ist das der Philosophie. Die Hypothese der Untersuchung war, dass es Studienfächer gibt, bei denen die Überzeugung vorherrscht, dass ein *angeborenes* Talent benötigen wird, um die erforderliche *Brillanz* in dem Gebiet zu erreichen. Das Stereotyp, dass Frauen dieses nötige Talent nicht besitzen, führt zu einer Unterrepräsentation des weiblichen Geschlechts, in ebensolchen Studienrichtungen. Eine Darstellung zwischen dem Verhältnis zwischen weiblichen Ph.D's und der Zuschreibung von Brillanz, des jeweiligen Fachgebiets, ist in der Abbildung 1.5 dargestellt. Im Rahmen dieser Studie zeigte sich, dass je mehr Bedeutung der Begabung in einem Gebiet beigemessen wurde, umso stärker waren Frauen in ebendiesem unterrepräsentiert (Leslie, Cimpian, Meyer & Freeland, 2015).

⁶Der hier referenzierte Artikel bezieht sich auf die englisch sprachige Definition dieser Fächer *STEM*, welcher für science, technology, engineering and mathematics steht.

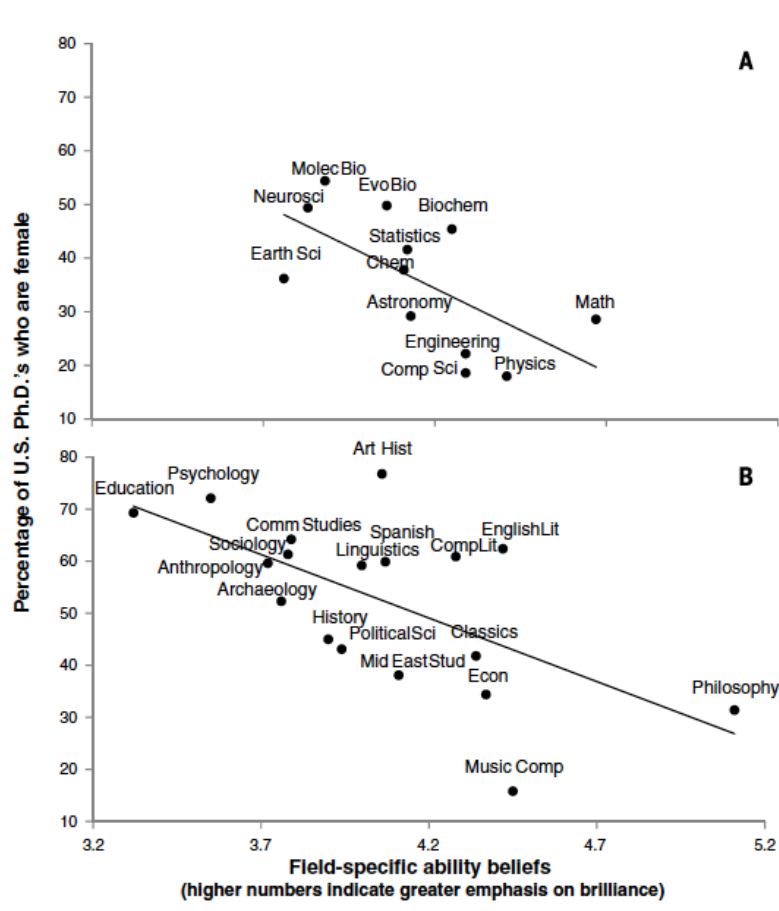


Abbildung 1.5: Diese Abbildung veranschaulicht das Verhältnis zwischen der Anzahl an weiblichen Ph.D.'s und der Zuschreibung an nötiger Brillanz für das jeweilige Fachgebiet. Entnommen aus (Leslie et al., 2015)[S. 263].

Laut eigenen Angaben der Universität Wien spiegeln die Ergebnisse dieser Untersuchung sich in der Geschlechterverteilung an dieser Hochschule wieder (Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien, 2018)[S. 17].

1.5 Begründungen der Disidentifikation von Frauen mit mathematikrelevanten Bereichen

Es gibt viele Argumentationen über die Auslöser, welche zu der beobachtbaren Disidentifikation, von Frauen mit dem Bereich Mathematik, führen. Laut Spencer, Steele und Quinn (1999) kann der Effekt der Stereotypenbedrohung dazu führen, dass sich Frauen weniger mit Mathematik identifizieren und dadurch seltener in Berufen zu finden sind, welche eng mit dieser Wissenschaft verbunden sind (Spencer et al., 1999)[S. 22].

Die Auswirkungen der Stereotypenbedrohung führten dazu, die Aussagefähigkeit von standardisierten Tests zu hinterfragen. Im Rahmen einer Metastudie untersuchten Gregory M. Walton und Steven J. Spencer 2009 ihre Hypothese der *Latent Ability*. Sie formulierten die Theorie, dass Personen mit gleichen Leistungen in der Schule oder bei einem Test nicht die selben Fähigkeiten aufweisen müssen. Mitglieder einer, mit einem negativen Stereotyp behafteten Gruppe, müssten demnach mehr Fähigkeiten in dem vom Stereotyp betroffenen Bereich aufweisen, um dieselbe Leistung zu zeigen, wie Mitglieder einer nicht stereotypisierten Gruppe. Dies würde allerdings ebenfalls bedeuten, dass bei Untersuchungen, bei denen die Proband*innen anhand ähnlicher Leistungen in einem Bereich ausgewählt wurden, die stereotypisierte Gruppe unter einer neutralen Testbedingung bessere Leistungen erzielen müsste, als die Gruppe, bei der kein negatives Stereotyp vorherrscht. Um diese Hypothese zu testen, untersuchten sie, in der durchgeführten Metastudie, die Auswirkungen der Neutralisierung eines Stereotyps. In der ersten Analyse wurden 39 Studien aus Kanada, Frankreich, Deutschland, Schweden und den USA herangezogen. Die Evaluierung der Daten bestätigte ihre Theorie (Walton & Spencer, 2009).

Diese Erkenntnisse wurden auch von Christine R. Logel, Gregory M. Walton, Steven J. Spencer, Jennifer Peach und Zanna P. Mark 2012 diskutiert. Sie betrachteten vor allem die Konsequenzen der *Latent Ability* für Zulassungstests, an Universitäten. Die Bedingungen eines solchen Tests führen zur Aktivierung eines negativen Stereotyps. Das führt dazu, dass in Abhängigkeit von der sozialen Gruppe und des Aufgabenbereichs, die Fähigkeiten von vielen Personen unterschätzt werden. Diese Unterschätzung von Kompetenzen, kann in weitere Folge auch zu großen Unterschieden in den erreichten Erfolgen der Individuen führen (C. R. Logel, Walton, Spencer, Peach & Mark, 2012).

Eine Studie von Brian A. Nosek, Mahzarin R. Banaji und Anthony Greenwald (2002) untersuchte den Zusammenhang zwischen der Zugehörigkeit einer sozialen Gruppe, der Gruppenidentität und den damit einhergehenden Stereotypen. Die Untersuchung bediente sich des *Tests impliziter Assoziationen*. Die Grundidee hierbei war, dass es leichter ist, Begriffe mit einem Attribut zu paaren, wenn beide positiv oder negativ sind. Einen positiven Begriff mit einem negativen Attribut zu verbinden benötigt eine längere Zeitdauer. Die Begriffe wurden aus den, als dichotom betrachteten Bereichen Mathematik oder Wissenschaft und Kunst oder Sprache erstellt. Die Geschwindigkeit der Zuordnung dieser Attributionen sollte Rückschlüsse auf die Art der Assoziationen, mit den jeweiligen Bereichen erlauben. Unerwarteter Weise zeigte sich, im Rahmen der Voruntersuchung, dass sowohl Männer als auch Frauen eine negativere Einstellung zu Mathematik, als zu Sprachen haben. Weitere Untersuchungen zeigten, dass sich die weiblichen Proband*innen wesentlich mehr mit Kunst, als mit Mathematik identifizierten. Männer zeigten im Durchschnitt hier keine Präferenz. Durchwegs war jedoch

erkennbar, dass Frauen negativere Assoziationen mit den Bereichen Mathematik oder Wissenschaft hatten, verglichen mit den männlichen Probanden. In einer Folgestudie konnte auch gezeigt werden, dass beide Geschlechter Mathematik mit Männern und Kunst mit Frauen assoziierten. Das heißt, dass die Proband*innen implizites Wissen über die Geschlechterstereotype aufweisen. Zusammengefasst stellte sich heraus, dass die empfundene Zugehörigkeit, zur sozialen Gruppe des jeweiligen Geschlechts, Auswirkungen auf die Identifikation mit dem Bereich Mathematik hat (Nosek, Banaji & Greenwald, 2002).

1.5.1 Der Einfluss von Vorbildern auf die Identifikation von Frauen mit MINT-Fächern

Vorbilder, oder auch Modelle, können einen starken Einfluss auf das Verhalten von Individuen haben. Bei diesem sogenannten *Lernen am Modell*, werden Verhaltensweisen von Personen, welche als Vorbilder gelten, beobachtet und nachgeahmt (Altenthon et al., 2002)[S.163]. Im folgenden Absatz, sollen die Auswirkungen von Modellen, auf Frauen im Bereich Mathematik, etwas näher betrachtet werden.

Den Einfluss von weiblichen Vorbildern auf die Stereotypenbedrohung von Frauen, im Bereich Mathematik, untersuchten David M. Marx und Jasmin R. Roman, im Rahmen einer empirischen Studie 2002. Die Versuche der ersten Studie wurden zum Teil von einer Versuchsleiterin und zum Teil von einem Versuchsleiter angeleitet. Beide Personen sollten den Eindruck von hoher Kompetenz, im Bereich Mathematik, aufweisen. Es zeigte sich, dass die Gruppe der Probandinnen, welche die Anleitung von einer weiblichen Person erhielten, bessere Ergebnisse erzielten, als jene bei denen die Versuchsleitung von einem Mann übernommen wurde. Bei der darauf folgenden Studie wurden alle Versuche von einer Versuchsleiterin angeleitet. Es sollte der Einfluss ihrer vermeintlichen zugeschriebenen Kompetenz dieser Person auf die Leistung der Proband*innen untersucht werden. Bemerkenswert ist, dass die Versuchsleiterin bei dieser Untersuchung, vor Beginn des Mathematiktests, in keiner persönlichen Interaktion mit den Teilnehmer*innen stand. Beim Eintreffen am Ort der Untersuchung fanden die Proband*innen eine Notiz vor, auf welcher erklärt wurde, dass sich die Versuchsleiterin leider verspätet. Zusätzlich erhielt diese Nachricht Informationen über ihre angeblichen Studienfächer (Mathematik und Psychologie oder Mathematik und Englisch) und die bisherig erzielten akademischen Leistungen, in ebendiesen Bereichen. Wenn die Versuchsleiterin, als kompetent im Bereich Mathematik beschrieben wurde, erzielten Frauen tendenziell bessere Ergebnisse als Männer. Zusätzlich zeigte sich, dass die Leistung der männlichen Teilnehmer, unter der Bedingung mit einer kompetenten Versuchsleiterin, etwas schlechter beim Mathematiktest abschnitten, als unter der Bedingung mit einer weniger mathematikaffinen Leiterin.

Die Ergebnisse der weiblichen Teilnehmerinnen, welche die Versuchsleiterin als weniger fähig im Bereich Mathematik erlebten, zeigten in dieser Studie im Schnitt die geringsten Leistungen bei den Mathematikaufgaben. Es sollte jedoch nicht nur der Einfluss der Versuchsleiter*innen auf die Ergebnisse untersucht werden, sondern auch die resultierenden Auswirkungen auf das Selbstvertrauen der Proband*innen in diesem Fachbereich. Die Ergebnisse der ersten und dritten Studie, zeigten eine Tendenz dazu, dass sich die Anwesenheit eines kompetenten, weiblichen Vorbilds positiv auf das Selbstvertrauen der Probandinnen auswirkte. Dies konnte bei der zweiten Studie allerdings nicht nachgewiesen werden (Marx & Roman, 2002). Eine Studie von Rusty B. McIntyre, Renè M. Paulson und Charles G. Lord untersuchte 2001 die Auswirkungen von Gruppenerfolgen auf den Effekt der Stereotypenbedrohung. Ihre Hypothese lautete, dass das Aktivieren von Erfolgen der zugehörigen Gruppe die Auswirkungen dieses sozialpsychologischen Effekts mindert. In einer der beiden durchgeführten Studien wurden die Proband*innen, vor dem Absolvieren eines Mathematiktests, gebeten fiktive Biographien zu lesen. Diese beschrieben entweder erfolgreiche Frauen in den Bereichen Recht, Medizin und Innovation oder erfolgreiche Firmen. Es zeigte sich, dass die Probandinnen, welche vorab Informationen über erfolgreiche Frauen erhielten, im Durchschnitt die gleichen Leistungen beim Mathematikteil erzielten, wie die Probanden, welche vorab über erfolgreiche Unternehmen informiert wurden. Schlechtere Ergebnisse, aufgrund der Stereotypenbedrohung, zeigten Teilnehmerinnen, welche die Biographien erfolgreicher Firmen erhielten. Dies legt den Schluss nahe, dass bereits Informationen über erfolgreiche Frauen, auch wenn diese nicht zwingend eine Karriere in dem von einem Stereotyp bedrohten Bereich aufweisen, zu einer Verminderung des Effekts führen (McIntyre, Paulson & Lord, 2003).

1.5.1.1 Der Einfluss von Medien

Paul G. Davies, Steven J. Spencer, Diane M. Quinn und Rebecca Gerhardstein thematisierten, in ihrer Studie, die Auswirkungen von Medien, auf die Identifikation von Frauen, mit mathematikrelevanten Bereichen. Bei allen Untersuchungen, welche im Rahmen dieser Studie durchgeführt wurde, erfolgte die Aktivierung der Proband*innen durch tatsächlich existierende Werbespots. Unter der genderrelevanten Versuchsbedingung wurden den Teilnehmer*innen, zum Teil neutrale und zum Teil genderrelevante, Werbungen vorgeführt. Zweitere betrafen zwar Frauen, jedoch bestand kein Zusammenhang zwischen dem Inhalt dieser und dem Bereich Mathematik⁷. Nachdem die Proband*innen entweder die genderrelevanten oder neutralen Werbespots gesehen haben, wurden sie gebeten einen Test, bestehend aus mathematischen und verbalen Aufgaben, zu absolvieren. Es zeigt sich, dass die Probandinnen unter der geschlechtsrelevanten Bedingung nicht nur insgesamt eine geringere Leistung

⁷Es wurden Werbespots für ein Gesichtspflegeprodukt für Frauen und eine Backmischung gewählt.

im Bereich Mathematik erzielten, sondern auch tendenziell diese Aufgaben häufiger nicht versuchten. Stattdessen erzielten sie eine höhere Punkteanzahl, bei den verbalen Aufgabe. Dies zeigt, dass Frauen, aufgrund der Befürchtung ein negatives Stereotyp zu bestätigen, dem relevanten Fachbereich eher aus dem Weg gehen. Eine weitere Untersuchung sollte die Auswirkungen auf die Identifikation mit den vom Stereotyp betroffenen Fachbereichen untersuchen. Wie bei der vorher beschriebenen Studie, wurden den Proband*innen entweder genderrelevante oder neutrale Werbung gezeigt. Im Anschluss wurden sie gebeten Aussagen über ihr Interesse in verschiedenen Fachgebieten anhand einer Likert-Skala zu bewerten. Obwohl alle Teilnehmer*innen mathematikaffin waren, zeigt sich, dass Frauen nach der Betrachtung der genderrelevanten Werbespots ihre Interessen eher bei verbalen Bereichen einordneten als bei technischen oder mathematischen. Bei der neutralen Versuchsbedingung gaben die Probanden und Probandinnen gleichermaßen ein erhöhtes Interesse in mathematikrelevante Fachbereiche an. Somit zeigte sich, dass Werbungen auch wenn sie keine Relevanz für den vom Stereotyp bedrohten Bereich haben, zu einer Disidentifikation der Betroffenen in eben diesem Gebiet führen können (Davies, Spencer, Quinn & Gerhardstein, 2002).

Im Jahr 2007 thematisierten Mary G. Murphy, Claude M. Steele und James J. Gross die Auswirkungen von situativen Reizen auf stereotypisierte Gruppen. Die Hypothese dieser Untersuchung lautete, dass bereits subtile Umweltreize die soziale Identität eines Individuums bedrohen können. Im Fokus der von ihnen durchgeführten Studie standen Frauen aus den Studienrichtungen Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwesen. Im Rahmen dieser Studie sollten vor allem die Auswirkungen der zahlenmäßigen Unterlegenheit von Frauen in solchen Studienrichtungen gezeigt werden. Zu diesem Zweck wurden zwei vermeintliche Werbevideos für eine Konferenz gedreht. In der geschlechtsneutralen Variante dieses Videos war das Geschlechterverhältnis 1:1. In der Bedingung mit relevanten Stereotyp war das Verhältnis Mann zu Frau in etwa 3:1. Die Proband*innen wurden gebeten, sich die Filmsequenz anzusehen und anschließend Feedback darüber zu geben. Während der Vorführung des Videos, wurden eigene physische Parameter der Teilnehmer*innen detektiert. Der Raum, in welchem dies stattfand, war mit einigen Objekten ausgestattet. Diese standen in enger Verbindung zu den oben angeführten Studienfächern, z.B. ein Poster von Albert Einstein. Nachdem die Proband*innen den besagte Räumlichkeiten verließen, wurden sie ebenfalls gefragt, an wie viele mit Wissenschaft in Verbindung stehende Objekte sie sich erinnern würden. Die Resultate dieser Studie waren unter anderem, dass sich Frauen in der geschlechtsneutralen Bedingung, an wesentlich weniger Objekte im Raum und an Details des Videos erinnern konnten, verglichen mit den Teilnehmerinnen der anderen Gruppe. Zusätzlich zeigte sich, dass die Probandinnen der nicht geschlechtsneutralen Gruppe eine erhöhte elektrodermale Aktivität aufwiesen (Murphy, Steele & Gross, 2007).

Wie bereits erwähnt, haben Medien einen nicht unerheblichen Einfluss auf unser Verständnis von Geschlechterrollen. Dieser muss jedoch nicht immer negativ sein. Im Jahr 1990 erschien die erste Staffel der bekannten Serie *Akte-X*. Einer der Hauptcharaktere dieser Serie ist Specialagent *Dana Scully*. Sie war eine der ersten Frauen in einer prominenten Serie, welche einen wissenschaftlichen Beruf einschlug und dadurch das bisher vorherrschende Bild des weißen männlichen (verrückten) Wissenschaftlers in Frage stellte. Im Jahr 2018 wurde eine weit verbreitete These namens *Scully-Effekt* untersucht. Die Hypothese lautete, dass die Generation an Frauen, welche mit einem Vorbild wie *Dana Scully* aufwuchsen, auch ihre Meinung und ihr Verhalten zu Frauen, welche in dem Gebiet der Wissenschaft tätig sind, verändert haben. Im Rahmen dieser Studie hat sich unter, anderem herausgestellt, dass etwa zwei Drittel der Teilnehmer*innen, welche im wissenschaftlichen Bereich tätig sind, angaben, dass Scully ein Vorbild für sie war. Ebenso zeigte sich, dass Frauen, welche als mittlere bis starke Zuschauer⁸ galten, etwa doppelt so häufig eine wissenschaftliche Karriere gewählt haben, als jene die nur einige Folgen der Serie gesehen haben (21st Century Fox, Geena Davis Institute on Gender in Media & J. Walter Thompson Intelligence, o. J.).

⁸In dieser Studie wurde zwischen *medium/heavy viewers* und *non/light viewers* unterschieden. Die erste Gruppe wurde dadurch definiert, dass sie die Serie acht mal oder häufiger gesehen haben. Die zweite hat weniger als acht Folgen gesehen.

2

Untersuchung

2.1 Forschungsfrage und Hypothesen

Im Rahmen der folgenden empirischen Studie wurde untersucht, ob sich die Auswirkungen des Effekts der Stereotypenbedrohung, von Frauen, im Bereich Mathematik, zwischen Student*innen von wissenschaftlichen und geisteswissenschaftlichen Studien, unterscheiden. Es ist bereits bekannt, dass der Effekt umso stärker auftritt, je mehr sich die Mitglieder der stereotypisierten Gruppe mit dem vom Stereotyp betroffenen Gebiet identifizieren, vgl. (Schmader, 2002). Als wissenschaftliche Studienrichtung wurde Physik und als geisteswissenschaftliche Philosophie gewählt.

2.1.1 Hypothesen

Zur empirischen Evaluation der hier untersuchten Forschungsfrage wurde folgende operationale Hypothese gebildet: Die Ergebnisse der Proband*innen der Gruppe mit aktivierten Stereotyp (Fragebogen C) sollten schlechter sein als die Ergebnisse der Proband*innen der Kontrollgruppe. Der Effekt innerhalb der Kohorte mit gleicher Studienrichtung sollte bei den Studierenden der Physik größer als bei den Studierenden der Philosophie sein. Aufgrund der Formulierung der Forschungsfrage, ergeben sich im Rahmen dieser Studie mehrere Nullhypothesen.

Nullhypothesen H_{0i}

H_{01} : Es kann kein Unterschied zwischen den Studienrichtungen in Bezug auf die beim Mathematiktest erzielten Gesamtpunkte nachgewiesen werden.

H_{02} : Die im Durchschnitt erzielten Gesamtpunkte der Proband*innen beim Mathematiktest

zeigen nachweislich keinen Unterschied in Abhängigkeit von der Versuchsbedingung.

H_{03} : Es kann keine Wechselwirkung zwischen der Aktivierung eines Stereotyps und der erreichten Gesamtpunkteanzahl nachgewiesen werden.

Alternativhypothese $H1$

Es wird erwartet, dass sich die Aktivierung des Stereotyps negativ auf die erzielten Gesamtpunkte auswirkt. Ebenso sollen die Gruppe der Probandinnen mit neutralem Fragebogen gleiche Leistungen erzielen wie jene der Probanden. Da sich Studentinnen der Physik mehr mit dem Bereich Mathematik identifizieren, sollte der Effekt hier stärker auftreten als bei Studentinnen der Philosophie.

Abhängige Variable:

Als abhängige Variable für diese Studie wurde die erreichte Leistung des Mathematiktests herangezogen.

2.1.2 Begründung der Untersuchungsmethode

Da Frauen, wie bereits erwähnt, von einem direkten Stereotyp bezüglich ihrer mathematischen Fähigkeiten betroffen sind, sollte dies leichter zu aktivieren sein (Aronson et al., 1999)[S.41]. Auch wenn die Proband*innen unterschiedlichen mathematischen Hintergrund aufweisen, sollten die Aufgaben für alle Teilnehmer*innen, aufgrund ihrer positiv absolvierten allgemeinen Reifeprüfung (Matura), zu lösen sein. Zusätzlich wurden auch einige Aufgaben mit physikalischem Hintergrund gestellt. Diese sind vor allem für die Gruppe der Studierenden der Physik spannend, da diese aufgrund der gewählten Semesteranzahl mit einer solchen Aufgabenstellung bereits im Rahmen ihres Studiums konfrontiert wurden.

2.2 Methodik

Bei der durchgeführten Untersuchung handelt es sich um eine empirische Studie. Im Rahmen eines psychologischen Experiments, sollte die Gültigkeit der angeführten Hypothesen überprüft werden. Um die Validität des selbst zusammengestellten Tests zu eruieren und die benötigte Zeitdauer zu erheben, wurde vor der eigentlichen Untersuchung eine Voruntersuchung durchgeführt.

2.2.1 Versuchsaufbau

Im Folgenden soll ein Überblick über den Versuchsaufbau und den Ablauf der jeweiligen Untersuchungen skizziert werden. Dieser ist unterteilt in den Ablauf der Vorstudie und jenen der Hauptstudie.

2.2.1.1 Versuchsaufbau der Vorstudie

Die Voruntersuchung fand in einem kleinen Hörsaal am Institut für Physik statt. Im Gegensatz zur eigentlichen Untersuchung, wurde diese Studie von der Autorin angeleitet. Den freiwilligen Teilnehmer*innen wurde erklärt, dass es sich hierbei um eine Voruntersuchung für eine empirische Studie handelt. Das Ziel dieser sei es, den selbst zusammengestellten Mathematiktest zu validieren und zu erheben, wie schnell dieser gelöst werden kann. Dementsprechend wurden sie gebeten, den Test so schnell wie möglich zu absolvieren. Wenn alle Mathematikaufgaben gelöst worden waren, sollten sie den Fragebogen bei der Autorin abgeben. Anschließend wurde die benötigte Zeit auf dem Test vermerkt und der Feedbackbogen wurde ausgehändigt. Nachdem diese beiden Aufgaben beendet waren, wurde den Teilnehmer*innen erklärt, welche Forschungsfrage dieser empirischen Studie zu Grunde liegt. Ebenso wurden alle Proband*innen um Verschwiegenheit, bezüglich der Aufgabenstellung und der Forschungsfrage, gebeten.

2.2.1.2 Versuchsaufbau der Hauptstudie

Räumlichkeiten

Die empirische Erhebung wurde am Institut für Physik in einem kleinen Hörsaal durchgeführt, welcher für die besagten Termine reserviert wurde. Im NIG (neues Institutsgebäude der Universität Wien), in dem sich das Institut für Philosophie befindet, wurde ein Labor, am Institut für Sozialpsychologie, reserviert. Leider kam es hier zu einer Überbuchung und somit musste auf die Räumlichkeiten der Mensa ausgewichen werden. Da die Untersuchung außerhalb des üblichen Betriebs stattfand, wurden die Proband*innen hier während der Untersuchung nicht gestört.

Versuchsleitung

Um den Effekt der Stereotypenbedrohung nicht durch eine weiblichen Versuchsleitung zu mindern, wurde jede Untersuchung von einem männlichen Versuchsleiter angeleitet. Dieser sollte auf den jeweiligen Fakultäten nicht bekannt und eindeutig dem sozialen und biologischen Geschlecht „Mann“ zuzuordnen sein. Diese Rolle wurde von einem Bekannten übernommen, welcher sich zum Zeitpunkt der Untersuchung im Abschluss seines Geschichtsstudiums be-

fand.

Ablauf der Hauptstudie

Der Versuchsleiter wurde angehalten, sich an eine spezielle Textvorgabe zu halten. Zu Beginn stellte sich der Versuchsleiter vor und erklärte, dass es sich um eine Untersuchung für seine Abschlussarbeit handelte. Er gab einen groben Überblick über den Ablauf der Studie inklusive der benötigten Zeitdauer. Anschließend wurden die Proband*innen alle erneut gefragt, ob sie immer noch freiwillig an der Studie teilnehmen möchten. Der Versuchsleiter stellte im Anschluss noch Fragen zur Semesteranzahl (≤ 2) und Studienrichtung (BA Physik/BA Philosophie) der Teilnehmer*innen, um erneut zu überprüfen, ob die Grundanforderungen an die Stichproben, erfüllt wurden. Die Beantwortung dieser Fragen erfolgte mittels Handzeichen. Der Versuchsleiter betonte, dass es nötig für das Ergebnis seiner Studie ist, dass alle diesen Test selbstständig lösen. Ebenso wurde darauf hingewiesen, dass die letzte Seite (Seite 5) eine Erhebung darstellt, welche erst zum Schluss ausgefüllt werden soll. Den Proband*innen wurde erklärt, dass sie nach den 20 Minuten für den Test noch zusätzlich Zeit bekommen, diesen Feedbackbogen auszufüllen. In der Einleitung dieser Studie wurde weder die Forschungsfrage noch die Tatsache, dass es sich um einen Mathematiktest handelt, besprochen.

Nach dieser Einleitung wurden die Fragebögen verkehrt vor die einzelnen Teilnehmer*innen gelegt. Es erfolgte noch eine Anmerkung, dass sie bitte den Anleitungstext genau lesen sollten, da alles nötige auf den Fragebögen stünde. Danach durfte mit dem Ausfüllen des Tests begonnen werden. Die Studierenden hatten 20 Minuten um die Aufgaben zu lösen. Nachdem spätestens fünf Minuten vergangen waren, wurden die Proband*innen durch den Versuchsleiter auf die verbleibende Zeit aufmerksam gemacht. Er wurde ebenso angehalten nach 10 Minuten zu sagen, dass bereits die halbe Dauer des Tests verstrichen sei. In den letzten fünf Minuten der Zeitspanne, wurde vermehrt Feedback, zur noch verfügbaren Zeit, gegeben. Nachdem die Zeit verstrichen war, wurden die Proband*innen gebeten, die letzte Seite auszufüllen. Als alle Fragebögen abgegeben worden waren, betrat die Autorin den Raum und erklärte den Hintergrund der Untersuchung und die Fragestellung dieser Diplomarbeit, während wie versprochen Kaffee und Kuchen an die Teilnehmer*innen verteilt wurde.

2.2.2 Fragebogen

Die bei dieser Studie verwendeten Fragebögen, bestanden aus einer Einleitungsseite, einem Mathematiktest und abschließend aus Erhebungsfragen zur Person und zur individuellen Einstellung. Insgesamt wurden drei unterschiedliche Fragebogensgruppen A, B und C für die Hauptstudie und einer für die Vorstudie zusammengestellt. Diese unterschieden sich durch den Einleitungstext, die Reihenfolge der Fragen und die Farbe des Papiers, auf dem der Fra-

gebogen ausgedruckt wurde. Durch die Gruppe des Fragebogens wurden die Proband*innen in Kontroll- oder Experimentalgruppe unterteilt. Alle Fragebögen, welche in dieser Studie verwendet wurden, können im Detail dem Appendix entnommen werden.

- **Vorstudie:** Der Fragebogen, welcher bei der Voruntersuchung verwendet wurde, glich weitestgehend jenem der Gruppe C. Der Unterschied war, dass anstelle der Fragen, zur Einstellung der Proband*innen, Feedback Fragen gestellt wurden. Zusätzlich wurde dieser auf weißem Papier ausgehändigt, da keine Stereotypenaktivierung nötig war.
- **Kontrollgruppe:** Als Kontrollgruppe wurden männliche und weibliche Teilnehmer*innen herangezogen. Diese erhielten beide einen Fragebogen mit identischem Anleitungstext, jedoch wurden die Fragen in unterschiedlicher Reihenfolge gestellt. Zusätzlich unterschied sich die Farbe des Papiers, auf dem die Fragebögen ausgehändigt wurden. Diese Gruppe wurde unterteilt, in jene mit Fragebogen A (grünes Papier, männliche Probanden) und Fragebogen B (gelbes Papier, weibliche Probanden). Die Unterteilung durch Farben, wurde vor allem durchgeführt, um einen Faktor der Aktivierung der Experimentalgruppe, welche einen rosafarbenen Fragebogen erhielt, zu verschleiern. Der Anleitungstext der Kontrollgruppe ist der folgenden Abbildung 2.1 zu entnehmen.

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)
Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Bitte beachten Sie, dass dieser Test absolut anonym ist und keinerlei Auswirkungen auf Sie hat. Ebenso stellt dieser Fragebogen keine Beurteilung Ihrer Leistung dar.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

Abbildung 2.1: Einleitung Gruppe A und Gruppe B

- **Experimentalgruppe:** Die Experimentalgruppe bestand aus weiblichen Probandinnen. Die Zuweisung, ob die Proband*innen unter den Kontroll- oder Experimentalbedingungen teilnahmen, geschah zufällig. Bei dieser Gruppe wurde das Stereotyp, dass Frauen weniger Begabung im Bereich Mathematik aufweisen, aktiviert. Dies geschah durch mehrere Faktoren. Zum einen wurde der Fragebogen, auf rosafarbenem Papier gedruckt, ausgehändigt. Des Weiteren, wurden die Proband*innen gebeten, noch vor

Beginn des Mathematiktests anzukreuzen, ob ihr Geschlecht männlich oder weiblich ist. Ebenso unterschied sich der Anleitungstext der Experimentalgruppe von der Kontrollgruppe, wie der Abbildung 2.2 zu entnehmen ist.

Bei diesem Fragebogen handelt es sich um einen Test im Bereich Mathematik und logisches Denken. Er wurde konzipiert um Ihre Fähigkeiten in diesem Gebiet zu messen.

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)

Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

Abbildung 2.2: Einleitung Gruppe C

2.2.2.1 Mathematikaufgaben

Der Mathematikteil setzte sich aus 18 Fragen, aus unterschiedlichen Bereichen der Mathematik, zusammen. Das Ziel war Fragen zu formulieren, welche von allen Proband*innen, trotz unterschiedlichem mathematischen Hintergrund, lösbar sein sollten. Die Fragen des Mathematiktests wurden zusammengestellt, aus dem *IST-2000-R*, dem *objektiven Numeracy-Test* und ein Teil der Aufgaben wurde selbst erstellt.

IST-2000-R

Bei dem *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R* oder kurz *IST-200-R* handelt es sich um einen Intelligenztest, welcher Testaufgaben, zu verschiedenen Aufgabenbereichen, beinhaltet. Er umfasst Fragen zu den Themenbereichen: Satzergänzungen, Analogien, Gemeinsamkeiten, Zahlenreihen, Figuren Auswahl, Würfelaufgaben, Vorzeichenaufgaben, Rechenaufgaben ohne verbalen Anteil und Matrizenaufgaben. Im Rahmen dieser Untersuchung wurden Fragen aus den Aufgabengruppen Würfelaufgaben, Zahlenreihen und Figuren Auswahl verwendet (Hogrefe, o. J.) und (Amthauer, 2001).

Objektiver Numeracy-Test

Der Numeracy-Test ist eine Methode, um die Fähigkeiten, im Bereich Wahrscheinlichkeiten, Brüche und Verhältnisse von Zahlen, zu analysieren. Numeracy hat einen starken Einfluss

auf das Treffen von Entscheidungen im Alltag, zum Beispiel in medizinischen oder finanziellen Belangen (Fagerlin et al., o. J.; Weller et al., 2013). Diese Art der Aufgabenstellung wurde gewählt, da sie ein Indikator für Zahlenverständnis ist, jedoch keine komplexen mathematischen Kalkulationen erfordert. Die verwendeten Fragen wurden aus dem Objektiven Numeracy Test, nach Ellen Peters, Daniel Västfjäll, Paul Slvoci, C. K. Mertz, Ketti Mazzoco und Stephan Dickert (2006), entnommen (Peters et al., 2006).

Überblick der verwendeten Aufgabengruppen des erstellten Mathematiktests

Um die Auswertung und die Beschreibung des Mathematiktests einfacher zu gestalten, wird, insofern nicht anders angeführt, die Reihenfolge des Fragebogens A angegeben. Die verwendeten Mathematikaufgaben lassen sich in folgende Teilbereiche untergliedern:

- Vervollständigung von Zahlenreihen: 1), 4), 7) (IST-2000-R Aufgaben 85), 97) und Erklärungsbeispiel der Aufgabengruppe 5)
- Schlussrechnungen: 2), 6) (Beide abgewandelt aus Numeracy Frage 15))
- Vervollständigung von Objektreihen: 3), 12) (IST-2000-R Aufgaben 168), 162))
- Bedingte und unbedingte Wahrscheinlichkeiten: 11), 14) (Beide abgewandelt aus objektiven Numeracy Test, Fragen 14) und 3))
- Textaufgabe zu Reihen: 13), 17) (Beide abgewandelt aus objektiven Numeracy Test Frage 13))
- Interpretieren von Graphen: 8), 18) (Beide selbst erstellt)
- Rechenbeispiel: 9), 16) (Beide selbst erstellt)
- Würfelbeispiel: 10)a)-10)e) (IST-2000-R Aufgaben 141)-161))
- Zahlenverständnis/Prozentrechnung: 5), 15) (Beide abgewandelt aus objektiven Numeracy Test Frage 9) und 5))

Antwortmöglichkeiten

Bei den Antwortmöglichkeiten wurden verschiedene Typen verwendet. Es kamen Single-Choice, Multiple-Choice aber auch freie Antwortmöglichkeiten zum Einsatz.

- Single-Choice Fragen: 3), 5), 11), 12), 14)
- Multiple-Choice Fragen: 8), 18)
- Freie Antwort: 1), 2), 4), 6), 7), 9), 10), 13), 15), 16), 17)

2.2.2.2 Fragen zur Einstellung der Proband*innen

Nach dem Mathematikteil des Fragebogens, wurden Aussagen angeführt, welche die Proband*innen, mittels Likert-Skala, auf einem Skalenbereich von 1-5 (1: trifft überhaupt nicht zu, 5: Trifft voll und ganz zu), bewerten sollten. Diese Statements thematisierten sowohl die Einstellung zu Mathematik, zur eigenen Femininität und Maskulinität, als auch die Haltung zu Frauen, im Bereich Mathematik.

2.2.2.3 Feedbackfragen der Vorstudie

Im Rahmen der Vorstudie wurden die Proband*innen gebeten Aussagen mittels Likert-Skala von 1-7 (1: Trifft völlig zu, 7: Trifft überhaupt nicht zu) zu bewerten, welche der Validierung des erstellten Mathematiktests dienten. Diese umfassten Fragen zur Verständlichkeit und zum empfunden Schwierigkeitsgrad des Tests und den Aufgabenkategorien.

2.2.3 Sampling

Vorab wurden Vorlesungen und Übungen auf dem Institut für Physik gesucht, welche verpflichtend im ersten Semester dieses Studiums zu absolvieren sind.

2.2.3.1 Sampling der Teilnehmer*innen der Vorstudie

In Absprache mit den jeweiligen Lehrveranstaltungsleiter*innen, durfte die Autorin in den letzten Minuten der Lehrveranstaltung, ihr Anliegen den Studierenden vortragen. Den Student*innen wurde erklärt, dass Proband*innen für eine psychologische Untersuchung im Rahmen einer Diplomarbeit gesucht werden. Die Teilnahme an dieser würde in etwa 30 Minuten dauern.

2.2.3.2 Sampling der Teilnehmer*innen der Hauptstudie

Die Proband*innen der Hauptuntersuchung wurden auf den Fakultäten, für Physik und Philosophie, der Universität Wien akquiriert. Auf dem Institut für Physik, konnten Hauptvorlesungen ausgemacht werden, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit Student*innen, aus höheren Semestern, anzutreffen waren. Es wurden potentielle Teilnehmer*innen, entweder direkt vor oder nach Lehrveranstaltungen, aber auch in den Lernräumen dieser Fakultät, angesprochen. Auf dem Institut für Philosophie gestaltete sich die Akquirierung von freiwilligen Proband*innen deutlich schwieriger, da keine Lehrveranstaltungen, mit großer Teilnehmer*innenzahl, ausgemacht werden konnte, welche vor den jeweiligen Untersuchungsdurchläufen endeten. Somit wurden die Teilnehmer*innen, nach verschiedenen Lehrveran-

staltungen, von der Autorin und einigen befreundeten Kommiliton*innen, der Universität für Physik auf die Studie, angesprochen. Vor einem erneuten Versuchsdurchgang, wurden einige Student*innen, auf den Gängen des Instituts angesprochen. Zusätzlich wurden auf beiden Instituten Aushänge, an verschiedenen Orten und Handzetteln, in den Hörsälen, platziert. Die Handzetteln wurden potentiellen Teilnehmer*innen ausgehändigt. Diese beinhalteten eine kurze Erklärung, dass Proband*innen, für eine Studie, im Rahmen einer Diplomarbeit, gesucht wurden und die jeweiligen Termine und Orte, an denen die Erhebung stattfinden würde. Der genaue Text ist der Abbildung 2.3 zu entnehmen. Als Dankeschön für die Teilnahme an der Studie, wurde den Teilnehmer*innen Kaffee und Kuchen versprochen.

Gratis Kaffee und Kuchen?

Ich suche dringend TeilnehmerInnen für eine Studie im Zuge meiner Diplomarbeit. Eure Aufgabe ist es einen Fragebogen auszufüllen. Der gesamte Zeitaufwand beträgt zwischen 20 und 30 Minuten. Als Dankeschön für die Teilnahme werdet Ihr im Anschluss mit Kaffee und Kuchen versorgt.

Bedingungen für die Teilnahme:
 Inskription im Bachelorstudiengang Philosophie ab dem 2. Semester und ein Alter zwischen 19 und 26 Jahren.

Termine:
Montag 20.3.17:
 15:15, 16:00, 16:45, 17:30, 18:15, 19:00;
Dienstag 21.3.17:
 11:00, 11:45, 12:30;
Donnerstag 23.3.17:
 12:00, 12:45, 13:30;

Alle Termine finden im 7. Stock in der **Snackbar der Mensa** statt. Eine genaue Wegbeschreibung findet ihr im 6. und 7. Stock.

Herzlichen Dank für euer Kommen!



Jakob

Abbildung 2.3: Aushang/Handzettel zur Akquirierung der Proband*innen

2.2.4 Statistik

Die Auswertung dieser Untersuchung erfolgt in erster Linie mit SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Für simplere Kalkulationen und die Erstellung von Graphen wurde Excel verwendet. Für die Analyse der Stichprobe und der durchschnittlichen Testergebnisse wurde der arithmetische Mittelwert herangezogen. Beim Vergleichen von verschiedenen

Gruppen, insofern es sich um metrische Werte handelte, wurde vorab mit der Levene-Statistik überprüft, ob sich die Varianzen beider Gruppen homogen verhielten. Wenn dies der Fall war, konnten weitere parametrische Verfahren verwendet werden. Um Gruppenunterschiede zu betrachten wurde, nach dem Test, auf Homogenität der Varianzen die ANOVA berechnet, um zu überprüfen, ob die Unterschiede eine Signifikanz aufweisen. Um zu überprüfen zwischen welchen Gruppen der gegebenenfalls signifikante Unterschied vorliegt, wurde unter dieser Bedingung ein Post-Hoc-Test (Bonferroni) angewandt. Wenn der Levene-Test zeigte, dass die Varianzen nicht homogen sind, musste auf ein non-parametrisches Verfahren zurückgegriffen werden. Im Zuge dieser Auswertung wurde hierfür der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Bei einer resultierenden asymptotischen Signifikanz wurde erneut ein Post-Hoc-Test (Tamhane 2) zur weiteren Analyse verwendet. Bei der Auswertung der Fragen, deren Beantwortung mittels Likert-Skala erfolgt, wurde der Median berechnet. Für die Berechnung von Korrelationen wurde die Rangkorrelation nach Spearman verwendet, da die analysierten Daten ordinal waren.

2.2.5 Auswertung und Punktevergabe der Fragen

Im Folgenden soll ein Überblick über die jeweiligen Bewertung der Aufgaben, unter Berücksichtigung der diversen Antwortarten, gegeben werden.

Single-Choice

Die Fragen wurden nur als korrekt beantwortet gewertet, wenn das Kästchen mit der korrekten Antwort angekreuzt wurde. Beim Ankreuzen der falschen Antwort, wurde die Frage mit null Punkten bewertet. Bei jeder Single-Choice Frage konnte ein Punkt erreicht werden.

Multiple-Choice

Im Stil von Multiple-Choice wurden die Fragen zur Interpretation von Graphen formuliert. Hier wird auch im Text darauf hingewiesen, dass mehr als eine Antwort korrekt ist. Für jede richtig angekreuzte Aussage wurde ein Punkt vergeben, für jede falsche ein Punkt abgezogen. Insgesamt konnten jedoch nur null Punkte bei diesen Fragen erreicht werden. (z.B.: Beim Ankreuzen von einer richtigen und zwei falschen Antworten, wurden null Punkte vergeben). Insgesamt konnten bei diesen Fragen in Summe jeweils zwei Punkte erreicht werden, da zwei Antwortmöglichkeiten korrekt waren.

Freie Antwortmöglichkeit

Diese Art der Fragestellung ist für eine empirische Untersuchung kritisch. Allerdings sollte auch der Rechenweg, beziehungsweise der Gedankengang der Studierenden, nachvollziehbar

sein. So wurden zum Beispiel bei der Frage 17) verschiedenste Antwortmöglichkeiten wie $a_n = a_{n-1}^2$, 16^4 , 16^{2+2} , $265 \cdot 265$ oder auch 65536 toleriert. Wenn die Proband*innen sich bei der Berechnung von $265 \cdot 265$ verrechnet hatten, wurde auch dies als korrekt bewertet, da der Lösungsweg vorhanden war.

3

Untersuchungsergebnisse

3.1 Vorstudie

3.1.1 Stichprobe der Voruntersuchung

An der Voruntersuchung nahmen insgesamt 5 Probandinnen und 10 Probanden teil. 14 davon waren im ersten Semester ihres Studiums und ein Teilnehmer im sechsten Semester des Bachelorstudiums Meteorologie. Eine genaue Übersicht, über die Anzahl der Studienrichtungen, kann der Abbildung 3.1 entnommen werden. Alle Proband*innen hatten die österreichische Staatsbürgerschaft. Bei einem Fragebogen war eine ungültige Studienrichtung angegeben.

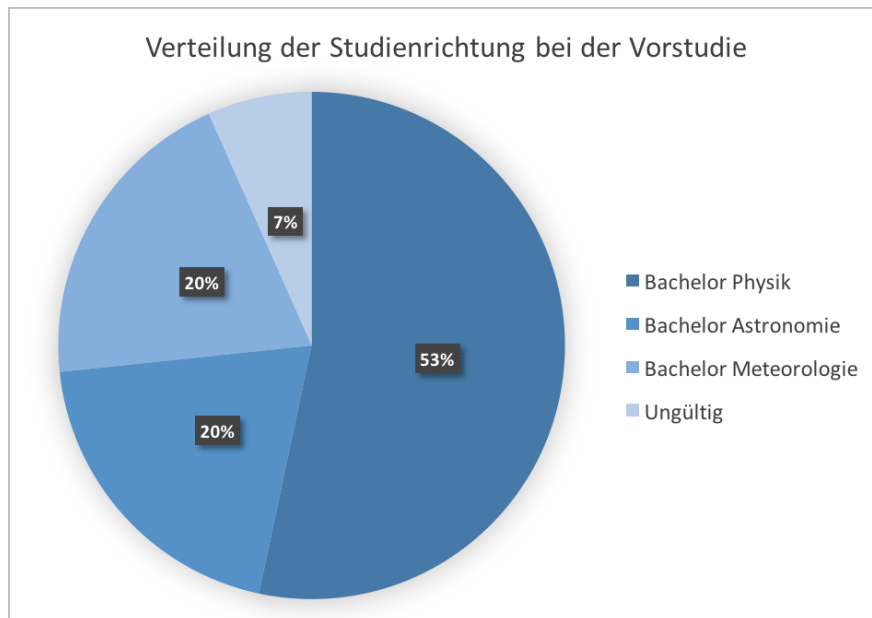


Abbildung 3.1: Studienrichtungen der Proband*innen der Voruntersuchung

Im Durchschnitt waren die Teilnehmer*innen der Voruntersuchung $22,01 \pm 2,33$ Jahre alt. Wie in der Abbildung 3.2 ersichtlich ist, lag die Altersspanne zwischen 18 und 36 Jahren.

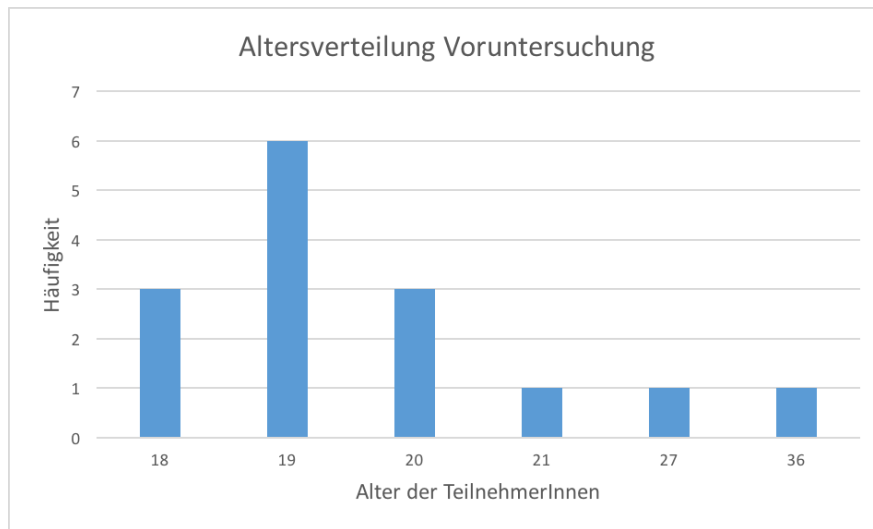


Abbildung 3.2: Altersverteilung der Proband*innen der Voruntersuchung

3.1.2 Ergebnisse der Vorstichprobe

Im Rahmen der Voruntersuchung wurde die benötigte Zeit zum Absolvieren des Mathematiktests gemessen. Des Weiteren wurden Feedbackfragen zu den Testbeispielen im Bezug auf ihre Verständlichkeit und den Schwierigkeitsgrad gestellt. Dieser Teil der Erhebung bediente sich einer Likert-Skala.

3.1.2.1 Testdauer

Ein Fragebogen hatte eine ungültige Zeitangabe und konnte somit nicht in der Erhebung der Testdauer berücksichtigt werden. Die schnellste Probandin absolvierte den Mathematiktest in $t_{min} = 16min$ und der langsamste Teilnehmer in $t_{max} = 36min$. Insgesamt ergab sich ein Mittelwert für die benötigte Zeitspanne von $\bar{t} = 24,25min$, mit einer Standardabweichung von $\sigma_{TD} = 4,661$ und einer Varianz von $\sigma_{TD}^2 = 21,721$.

3.1.2.2 Verständlichkeit der Fragestellung

Wie aus den Abbildungen 3.3 und 3.4 hervorgeht, war der Großteil der Teilnehmer*innen der Meinung, dass die Aufgaben verständlich formuliert wurden. Nur eine Person gab an, dass die Fragen eher weniger verständlich formuliert worden waren. Dies spiegelte sich auch bei der mathematisch Betrachtung des Medians wider. Auf die Frage, ob der Text als klar

empfundene wurde, lag dieser bei einem Punkt und bei jener zur Verständlichkeit der Fragen bei zwei Punkten.

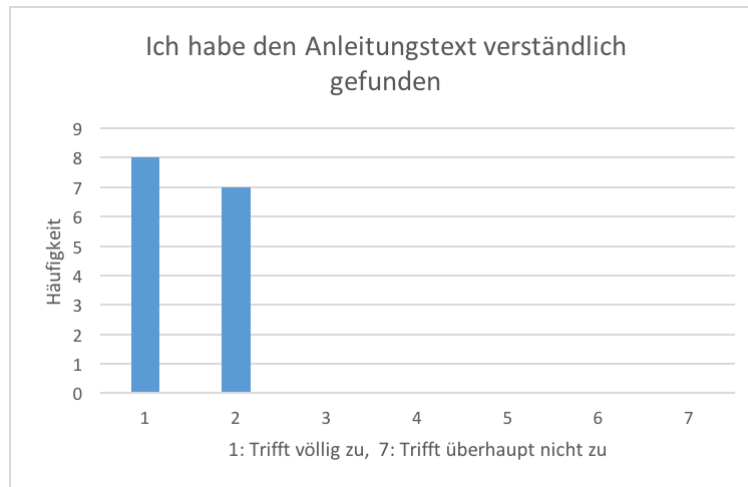


Abbildung 3.3: Übersicht der Frage *Ich habe den Anleitungstext verständlich gefunden*

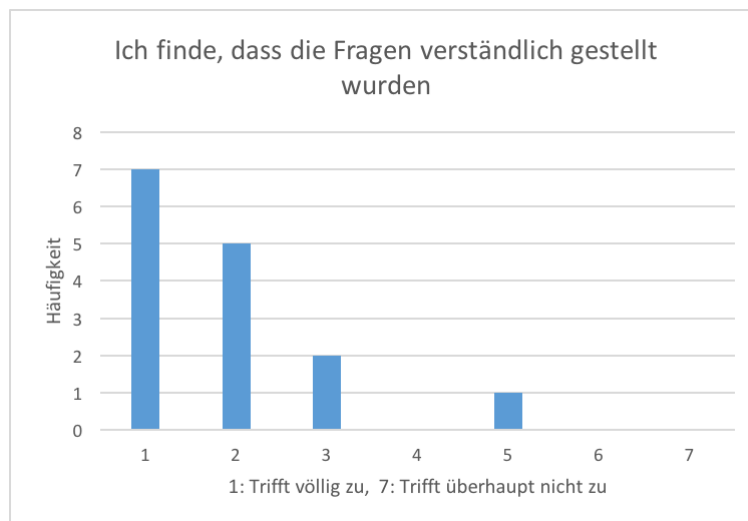


Abbildung 3.4: Übersicht der Frage *Ich finde, dass die Fragen verständlich gestellt wurden*

3.1.2.3 Evaluierung des Schwierigkeitsgrades der Testaufgaben

Um den Schwierigkeitsgrad der Aufgaben in einen besseren Kontext setzen zu können, wurden die Proband*innen gebeten, ihre eigenen Fähigkeiten im Bereich Mathematik einzuschätzen.

Einschätzung der eigenen Fähigkeiten im Bereich Mathematik

Im Rahmen des Feedbackbogens wurde ebenfalls evaluiert, wie die Proband*innen ihre Mathematikkompetenzen einschätzten.

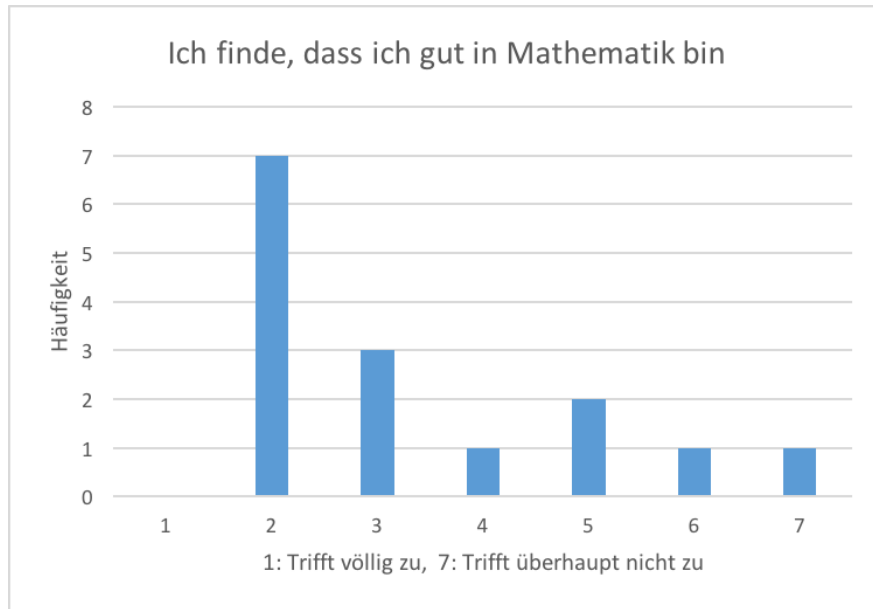


Abbildung 3.5: Übersicht der Häufigkeit mit der die Proband*innen der Voruntersuchung die Meinung hatten, dass sie gut in Mathematik sind.

Man erkennt anhand der Abbildung 3.5, dass ein Drittel der Proband*innen ihr Fähigkeiten, im Bereich Mathematik, als gut (1-3 Punkte) bewerteten. Ein Proband oder eine Probandin hielt sich für durchschnittlich und vier hielten ihre Mathematikfähigkeiten für weniger gut. Obwohl die Teilnehmer*innen der Voruntersuchung aus einem sehr mathematikaffinen Bereich ausgewählt wurden, bewertete niemand diese Frage mit „*Trifft völlig zu*“ und nur eine Person mit „*Trifft überhaupt nicht zu*“.

Feedback zum Schwierigkeitsgrad der Fragen

Bei dieser Frage wurde, wie vermutet, festgestellt, dass die tendenziell mathematikaffinen Proband*innen die gestellten Aufgaben als weniger schwer empfanden. Vier Proband*innen stuften den Grad der Schwierigkeit als mittelmäßig ein und zwei tendierten dazu, dass der Test eher schwer war. Die Hälfte der Teilnehmer*innen bewertete diese Frage mit fünf Punkten oder mehr. Eine detaillierte Übersicht über die Ergebnisse, kann der Abbildung 3.6 entnommen werden.

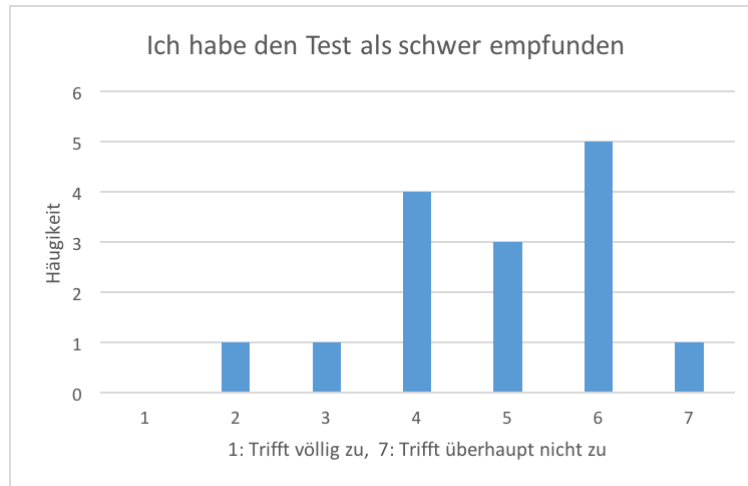


Abbildung 3.6: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe den Test als schwer empfunden*

Des Weiteren sollte eruiert werden, ob der empfundene Schwierigkeitsgrad abhängig von der Kategorie der Mathematikaufgaben war.

In Abbildung 3.7 erkennt man, dass die Meinungen hier bereits breiter gestreut waren als bei den vorherigen Fragen. Acht Teilnehmer*innen haben diese Art von Fragen als eher schwer empfunden. Insgesamt stimmte die Hälfte der Proband*innen dieser Fragestellung, mit drei Punkten oder weniger zu.

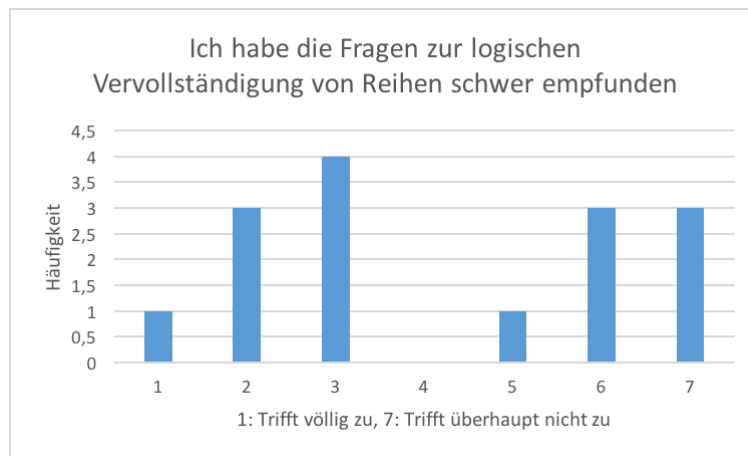


Abbildung 3.7: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe die Fragen zur logischen Vervollständigung der Reihen schwer empfunden*

Der Schwierigkeitsgrad zu den Fragen, aus dem Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung, wurde sehr unterschiedlich bewertet, was auch in der Abbildung 3.8 zu sehen ist. Die Hälfte der Proband*innen bewertete ihre Zustimmung zu dieser Aussage mit vier Punkten oder mehr.

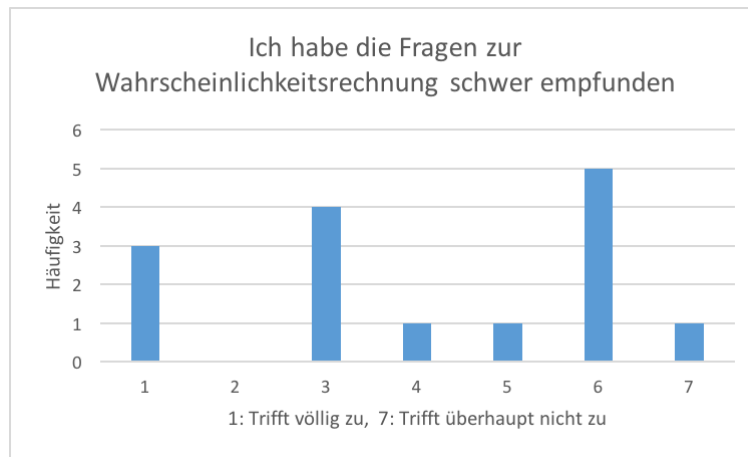


Abbildung 3.8: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe die Fragen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung schwer empfunden*

Die Mehrheit der Proband*innen gab an, dass der Teil des Mathematiktest zur Interpretation von Graphen, als leicht empfunden wurde. Wie in der Abbildung 3.9 ersichtlich ist, haben nur drei Teilnehmer*innen diese Fragen als schwer empfunden. Der Median bei dieser Frage lag bei einem Punkt.

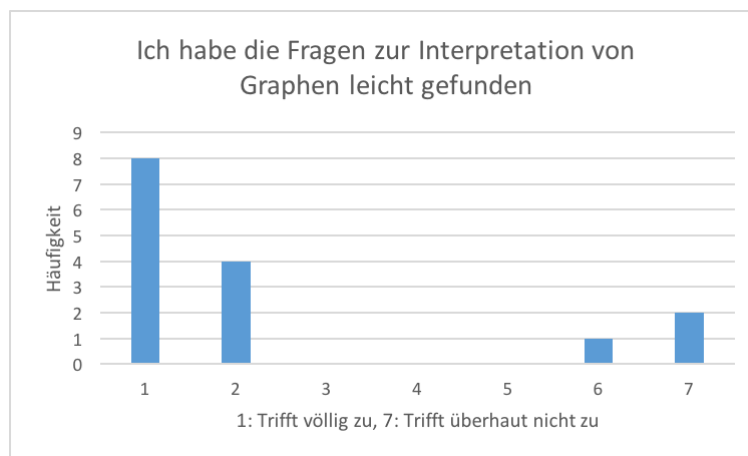


Abbildung 3.9: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe die Fragen zur zur Interpretation von Graphen leicht gefunden*

Auch bei den Rechenaufgaben zeigte eine klare Mehrheit, dass die Teilnehmer*innen diese Aufgaben als eher simpel empfanden. Die Hälfte der Antworten stimmten dem angegebenen Statement, mit sechs Punkten oder mehr, zu. Wie aus der Abbildung 3.10 ersichtlich ist, bewertete kein Teilnehmer und keine Teilnehmerin der Voruntersuchung, ihre Zustimmung zu dieser Aussage mit „Trifft völlig zu“ .

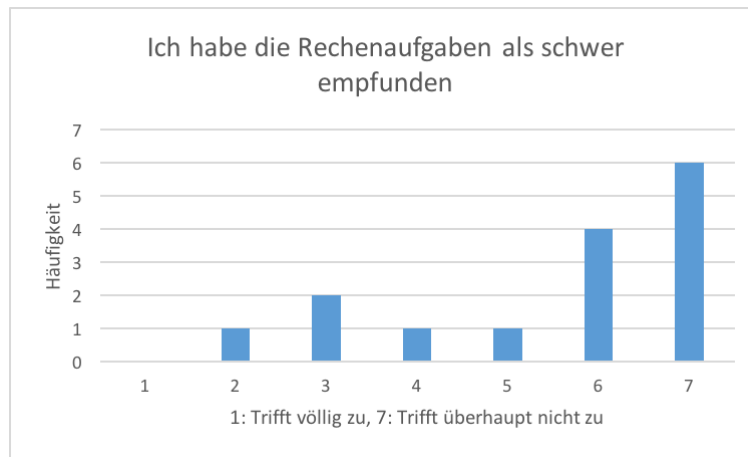


Abbildung 3.10: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe die Rechenaufgaben als schwer empfunden*

Die Würfelaufgabe wurde ebenfalls von dem Großteil der Voruntersuchungsteilnehmer*innen, als wenig schwer wahrgenommen. Aus der Abbildung 3.11 ist ersichtlich, dass kein Teilnehmer und keine Teilnehmerin der Voruntersuchung dem angegebenen Statement überhaupt nicht zustimmte. Insgesamt bewertete die Hälfte der Proband*innen die Zustimmung zu dieser Aussage mit 2 Punkten oder weniger.

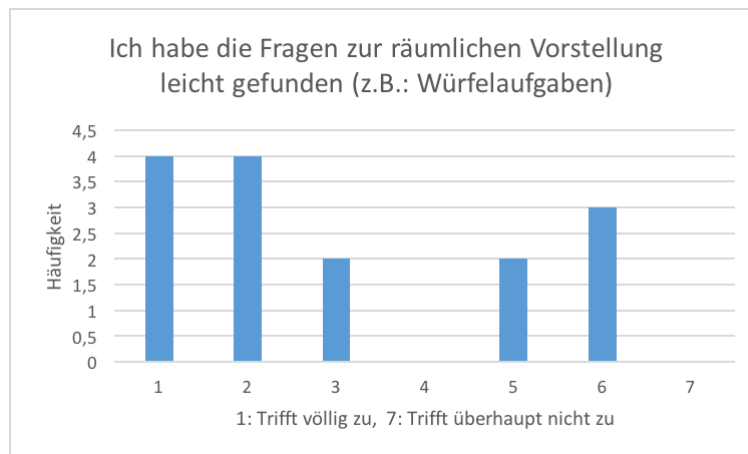


Abbildung 3.11: Auswertung der Voruntersuchung *Ich habe die Fragen zur räumlichen Vorstellung leicht gefunden*

3.1.2.4 Ergebnisse des Mathematiktests bei der Vorstudie

Die Aufgaben der Voruntersuchung wurden in der Reihenfolge des Fragebogens B gestellt. Da die Auswertung der Hauptuntersuchung sich an der Reihenfolge des Fragebogens A orientiert, wurden die Fragen, mit eben dieser Nummerierung, hier aufgegliedert.

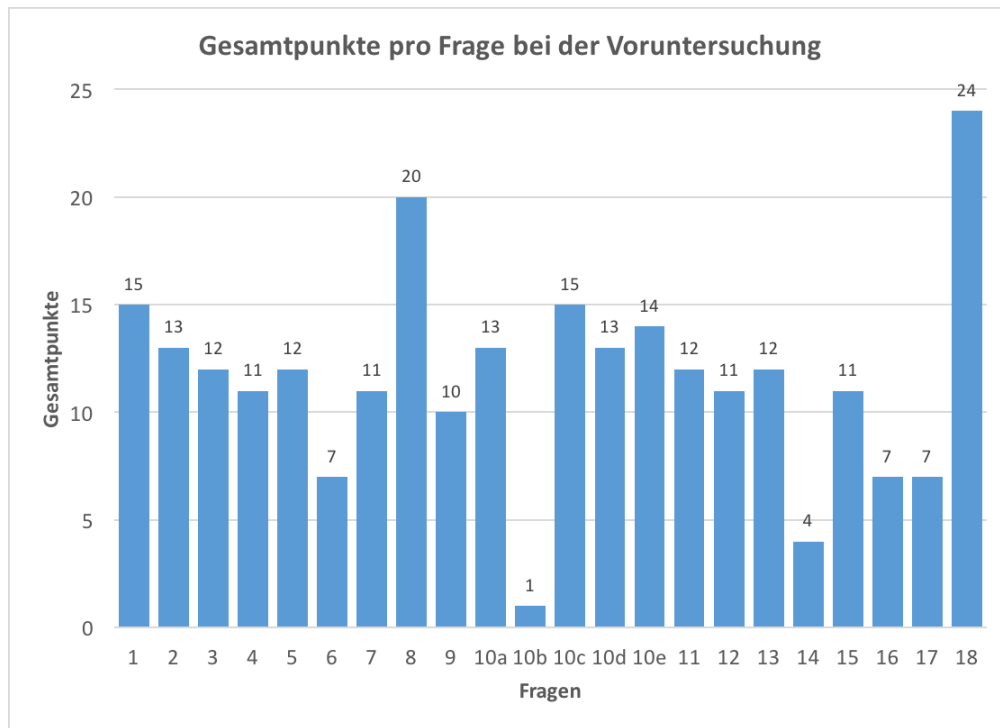


Abbildung 3.12: Übersicht der erzielten Gesamtpunkte in Abhängigkeit der Fragen bei der Voruntersuchung. Bei Frage 8 und 18 konnten 2 Punkte erreicht werden.

Im Durchschnitt erzielten die Proband*innen 17 von 24 Punkte bei den Mathematikaufgaben, mit einer Standardabweichung von $\sigma \approx 3,23$. Wie aus der Abbildung 3.12 ersichtlich ist, wurde zwar jede Aufgabe gelöst, jedoch gab es starke Unterschiede, zwischen den jeweiligen Fragen. So wurde die Frage 10b nur von einem Teilnehmer korrekt gelöst. Auch die Frage 14 wurde, im Vergleich zu den anderen Aufgaben, seltener korrekt beantwortet.

Schlussfolgerungen aus der Voruntersuchung für die Hauptuntersuchung

Die wichtigste Erkenntnis aus der Voruntersuchung war, dass die Fragen als verständlich und lösbar empfunden wurden und somit bei der Hauptuntersuchung verwendet werden konnten. Eine weitere erhobene Größe war die benötigte Zeit, um den Test so schnell wie möglich zu lösen. Diese Zeit wurde verringert, um bei der Hauptuntersuchung die Aufgabenstellung zu erschweren. Aufgrund des empfundenen Schwierigkeitsgrades der Aufgaben, sollte sich laut der Untersuchung von (Spencer et al., 1999) ein starker Unterschied zwischen der Gruppe, mit aktivierten Stereotyp und der Kontrollgruppe, vor allem bei den eher komplexeren Fragen, zeigen. Bei den reinen Rechenaufgaben sollte diese Differenz (Quinn & Spencer, 2001) nicht bzw. wenig bemerkbar sein, da hier aufgrund der Art der Fragestellung keine spezielle Problemlösungsstrategie verwendet werden muss.

3.2 Hauptstudie

3.2.1 Stichprobe der Hauptuntersuchung

An der Studie nahmen insgesamt 80 Proband*innen aus den Bachelorstudiengängen Physik und Philosophie der Universität Wien teil. Voraussetzung der Teilnahme war, dass sie in dieser Studienrichtung mindestens ein Semester absolviert hatten. Die Begründung dafür lag in der Hypothese, dass sich die Studierenden im ersten Semester weniger mit den von ihnen gewählten Fach identifizieren als jene in einem höheren Semester.

Tabelle 3.1: Darstellung der Stichprobe der Untersuchung mit Alter und Semester (Werte arithmetisch gerundet)

Studienrichtung	Geschlecht	Anzahl	Alter			Semester		
			MW.	Min.	Max.	MW	Min.	Max.
Physik	Männlich	26	21,56	20	25	5,12	3	9
	Weiblich	25	21,83	19	26	5,63	3	8
Philosophie	Männlich	11	23,82	20	33	3,09	2	6
	Weiblich	18	21,78	19	27	3,61	2	7

Anhand der Tabelle 3.1 erkennt man, dass die Proband*innen der Studienrichtung Physik mindestens im dritten Semester waren und im Durchschnitt wesentlich länger in eben diesem Studium als die Gruppe der Philosophiestudierenden. Es konnten auch mehr Studienteilnehmer*innen aus dem Bachelorstudiengang Physik akquiriert werden. Somit teilt sich die Stichprobe von 80 Personen in 51 der Studienrichtung Physik und 29 der Philosophie.

Der Großteil der Proband*innen hatte die österreichische Staatsbürgerschaft, genauer gesagt 65 Personen. Es zeigte sich jedoch eine größere Inhomogenität der Staatszugehörigkeit, bei den weiblichen Probandinnen. Die Gruppe der männlichen Studierenden bestanden zu 83,8% aus österreichischen Staatsbürgern, bei den Frauen waren es 79,1%. Die Probandinnen gaben zu 7,0% die Staatsbürgerschaft eines Landes an, in dem eine andere Sprache, als Deutsch als Amtssprache gilt (BIH, SVN). Bei den Probanden waren dies nur 2,7% (HRV). Bei den Teilnehmer*innen mit italienischer Staatsbürgerschaft (eine Frau und ein Mann) kann nicht ausgeschlossen werden, dass sie aus einem Bereich mit Deutsch als Amtssprache stammen.

Wie bereits erwähnt, wurden drei verschiedene Fragebögen vorbereitet. Die Aufteilung dieser nach Studienrichtung und Geschlecht ist in Tabelle 3.2 dargestellt.

Tabelle 3.2: Übersicht der Anzahl der Teilnehmer*innen nach Studienrichtung und Gruppe des Fragebogens

Studienrichtung	Geschlecht	Gruppe des Fragebogens	Anzahl der Proband*innen
BA Physik	männlich	A	22
	männlich	B	4
	weiblich	B	12
	weiblich	C	13
BA Philosophie	männlich	A	11
	weiblich	B	8
	weiblich	C	10

Während der Versuchsdurchführung wurde darauf geachtet, dass die Fragebögen B und C in etwa zu gleichen Teilen auf die Teilnehmerinnen der Studie aufgeteilt wurden, was sich auch in der Tabelle 3.2 widerspiegelt. Des Weiteren kann abgelesen werden, dass vier Teilnehmer den Fragebogen B erhielten. Bei einem Untersuchungsdurchgang auf dem Institut für Physik nahmen mehrere Studenten, aber nur eine Studentin, teil. Hier kam die Befürchtung auf, dass es besonders auffällig wäre, wenn die einzige Frau im Raum einen rosafarbenen Fragebogen erhielt und alle anderen einen grünen. Um die Zielsetzung der Untersuchung zu verschleiern, wurden hier, auch den Teilnehmern, gelbe Fragebogen ausgehändigt. Um die Auswertung übersichtlicher zu gestalten, wurde bei den folgenden Auswertungen, insofern nicht anders erwähnt, die Probanden mit Fragebogen B zu jenen der Gruppe A hinzugefügt.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde auch die Staatsbürgerschaft der Proband*innen erhoben. Um das Untersuchungsergebnis besser zu verstehen, zeigt die Tabelle 3.3 eine Übersicht der Verteilung dieser auf die jeweiligen Untersuchungsgruppen.

Tabelle 3.3: Staatsbürgerschaft der Proband*innen gegliedert nach Studienrichtung und Gruppe des Fragebogens. Die Tabelle Prozent bezieht sich auf die prozentuellen Anteile innerhalb einer Gruppe der Studienrichtung

Studienrichtung	Gruppe	Staatsbürgerschaft	Häufigkeit	Prozent
BA Physik	A	ATU	23	88,5%
		DEU	1	3,8%
		HRV	1	3,8%
		keine Angabe	1	3,8%
	B	ATU	7	58,3%
		BIH	2	16,7%
		DEU	2	16,7%
		SVN	1	8,3%
	C	ATU	12	92,3%
		keine Angabe	1	7,7%
BA Philosophie	A	ATU	8	72,7%
		DEU	2	18,2%
		ITA	1	9,1%
	B	ATU	6	75,0%
		ATU & CHE	1	12,5%
		DEU	1	12,5%
	C	ATU	9	90%
		ITA	1	10%

3.2.2 Ergebnisse der Hauptstichprobe

Zu Beginn der Auswertung wurden die erzielten Gesamtpunkte bei dem Mathematikteil des Fragebogens betrachtet. Wie in Tabelle 3.4 ersichtlich ist, erzielten die Teilnehmer*innen der Studienrichtung Physik im Durchschnitt $15,49 \pm 3,54$ und jene der Studienrichtung Philosophie $12,83 \pm 4,11$ Punkte. Es wurde ein Levene-Test verwendet um die Homogenität der Varianzen dieser Gruppen unterteilt nach Studienrichtungen zu untersuchen. Dieser ergab eine Signifikanz von $p = ,104$, wodurch geschlossen wurde, dass sich die Varianzen, beider Grundgesamtheiten, ähnlich verhielten. Die weitere Analyse der Mittelwerte wurde mittels T-Test durchgeführt. Dieser ergab $t(78) = 2,004$ und eine Signifikanz von $p = ,049$. Somit ergaben die Daten einen signifikanten Unterschied, zwischen den Mittelwerten der erzielten Gesamtpunkte der Philosophiestudierenden und der Physikstudierenden.

Tabelle 3.4: Darstellung der erzielten Gesamtpunkte beim Mathematiktest der Hauptuntersuchung. Für die hier angeführten Kalkulationen wurde ein 95%-Konfidenzintervall verwendet.

Studienrichtung	Gruppe	MW ¹	SD ²	SE ³	Konfidenzintervall		Min	Max
					Untergr.	Obergr.		
BA Physik	A	16,19	3,150	0,618	14,92	17,46	10	24
	B	14,17	3,834	1,107	11,73	16,60	7	19
	C	15,31	3,881	1,076	12,96	17,65	5	20
	Gesamt	15,49	3,535	0,495	14,50	16,48	5	24
BA Philosophie	A	13,73	2,611	0,787	11,97	15,48	10	18
	B	12,25	4,062	1,436	8,85	15,65	7	19
	C	12,30	5,519	1,745	8,35	16,25	3	22
	Gesamt	12,83	4,106	0,763	11,27	14,39	3	22

Eine Übersicht der erzielten Gesamtpunkte, unterteilt in die beiden Studienrichtungen der Proband*innen, ist der Abbildung 3.13 zu entnehmen. In diesem Test erreichte nur eine Person die maximale Gesamtpunkteanzahl von 24 Punkten. Kein Proband und keine Probandin absolvierten diesen Test mit Null Punkten. Die geringste Gesamtpunkteanzahl wurde von Studierenden der Philosophie mit 3 Punkten insgesamt erreicht.

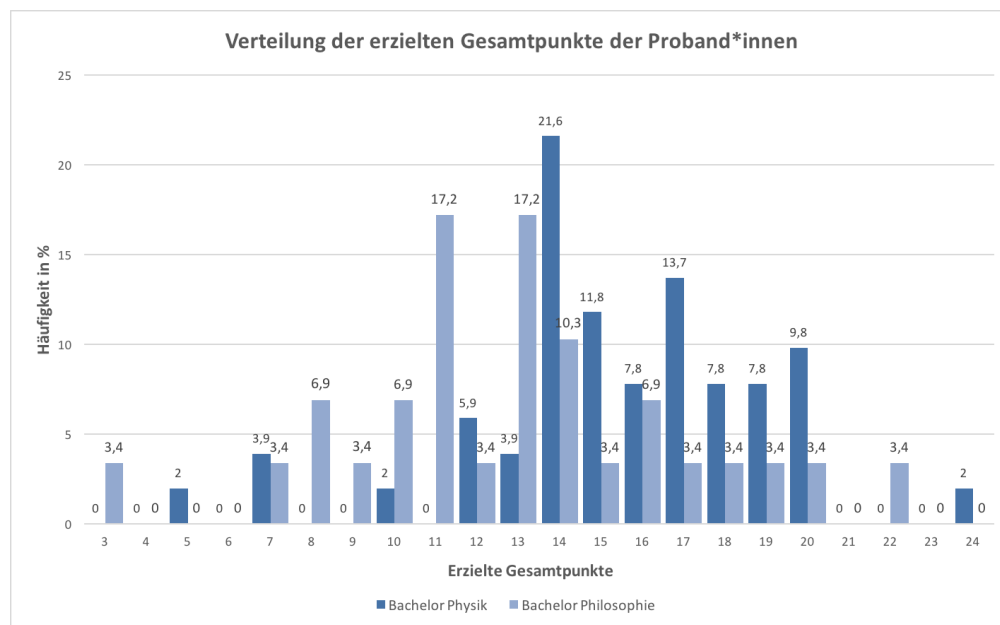


Abbildung 3.13: Gesamtpunkte der Proband*innen nach Studienrichtung

Da sich, wie bereits erwähnt, die Leistungen bei dem Mathematiktest, zwischen den Studienrichtungen signifikant unterscheiden, werden, im Weiteren, die Ergebnisse, innerhalb der

¹MW...Mittelwert

²SD...Standardabweichung

³SE...Standardfehler

geistes- oder naturwissenschaftlichen Studienrichtung, analysiert.

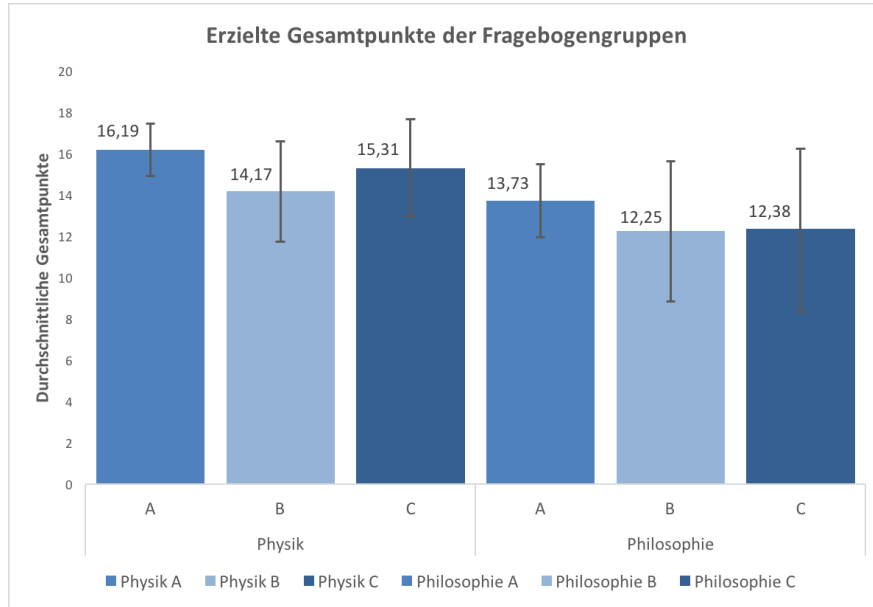


Abbildung 3.14: Gesamtpunkte der Proband*innen nach Studienrichtung und Gruppen. Die eingezeichneten Fehlerbalken ergeben sich aus dem verwendeten 95%-Konfidenzintervall.

Des Weiteren, sollte der Unterschied innerhalb der Gruppen, mit identischer Studienrichtung, betrachtet werden. Ein Test auf Homogenität der Varianzen, mittels Levene-Statistik ergab, dass die Varianzen innerhalb dieser Gruppen als homogen angenommen werden konnten. Die durchschnittlich erzielten Gesamtpunkte, der jeweiligen Fragebogengruppen, wurden auf ihre Signifikanz hin überprüft. Die einfaktorielle ANOVA ergab für die Proband*innen im Bachelorstudium Physik $F(2, 48) = 1,393$ und $p = ,258$. Bei den Teilnehmer*innen mit der Studienrichtung Philosophie wurde $F(2, 26) = 0,408$ und $p = ,669$ berechnet. Somit konnte kein statistisch signifikanter Unterschied, innerhalb der Studienrichtungen, in Bezug auf die durchschnittliche Gesamtpunkteanzahl, festgestellt werden. Dies spiegelt sich auch in der Abbildung 3.14 wider. Man erkennt, dass die Ergebnisse der jeweiligen Gruppen, innerhalb der jeweiligen Konfidenzintervalle der anderen, zu finden sind. Es zeigen sich jedoch Unterschiede, auch wenn diese nicht statistisch signifikant sind. Aufgrund der bisherigen Untersuchungen zur Stereotypenbedrohung wurde angenommen, dass die Leistungen des neutralen Fragebogens B, identisch mit jenen der Gruppe A sein sollten. Des Weiteren sollten die Leistungen der Gruppe C durch die Aktivierung des Stereotyps schlechter sein, verglichen mit den anderen beiden Gruppen. Es zeigte sich jedoch, dass die Gruppe B der Physikstudentinnen, im Durchschnitt, tendenziell weniger Gesamtpunkte erreichte, als die Gruppe C und A der selben Studienrichtung. Die Differenz der Mittelwerte zwischen Gruppe A und Gruppe B der Physikstudierenden betrug $\Delta\bar{x}_{AB} = 2,02$. Im Vergleich dazu betrug der Unterschied,

zwischen den durchschnittlich erreichten Gesamtpunkten der Gruppe A und der Gruppe C, nur $\Delta\bar{x}_{AB} = 0,88$ Punkte. Bei den Studierenden der Philosophie konnte nur ein minimaler Unterschied zwischen den Teilnehmerinnen mit den Fragebögen B und C ermittelt werden. Diese Differenz der im Mittel erreichten Gesamtpunkte ergab nur einen Wert von $\Delta\bar{x} = 0,13$. Bei dieser Studienrichtung konnte beobachtet werden, dass die männlichen Teilnehmer, im Durchschnitt, beinahe 1,5 Punkte mehr erzielten als ihre Kommilitoninnen.

Es zeigten sich ebenso leichte Unterschiede zwischen den Gruppen des Fragebogens, bei der Betrachtung der einzelnen Testaufgaben. Die Abbildung 3.15 stellt die durchschnittlich erzielten Punkte der jeweiligen Fragen der Physikstudierenden dar. In dieser Abbildung wurde eine Differenzierung, zwischen den Gruppen A-C, vorgenommen.

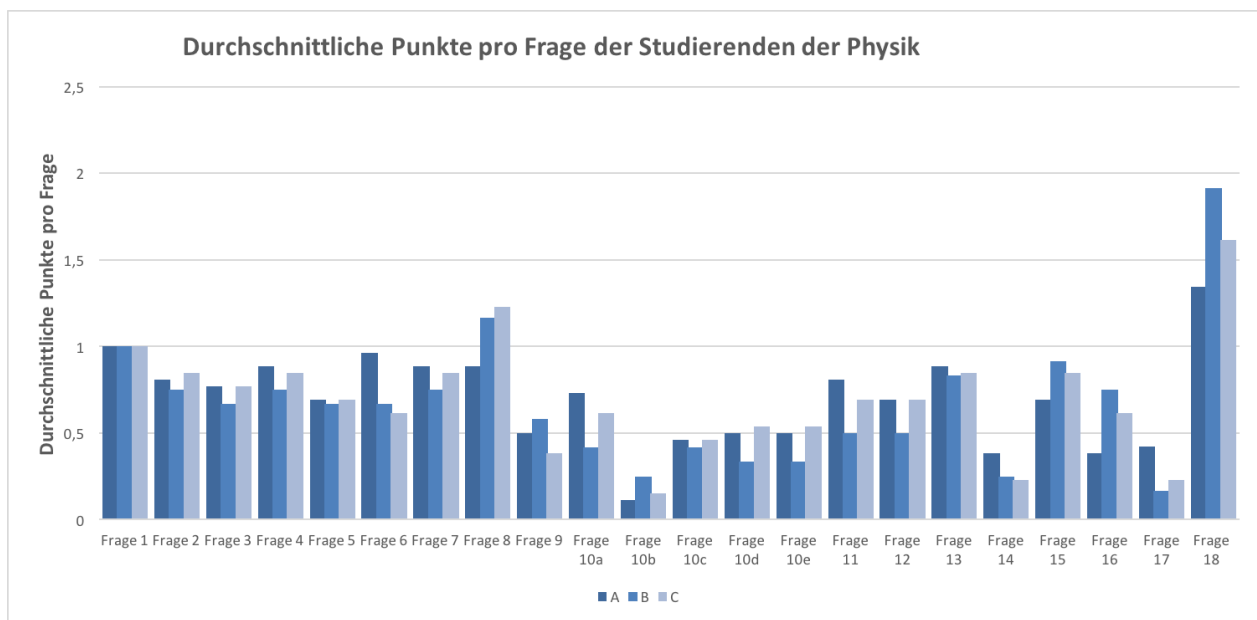


Abbildung 3.15: Durchschnittliche Punktezahl pro Frage der Studierenden der Physik nach Gruppen des Fragebogens. (Bei Frage 8 und Frage 18 konnten bis zu zwei Punkten erreicht werden.)

Ebenso kann aus der Abbildung 3.16 die Punkteanzahl pro Frage der Proband*innen, aus dem Bachelorstudiengang Philosophie, entnommen werden.

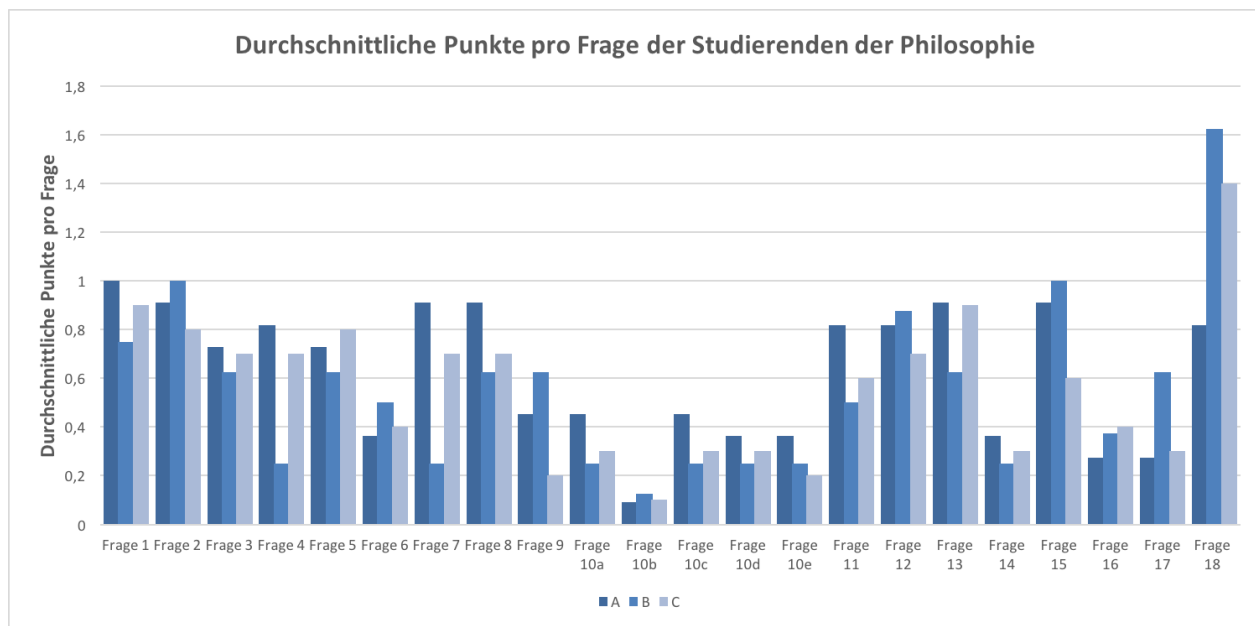


Abbildung 3.16: Durchschnittliche Punktezahl pro Frage der Studierenden der Philosophie nach Gruppen des Fragebogens. Bei Frage 8 und Frage 18 konnten bis zu zwei Punkten erreicht werden.)

Aus den Abbildungen 3.15 und 3.16 ist ersichtlich, dass sich die Gruppen bei gewissen Fragen deutlichere Differenzen aufwiesen als andere. Deswegen wird im Folgenden eine Unterscheidung, zwischen jeweiligen Aufgabenkategorien, getroffen, um zu untersuchen, ob die Unterschiede, zwischen den Gruppen bei manchen Kategorien stärker ausgeprägt waren, als bei anderen.

3.2.2.1 Ergebnisse nach Aufgabenkategorien

Vervollständigung von Reihen

Bei der Vervollständigung von Zahlenreihen wurde bei der Gruppe der Physiker*innen, mittels Levene-Test, eine Signifikanz von $p = ,170$ und bei den Objektreihen von $p = ,680$ berechnet. Somit konnte hier von einer Homogenität der Varianzen ausgegangen werden. Die einfaktorielle ANOVA ergab hier für die Kategorie der Zahlenreihen $F(2, 48) = 0,701$ mit einer Signifikanz von $p = ,501$ und bei den Objektreihen $F(2, 48) = 0,820$ und $p = 0,447$. Es konnte in Bezug auf diese Aufgabengruppen somit kein signifikanter Unterschied, innerhalb dieser Gruppe, gezeigt werden.

Bei der Gruppe der Studierenden der Philosophie zeigte sich ein anderer Sachverhalt. Bei den Aufgaben zur Komplettierung von Objektreihen verhielten sich die Varianzen, mit einem Wert von $p = ,498$ zwar homogen, jedoch ergab sich für die Vervollständigung von Zahlenreihen, mit einer Signifikanz bei der Levene-Statistik von $p = ,017$, dass die Varianzen

als inhomogen betrachtet werden müssen. Bei den Fragen zu Objektreihen wurde ebenfalls die einfaktorielle ANOVA angewendet und ergab $F(2, 26) = 0,133$ und eine Signifikanz von $p = ,876$. Somit konnte in der Gruppe der Philosoph*innen bei den Fragen zu Objektreihen kein signifikanter Unterschied, zwischen den Gruppen der Fragebögen, festgestellt werden. Bei den Fragen zur Vervollständigung von Zahlenreihen wurde die Signifikanz mittels Kruskal-Wallis untersucht, was zu einem Ergebnis von $H(2) = 9,027$ und einer asymptotischen Signifikanz von $p = ,011$ führte. Dies lässt den Schluss zu, dass sich bei dieser Fragekategorien die Gruppen innerhalb der Philosophiestudierenden signifikant unterschieden. Durch einen Post-Hoc-Test zeigte sich, dass sich die Gruppen A und B der Philosophiestudierenden in Bezug auf ihr Testergebnis bei den Fragen zur Zahlenreihenvervollständigung mit einer Signifikanz von $p = ,013$ voneinander unterschieden.

Tabelle 3.5: Gesamtpunkte bei den Fragen zur Reihenvervollständigung. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet

Studienrichtung	Gruppe	Zahlenreihen Max.3 Pkt.			Objektreihen Max. 2 Pkt.		
		MW	SD	V ⁴	MW	SD	V
BA Physik	A	2,77	0,59	3,45	1,46	0,65	0,42
	B	2,50	0,78	0,64	1,17	0,72	0,52
	C	2,69	0,63	0,40	1,46	0,78	0,60
BA Philosophie	A	2,73	0,47	0,22	1,55	0,52	0,27
	B	1,25	1,04	1,07	1,50	0,76	0,57
	C	2,30	1,16	1,34	1,40	0,70	0,49

In der Tabelle 3.5 sind die durchschnittlichen Ergebnisse der Proband*innen des Aufgabenbereichs Reihenvervollständigung zu erkennen. Bei den Aufgaben zur Zahlenreihenvervollständigung ist ersichtlich, dass die meisten Punkte im Durchschnitt von der Gruppe A beider Studienrichtungen erreicht wurden. Die geringste Punkteanzahl bei diesem Typ von Fragen erzielte die Gruppe B der Philosophiestudentinnen. Bei der Vervollständigung von Objektreihen zeigte sich jedoch ein anderes Bild. Die meisten Punkte erhielten hier im Schnitt die Gruppe A und B der Philosophiestudent*innen. Während die Gruppen A und C der Studierenden der Physik die selbe durchschnittliche Punkteanzahl erreichten, erzielte die Gruppe B der Physikerinnen bei diesem Aufgabentyp die geringsten Punkte.

Räumliche Vorstellung - Würfelaufgaben

Insgesamt konnten bei dieser Aufgabengruppe maximale 5 Punkte erreicht werden. Die durchgeführte Levene-Statistik ergab, dass sich die Varianzen, innerhalb der Gruppe mit selber Studienrichtung, homogen verhielten. Somit konnte für beide Gruppen der Studierenden eine

⁴V...Varianz

einfaktorielle ANOVA zur Berechnung der Signifikanz, innerhalb der jeweiligen Studienrichtung, verwendet werden. Bei der Gruppe der Studierenden der Physik resultierte aus dieser Analyse $F(2, 48) = 0,363$ und eine Signifikanz von $p = ,697$ und bei den Studierenden der Philosophie $F(2, 26) = 0,311$ und $p = ,735$. Somit konnte innerhalb der Gruppen mit identischer Studienrichtung kein signifikanter Unterschied der erreichten Punkte innerhalb dieser Aufgabenkategorie nachgewiesen werden.

Tabelle 3.6: Gesamtpunkte bei den Fragen zur räumlichen Vorstellung. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet

Studienrichtung	Gruppe	Würfelaufgaben Max. 5 Pkt.		
		MW	SD	V
BA Physik	A	2,31	1,89	3,59
	B	1,75	2,01	4,02
	C	2,31	2,14	4,56
BA Philosophie	A	1,73	1,95	3,82
	B	1,13	1,89	3,55
	C	1,20	1,75	3,07

Anhand der angegebenen Mittelwerte in Tabelle 3.6 erkennt man, dass im Durchschnitt weniger als die Hälfte korrekt beantwortet wurden. Ebenso ist ersichtlich, dass die Gruppe der Physikerinnen mit aktivierten Stereotyp im Mittel dieselbe Leistung erzielte, wie die Gruppe der Männer derselben Studienrichtung, auch wenn die Standardabweichung bei der Ersteren größer war. Damit erzielten diese Gruppen auch die maximalen durchschnittlichen Punkte aller Gruppen. Innerhalb beider Studienrichtungen wurden die geringsten Punkte jeweils von der Gruppe B erzielt.

Prozent- und Wahrscheinlichkeitsrechnung

Im Folgenden sollen die Aufgabenkategorien zum Thema bedingte und unbedingte Wahrscheinlichkeit und Prozentrechnung genauer betrachtet werden. Bei den Fragen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung konnten die Varianzen, innerhalb beider Studienrichtungen, als homogen angenommen werden. Aufgrund dessen wurde das Vorhandensein einer Signifikanz, mittels einseitiger ANOVA, überprüft. Diese ergab für die Proband*innen im Bachelorstudiengang Physik $F(2, 48) = 1,560$ und $p = ,221$ und für jene aus dem Bachelorstudiengang Philosophie $F(2, 26) = 0,670$ und $p = ,520$. Somit konnte bei diesen Aufgabenkategorien ebenfalls kein signifikanter Unterschied, innerhalb der Gruppen der jeweiligen Studienrichtung, nachgewiesen werden.

Bei den Fragen zum Zahlenverständnis, im Bereich der Prozentrechnungen, ergab der Levene-Test bei den Studierenden der Physik eine Signifikanz von $p = ,762$, bei den Philosoph*innen

jedoch $p = ,041$. Somit verhielten sich die Varianzen der Proband*innen der geisteswissenschaftlichen Studienrichtung in diesem Fall nicht homogen. Deswegen konnte nur bei den Proband*innen der Studienrichtung Physik bei dieser Aufgabenkategorie eine einfaktorielle ANOVA durchgeführt werden. Diese ergab $F(2, 48) = 0,435$ und eine Signifikanz von $p = ,650$, wodurch auch hier kein signifikanter Unterschied, innerhalb der Studienrichtung, festgestellt werden konnte. Bei der Gruppe der Philosoph*innen wurde die Signifikanz mittels Kruskal-Wallis untersucht. Dieses non-parametrische Verfahren ergab $H(2) = 0,290$ und $p = ,865$ und somit ebenfalls ein nicht signifikantes Ergebnis.

Tabelle 3.7: Gesamtpunkte bei den Fragen zur Wahrscheinlichkeits- und Prozentrechnung. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet.

Studienrichtung	Gruppe	Wahrscheinlichkeiten Max. 2 Pkt			Prozentrechnungen Max. 2 Pkt		
		MW	SD	V	MW	SD	V
BA Physik	A	1,19	0,75	0,56	1,38	1,64	0,41
	B	0,75	0,75	0,57	1,58	0,67	0,45
	C	0,92	0,76	0,58	1,54	0,78	0,60
BA Philosophie	A	1,18	0,75	0,56	1,64	0,50	0,26
	B	0,75	0,89	0,79	1,63	0,52	0,27
	C	0,90	0,88	0,77	1,40	0,84	0,71

Bei der Unterscheidung zwischen bedingten und unbedingten Wahrscheinlichkeiten zeigte sich, dass die Teilnehmer die Fragen häufiger korrekt beantworteten als die Teilnehmerinnen unabhängig von deren Studienrichtung. Ebenso ist aus Tabelle 3.7 ersichtlich, dass die Studentinnen mit aktivierten Stereotyp erneut durchschnittlich mehr Punkte erreichten als jene mit neutralem Fragebogen. Diese Aussage gilt ebenfalls unabhängig von der Wahl des Studiums. Bei den Fragen zum Thema Prozentrechnung, welche aus dem Bereich Numeracy entlehnt wurden, erzielten die männlichen Physiker im Mittel die niedrigste Punktzahl. Am Besten schnitten bei diesen Aufgaben die Gruppen A und B der Philosophie Student*innen ab.

Rechenaufgaben

Bei dieser Kategorie von Testaufgaben verhielten sich die Varianzen, beider Studienrichtungen, homogen. Die einfaktorielle ANOVA ergab für die Gruppe der Physiker*innen $F(2, 48) = 1,573$ und $p = ,218$ und für die Philosoph*innen $F(2, 26) = 0,510$ und $p = ,660$. Somit waren die Unterschiede innerhalb der jeweiligen Studienrichtungen, bei der Fragekategorie der Rechenaufgaben nicht, signifikant.

Tabelle 3.8: Gesamtpunkte bei den Rechenaufgaben. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet.

Studienrichtung	Gruppe	Rechenaufgaben Max. 2 Pkt.		
		MW	SD	V
BA Physik	A	0,88	0,71	0,51
	B	1,33	0,78	0,61
	C	1,00	0,71	0,50
BA Philosophie	A	0,73	0,91	0,82
	B	1,00	0,93	0,83
	C	0,60	0,70	0,49

Wie in der Tabelle 3.8 ersichtlich ist, erzielten die Gruppe B der Studienrichtung Physik die höchste durchschnittliche Punkteanzahl. Die Physikerinnen mit aktivierten Stereotyp, waren im Durchschnitt, ebenfalls besser als die männlichen Probanden dieser Studienrichtung. Auch bei den Studierenden der Philosophie erzielten die Teilnehmerinnen der Gruppe B im Mittel die meisten Punkte. Die geringsten durchschnittlichen Gesamtpunkte erreichten die Philosophinnen mit aktivierten Stereotyp.

Interpretieren von Graphen

In dieser Kategorie werden nicht nur die durchschnittlichen Punkte dieser Aufgabengruppe, sondern auch die erzielten Punkte bei den einzelnen Aufgaben genauer betrachtet. Während der Graph zum Thema Krankheiten, als neutrales Beispiel gelten kann, ist für die Gruppe der Physik Studierenden vor allem die Interpretation des Graphen, zum Thema Geschwindigkeit, interessant.

Im Zuge der statistischen Auswertung zeigte sich, wenn die beiden Aufgaben zu einer Kategorie zusammengefasst wurden, dass die Proband*innen aus dem Studiengang Philosophie, im Gegensatz zu jenen der naturwissenschaftlichen Studienrichtung, keinen homogenen Varianzen aufwiesen. Hier ergab die Leven-Statistik eine Signifikanz von $p = 0,036$ bei den Philosoph*innen und bei den Physiker*innen $p = ,295$. Somit konnte nur bei den Teilnehmer*innen aus dem Bachelorstudiengang Physik eine einfaktorielle ANOVA angewendet werden, welche $F(2, 48) = 0,579$ und $p = ,564$ ergab und sich die Gruppen innerhalb dieser Studienrichtung somit nicht signifikant unterschieden. Bei der Berechnung der Signifikanz, für die gesamte Aufgabekategorie, wurde bei der Gruppe der Philosophiestudierenden das Kruskal-Wallis-Verfahren verwendet, welches zu einem Ergebnis von $H(2) = 0,674$ und $p = ,714$ und somit zu keiner Signifikanz führte.

Bei der Betrachtung der einzelnen Aufgaben verhielten sich nur die Varianzen der Frage 18 homogen. Hier ergab die ANOVA für die Physikstudierenden $F(2, 48) = 0,500$ und $p = ,610$

und bei den Philosophiestudierenden $F(2, 26) = 2,017$ und $p = ,153$ und somit keinen signifikanten Unterschied. Für die Analyse der Frage 8 wurde der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Dieser ergab für die Gruppe der Philosoph*innen $H(2) = 2,88$ und eine Signifikanz von $p = ,866$. Somit unterschieden sich die Gesamtpunkte innerhalb dieser Gruppe nicht signifikant voneinander. Bei den Physiker*innen, konnte jedoch eine Signifikanz mittels diesem Verfahren festgestellt werden. Das angewandte non-parametrische Verfahren lieferte die Ergebnisse $H(2) = 7,084$ und $p = ,029$. Eine weitere Analyse mittels Post-Hoc-Test (Tamhane 2), lieferte jedoch keinen signifikanten Unterschied, zwischen zwei Gruppen. Daraus kann nur geschlossen werden, dass sich zwar die Gesamtpunkte dieser Gruppen signifikant unterschieden, aber die Differenz nicht prägnant genug ist, um paarweise Gruppenunterschiede festzustellen.

Tabelle 3.9: Gesamtpunkte bei der Interpretation von Graphen. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet.

Studienrichtung	Gruppe	Graph Geschwindigkeit Max. 2 Pkt.			Graph Krankheit Max. 2 Pkt.		
		MW	SD	V	MW	SD	V
BA Physik	A	1,84	0,55	0,31	1,59	0,67	0,44
	B	1,27	0,91	0,82	2,00	0,00	0,00
	C	1,45	0,82	0,64	1,75	0,45	0,21
BA Philosophie	A	1,00	1,05	1,11	1,80	0,45	0,2
	B	0,83	0,75	0,57	1,86	0,38	0,14
	C	1,00	0,82	0,67	1,75	0,71	0,5

Die Auswertung der Untersuchung zeigte, dass im Durchschnitt die Physiker*innen bei der Frage zur graphischen Darstellung der Geschwindigkeit mehr Punkte erzielten als die Philosoph*innen. Die höchste mittlere Punkteanzahl erzielten die Physiker der Gruppe A. Die Gruppe der Physikerinnen mit aktivierten Stereotyp war hier im Durchschnitt besser, als diejenigen mit dem neutralem Fragebogen der Gruppe B. Bei den Philosophiestudierenden erreichten die Teilnehmer der Gruppe A ebenso viele Punkte wie die Teilnehmerinnen der Gruppe C. Die geringsten Punkteanzahl erzielten im Durchschnitt die Philosophinnen mit dem neutralen Fragebogen. Bei der Frage zur Interpretation des Graphen über Krankheiten zeigte sich jedoch ein komplett anderes Bild. Die Physikerinnen mit der Fragebogen-Gruppe B erzielten hier entweder null Punkte oder die volle Punkteanzahl, wodurch sie die Höchstpunkte bei dieser Aufgabe erzielten. Die geringsten Punkte erreichten im Durchschnitt die Physiker.

Weitere Textaufgaben

Bei diesen Aufgabenkategorien verhielten sich die Varianzen der Philosophiestudierenden homogen. Dies war bei den Proband*innen aus dem naturwissenschaftlichen Studienzweig nicht der Fall. Die Levene-Statistik ergab bei den Physiker*innen für die Aufgabenkategorie der Textaufgaben mit Schlussrechnungen eine Signifikanz von $p = ,009$ und bei jenen die Reihen thematisierten $p = 0,022$. Somit konnte nur bei den Proband*innen der Studienrichtung Philosophie eine einfaktorielle ANOVA berechnet werden, welche für die Fragen mit Reihen $F(2, 26) = 0,027$ und $p = ,973$ und für jene mit Schlussrechnungen $F(2, 26) = 0,469$ und $p = ,631$ ergab. Somit konnte bei dieser Aufgabenkategorie kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Bei den Proband*innen aus dem Bachelorstudiengang Physik wurde der Kruskal-Wallis-Test angewandt. Dieser ergab bei den Fragen, zum Thema Schlussrechnungen, $H(2) = 3,888$ und eine asymptotische Signifikanz $p = ,143$. Bei den Textaufgaben zu Reihen $H(2) = 2,971$ und $p = ,226$. Somit konnte auch bei diesem non-parametrischen Verfahren keine Signifikanz innerhalb der Gruppe der Proband*innen gezeigt werden.

Tabelle 3.10: Gesamtpunkte bei Textaufgaben zu Reihen und Schlussrechnungen. Werte wurden arithmetisch auf die zweite Nachkommastelle gerundet.

Studienrichtung	Gruppe	Text Schlussrechnung Max. 2 Pkt.			Text Reihen Max. 2 Pkt.		
		MW	SD	V	MW	SD	V
BA Physik	A	1,77	0,43	0,19	1,31	0,62	0,38
	B	1,42	0,67	0,45	1,00	0,43	0,18
	C	1,46	0,66	0,44	1,08	0,64	0,41
BA Philosophie	A	1,27	0,65	0,42	1,18	0,60	0,36
	B	1,50	0,53	0,29	1,25	0,71	0,50
	C	1,20	0,79	0,62	1,20	0,63	0,40

Wie aus der Tabelle 3.10 ersichtlich ist, erzielte bei den Textaufgaben die Gruppe A der Studienrichtung Physik, im Mittel, die meisten Punkte. Interessant ist hier, dass bei beiden Kategorien der Textaufgaben die Gruppe B, der Philosophinnen, die zweithöchsten Gesamtpunkte erreichte. Bei den Textaufgaben, bei denen Schlussrechnungen durchgeführt werden mussten, erzielten die Philosophinnen mit aktivierten Stereotyp die geringsten Punkte. Die Aufgaben, welche die Weiterführung von Reihen betrafen, hatten die Physikerinnen, beider Gruppen, weniger Aufgaben korrekt gelöst, als alle Studierenden der Philosophie. Wobei auch hier, wie bei einigen anderen Aufgabengruppen auch, die Probandinnen des Physikstudiums mit Fragebogen B eine niedrigere Punkteanzahl erreichten, als jene mit aktivierten Stereotyp.

3.2.2.2 Ergebnisse der erhobenen Einstellungen und aufgefundene Korrelationen

Nach dem Mathematikteil des Fragebogens wurden den Proband*innen Fragen zu ihren Einstellungen zu Mathematik, ihrem Gender und auch zu Frauen im Bereich Mathematik gestellt. Zu diesem Zweck wurde für die Erhebung eine Likert-Skala mit einem Skalenbereich von 1-5 (1: Trifft überhaupt nicht zu, 5: Trifft voll und ganz zu) verwendet.

Einstellung zu Mathematik in der Schule und den eigenen Fähigkeiten in diesem Bereich

Wie zu erwarten war, zeigte sich ein Unterschied zwischen den Studienrichtungen, bei ihrer Einstellung zum Bereich Mathematik in der Schulzeit. Bei den Studierenden der Physik stimmte die Hälfte der Proband*innen der Gruppen A und C diesem Statement, mit 4 Punkten oder mehr, zu. Bei der Gruppe B war dies sogar mit 4,5 Punkten oder mehr der Fall. Somit kann der Schluss gezogen werden, dass der Großteil der Teilnehmer*innen der Studienrichtung Physik, bereits in der Schule, eine Vorliebe für den Bereich Mathematik entwickelte. Eine detailliertere Darstellung der Ergebnisse dieser Frage können der Abbildung 3.17 entnommen werden.

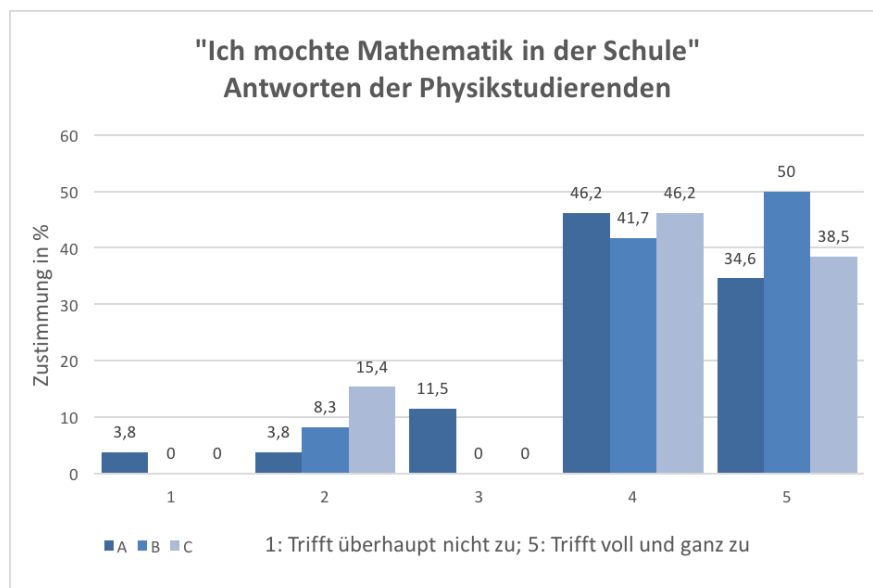


Abbildung 3.17: Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich mochte Mathematik in der Schule“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Bei den Studierenden der Philosophie zeigte sich ein anderes Bild. Die männlichen Teilnehmer dieser Studienrichtung gaben mit 3 Punkten oder mehr an, dass diese Aussage für sie zutrifft. Die Probandinnen beider Gruppen stimmten diesem Statement mit zwei Punkten oder

weniger zu. Wie in der Abbildung 3.17 ersichtlich ist, bewerteten 50% der Teilnehmerinnen der Gruppe B diese Frage mit „Trifft überhaupt nicht zu“.

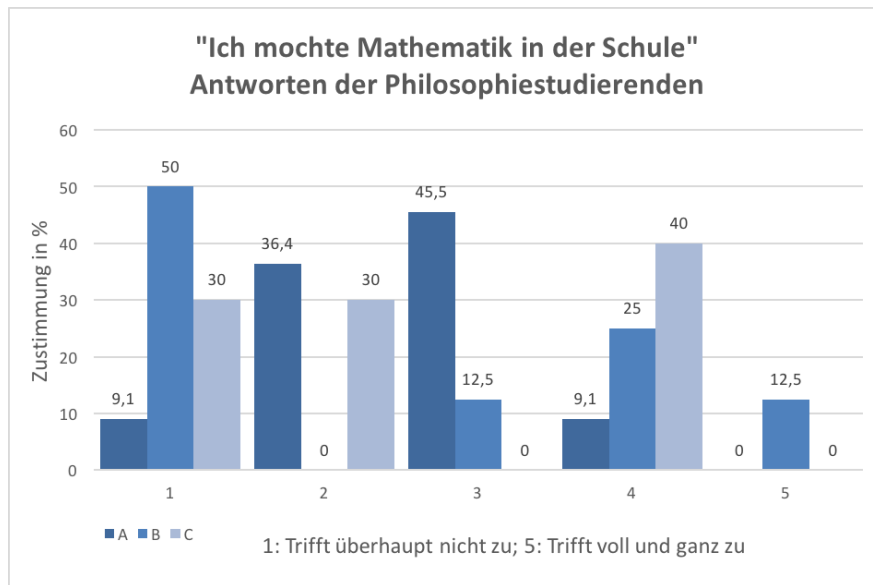


Abbildung 3.18: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich mochte Mathematik in der Schule“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Bei den Proband*innen aus der Studienrichtung Physik stimmten die Männer und die Frauen der Gruppe B der Aussage, dass sie gut in Mathematik sind, mit 4 Punkten oder mehr zu. Der Median der Gruppe C dieses naturwissenschaftlichen Studienzweigs lag bei 3 Punkten. Aus der Abbildung 3.19 ist ebenso ersichtlich, dass zwei Probandinnen nach dem Absolvieren des Tests mit aktivierten Stereotyp diese Aussage mit „Trifft überhaupt nicht zu“ bewerteten.

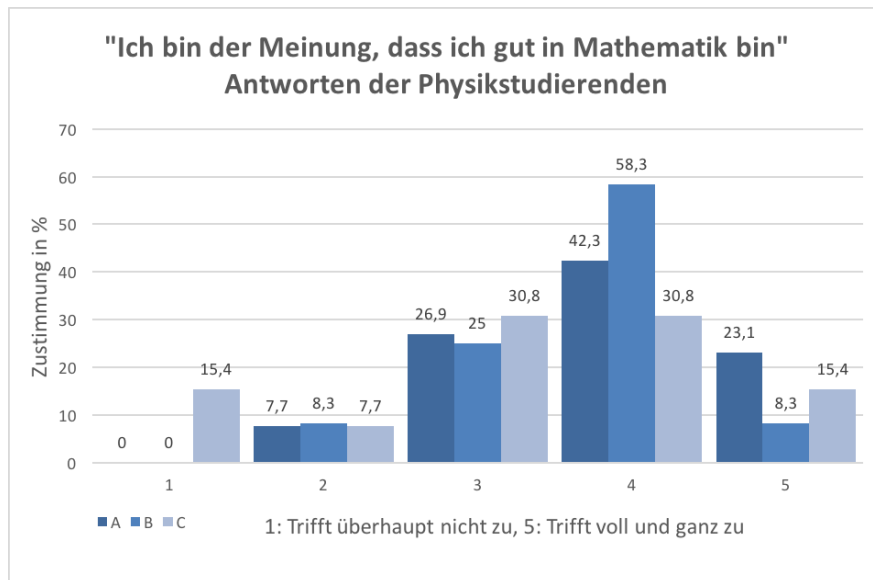


Abbildung 3.19: Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Die Student*innen der Philosophie waren, laut eigenen Angaben, weniger gut, im Bereich Mathematik. Die Gruppe A und C der Proband*innen stimmten der Aussage, dass sie gut in Mathematik sind, mit 2 Punkten oder weniger, zu. Bei den Teilnehmerinnen der Gruppe B wurde der Median bei 2,5 Punkten ermittelt. Dieses Ergebnis spiegelt sich auch in der Abbildung 3.20 wider.

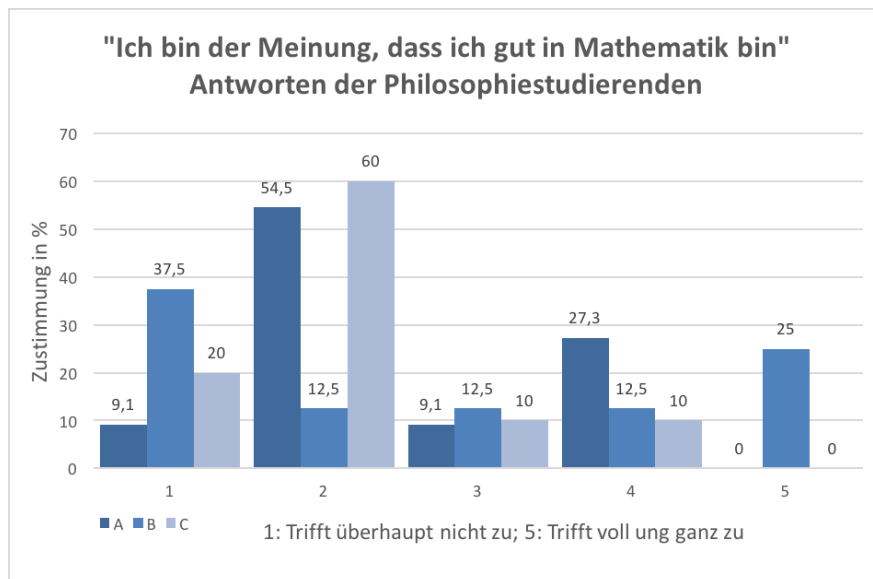


Abbildung 3.20: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Insgesamt ist zu erkennen, dass die Proband*innen der Studienrichtung Physik eher der Mei-

nung waren, dass ihre Fähigkeiten im Bereich Mathematik gut sind, als die Teilnehmer*innen der Studienrichtung Philosophie.

Korrelationen mit der Einstellung zu Mathematik

Bei der Betrachtung der gesamten Gruppe der Proband*innen konnte eine mittlere, positive Korrelation, zwischen den Fragen „Ich mochte Mathematik in der Schule “ und „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ mit der Gesamtpunkteanzahl, ermittelt werden. Bei der ersten angeführten Frage ergab sich $\rho = ,429$ und bei der zweiten $\rho = ,469$. Beide Korrelationen wiesen ein $p < ,001$ auf und können somit als signifikant betrachtet werden. Ebenso konnte mittels dieser Betrachtung herausgefunden werden, dass beide Fragen miteinander signifikant stark positiv korrelierten, mit einem $\rho = ,615$ und einer Signifikanz von $p < ,001$. Zusammengefasst konnte hier über alle Geschlechter und Studienrichtungen der Studienteilnehmer*innen beobachtet werden, dass die Personen, welche Mathematik in der Schule mochten, häufiger der Meinung sind, dass ihre Leistungen in diesem Fach gut sind. Diese positive Einstellung zu den eigenen Fähigkeiten und zu dem Fachgebiet führten meistens zu einer besseren Gesamtpunkteanzahl bei dem Mathematiktest, verglichen mit Personen, welche eine negative Einstellung zu Mathematik aufwiesen.

Wenn die Proband*innen gemäß des von ihnen angegebenen Geschlechts unterteilt wurden, konnten dieselben Wechselwirkungen, wie bei der Gesamtgruppe der Teilnehmer*innen, beobachtet werden. Interessanter Weise zeigte sich hier, dass die Korrelation zwischen „Ich mochte Mathematik in der Schule “ und „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ bei den Männern eine mittlere $\rho = ,479$ und $p = 0,003$ und bei den Frauen eine starke Ausprägung $\rho = ,733$ und $\rho < 0,001$ hatte.

Diese bereits erwähnten Korrelationen konnten auch in der Untergruppe der Philosophie-studierenden festgestellt werden. Bei den Physikstudierenden trifft dies jedoch nur zum Teil zu. In dieser Untergruppe wirkte sich nur die Einstellung zu den eigenen mathematischen Fähigkeiten positiv auf die erreichte Gesamtpunkteanzahl aus, jedoch konnte hier kein signifikanter Zusammenhang, zwischen der Haltung zu Mathematik in der Schulzeit und der Punkteanzahl, festgestellt werden.

Des Weiteren wurde analysiert, ob gefundenen Zusammenhänge bei einer Unterteilung nach Geschlecht und Studienrichtung, weiterhin vorhanden sind. Bei den männlichen Physikstudenten wurde, als einzige Gruppe, kein Zusammenhang, zwischen der Einstellung zu Mathematik, in der Schule und der Meinung zu den eigenen Fähigkeiten, in diesem Bereich, festgestellt. Allerdings zeigte diese Gruppe erneut eine positive Korrelation dieser Fragen zur Gesamtpunktezahl bei dem Mathematiktest. Die persönliche Haltung gegenüber Mathematik in der Schule korrelierte positiv mit in etwa mittlerer Stärke, mit der erzielten Testleistung.

Hier ergab sich $\rho = ,426$ und eine Signifikanz von $p = 0,03$. Auch die Einschätzung der eigenen mathematischen Fähigkeiten korreliert signifikant mit der erreichten Punkteanzahl. Diese Korrelation ergab sich durch ein $\rho = ,588$ und $p = 0,002$. Bei den männlichen Probanden der Studienrichtung Philosophie zeigte sich eine starke Korrelation, zwischen ihrer Haltung zu Mathematik in der Schulzeit und ihrer Einschätzung der eigenen Fähigkeiten, in diesem Bereich. Diese positive und signifikante Korrelation ergab einen Koeffizienten von $\rho = ,733$ und eine Signifikanz von $p = 0,001$. Allerdings hatte die Zustimmung zu diesen Statements keine Auswirkung auf die erzielten Gesamtpunkte, bei dem zu absolvierenden Mathematiktest. Bei den Physikerinnen korrelierte die Einstellung zu Mathematik mit ihrer Meinung, über die eigenen Fähigkeiten in eben diesem Bereich positiv, mit $\rho = ,569$ und signifikant $p = 0,003$. Auch bei dieser Gruppe konnte kein Zusammenhang zwischen den Aussagen zur Einstellung gegenüber dem Bereich Mathematik und der erzielten Gesamtpunkte beim Mathematiktest, festgestellt werden. Bei der Gruppe der Philosophinnen zeigte sich eine starke und signifikante positive Korrelation, zwischen der Einstellung gegenüber dem Bereich Mathematik in der Schule und der Einschätzung der eigenen Fähigkeiten mit $\rho = ,823$ und $p < 0,001$. Des Weiteren konnte ermittelt werden, dass die Haltung zu den eigenen Fähigkeiten in diesem Bereich keine Auswirkungen auf die Gesamtpunkteanzahl hatte. Allerdings wurde ein signifikanter positiver Zusammenhang, zwischen der Einstellung zu Mathematik in der Schule und der erzielten Testleistung, festgestellt.

Einstellung zum eigenen Gender

Wie in den Abbildungen 3.21 und 3.22 ersichtlich ist, konnte man hier einen studienrichtungsübergreifenden Unterschied der Geschlechter erkennen. Die männlichen Probanden hielten sich mit einer Zustimmung von 2 Punkten oder weniger für eher weniger feminin. Die Teilnehmerinnen dieser Studie hielten sich ebenso, unabhängig von der Wahl des Studienfachs, für eher feminin. Die Gruppen B und C der Philosophiestudentinnen und die Gruppe C der Physikstudentinnen stimmten der Aussage über ihre Femininität mit 4 Punkten oder mehr zu. Nur die Gruppe B der Physikerinnen stimmte diesem Statement, etwas weniger, mit 3,5 Punkten oder mehr zu.

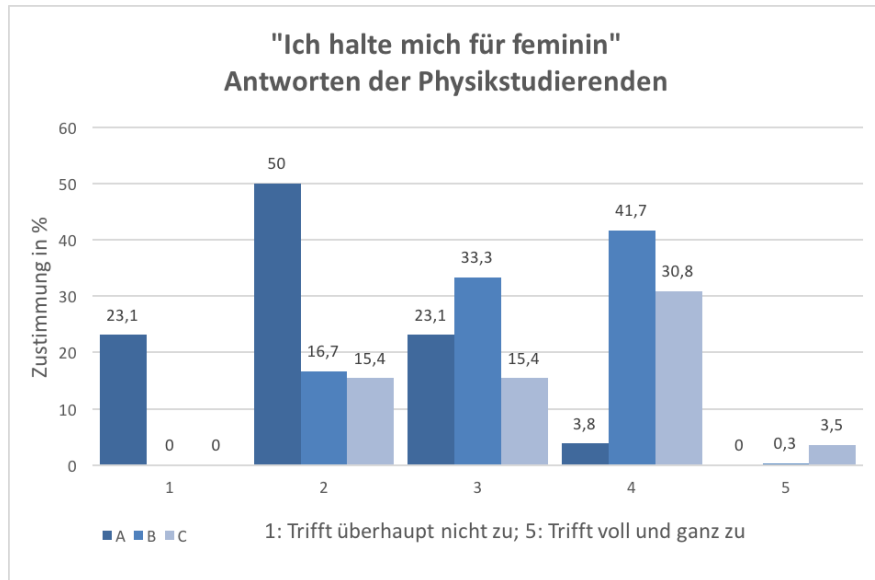


Abbildung 3.21: Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich halte mich für feminin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

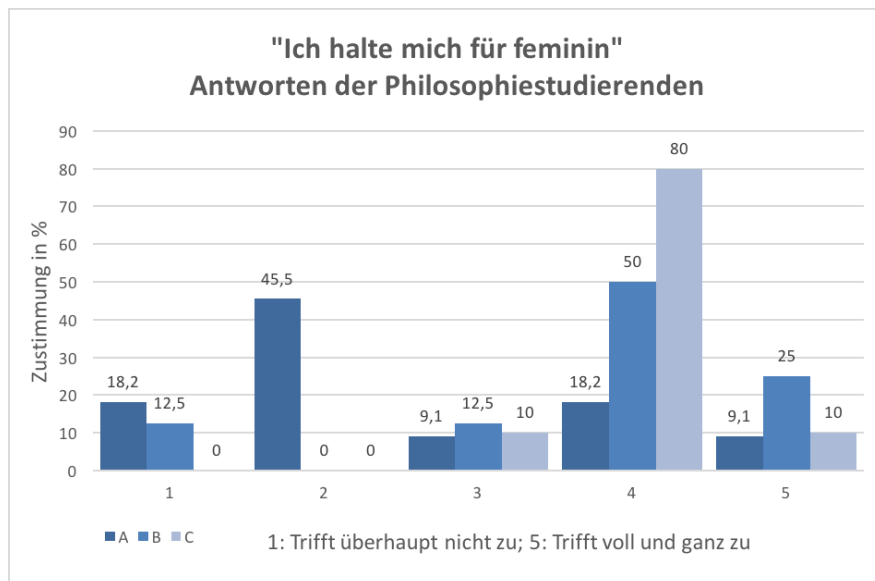


Abbildung 3.22: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich halte mich für feminin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Bei der Frage zur empfundenen Maskulinität der Proband*innen zeigte sich auch ein Unterschied bei den männlichen Teilnehmern der verschiedenen Studienrichtungen. Bei den männlichen Probanden der Studienrichtung Philosophie konnte ein Median von 3 Punkten errechnet werden. Wie in der Abbildung 3.24 erkennbar ist, stimmte kein Mann dieser Gruppe der Aussage voll und ganz zu. Die Hälfte der männlichen Physikstudenten stimmte mit dieser

Aussage mit 4 Punkten oder mehr überein. Ebenso ist aus der Abbildung 3.23 ersichtlich, dass keiner der männlichen Probanden des Bachelorstudiengangs Physik dieses Statement mit „Trifft überhaupt nicht zu“ bewertete. Ein ebenfalls interessantes Ergebnis konnte bei den weiblichen Teilnehmern beobachtet werden. In beiden Studienrichtungen gab die Hälfte der Probandinnen der Gruppe mit aktivierten Stereotyp mit zwei Punkten oder weniger an, dass sie sich für wenig maskulin hielten. Bei den Teilnehmerinnen mit neutralem Fragebogen war dies bei den Physikerinnen mit 3 Punkten und bei den Philosophinnen mit 3,5 Punkten der Fall. Somit konnten bei den weiblichen Probandinnen der Kontrollgruppe die Aussagen, über die eigene Maskulinität, als eher neutral betrachtet werden.

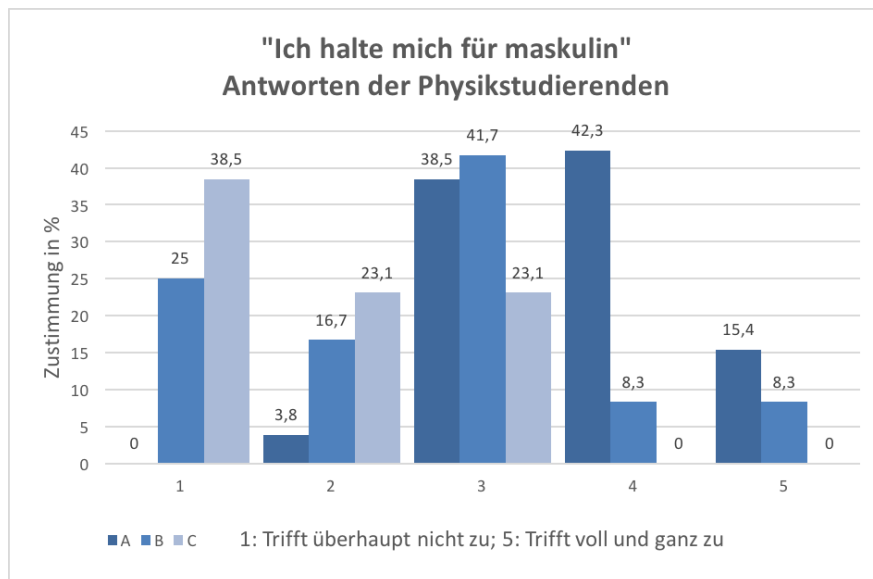


Abbildung 3.23: Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich halte mich für maskulin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

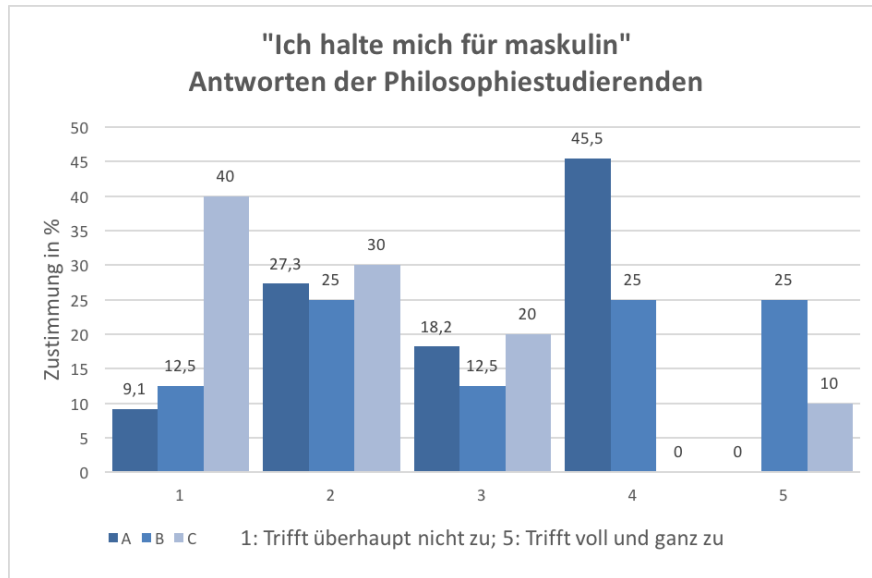


Abbildung 3.24: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich halte mich für maskulin“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Korrelationen mit der Einstellung zum Gender

Es konnte in fast jeder Betrachtung der Gruppen eine negative Korrelation, zwischen den Aussagen „Ich halte mich für feminin“ und „Ich halte mich für maskulin“, aufgefunden werden. Bei der Gesamtgruppe aller Proband*innen wurde diese mit $\rho = -,645$ und einer Signifikanz von $p < 0,001$ berechnet. Diese Korrelation lässt den Schluss zu, dass die Eigenschaften maskulin und feminin als dichotom betrachtet wurden. Dieser Zusammenhang wurde ebenfalls bei der Aufteilung nach angegebenen Geschlecht und Studienrichtung aufgefunden. Bei der Untergliederung der Proband*innen nach Studienrichtung und Geschlecht konnte nur bei der Gruppe der weiblichen Philosophiestudentinnen diese Korrelation nicht festgestellt werden. Ein interessantes Ergebnis bei den männlichen Philosophen ist, dass die Haltung zur eigenen Femininität positiv mit der Überzeugung, dass sie gut in Mathematik sind korrelierte. Dieser Zusammenhang ergab sich mit $\rho = ,602$ und einem gerade noch als signifikant geltenden Werte von $p = ,05$. Bei den Physikstudentinnen konnte ein signifikanter negativer Zusammenhang, zwischen der Einschätzung der eigenen Maskulinität und der Aussage, dass sie Mathematik in der Schule mochten, festgestellt werden. Hier ergab sich ein Spearman-Koeffizient von $\rho = -,441$ und $p = 0,031$. Bei den Philosophiestudentinnen wurde allerdings eine negative Korrelation, zwischen der Haltung zur eigenen Femininität und beiden Fragen zur Einstellung im Bereich Mathematik, berechnet. Bei den Aussagen „Ich halte mich für feminin“ und „Ich mochte Mathematik in der Schule“ konnte eine negative mittlere Korrelation, von $\rho = -,516$ mit $p = 0,028$, festgestellt werden. Der negative Zusammenhang, zwischen der Femininität und der Meinung über ihre eigenen Mathematikfähigkeiten, korrelierten sogar stark negativ,

mit einem Spearman-Koeffizienten von $\rho = -,688$ und einer Signifikanz von $p = 0,002$.

Einstellungen gegenüber Frauen im Bereich Mathematik

Bei dieser Frage ergab sich auch ein eher einheitliches Bild, unabhängig von Studienrichtung und Geschlecht. Beim Großteil der Gruppen wurde ein Median von 3 Punkten berechnet. Einzig die Gruppe B der Physikerinnen und C der Philosophen pflichteten dieser Aussage im Mittel nur mit 2,5 Punkten bei. Des Weiteren ist in der Abbildung 3.25 zu erkennen, dass zwei Physikerinnen der Meinung waren, dass Frauen besser im Bereich Mathematik sind als Männer. Ein Philosoph und eine Philosophin stimmten diese Aussage voll und ganz zu, wie in Abbildung 3.26 dargestellt ist. Kein Proband und keine Probandin beantworteten diese Frage mit trifft eher zu.

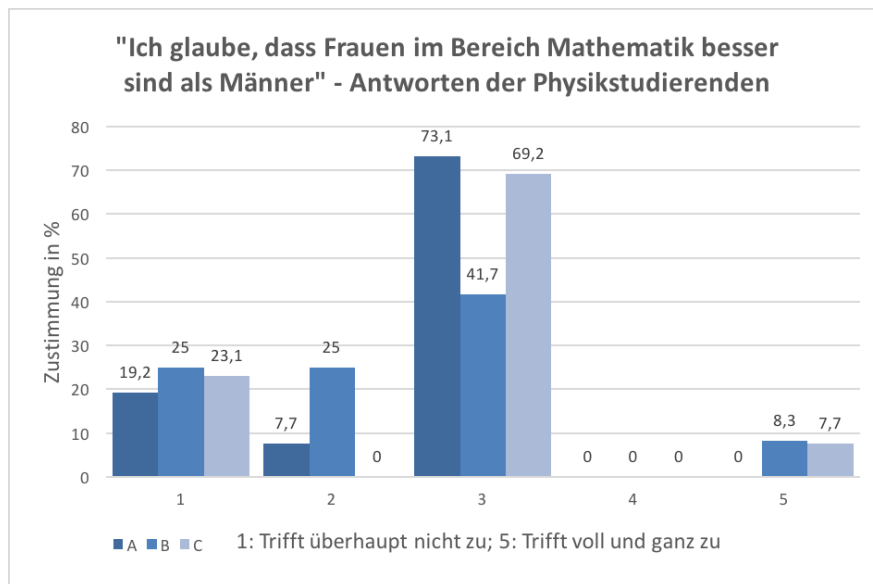


Abbildung 3.25: Antworten der Physiker*innen auf die Frage "Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer,, auf einem Skalenbereich 1-5.

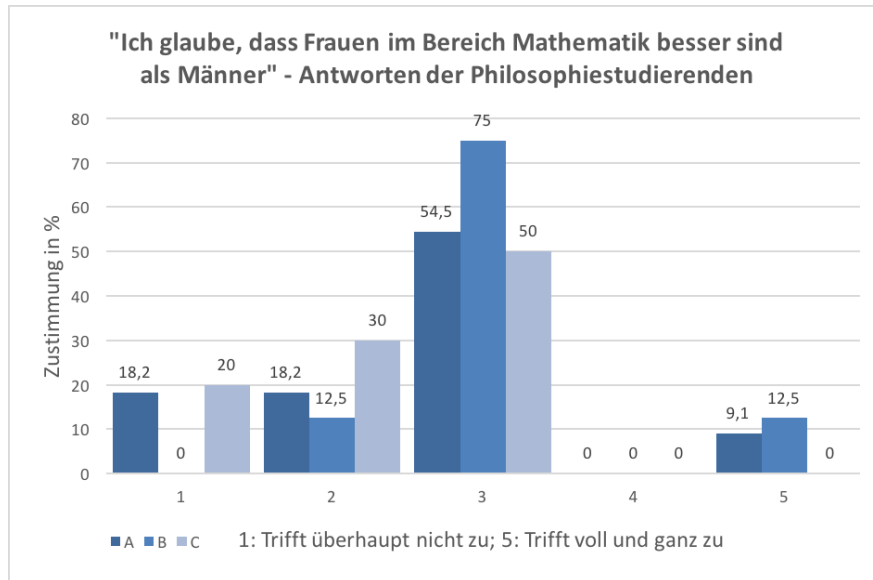


Abbildung 3.26: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer,, auf einem Skalenbereich 1-5.

Wie auch in den Abbildungen 3.27 und 3.28 ersichtlich ist, waren die Antworten auf diese Frage unabhängig von Studienrichtung, Gruppe und Geschlecht sehr neutral. Tatsächlich ergab sich bei allen Gruppen ein Median von 3 Punkten. Somit kann interpretiert werden, dass im Mittel alle Teilnehmer*innen der Meinung waren, dass Frauen nicht schlechter im Bereich Mathematik sind als Männer.

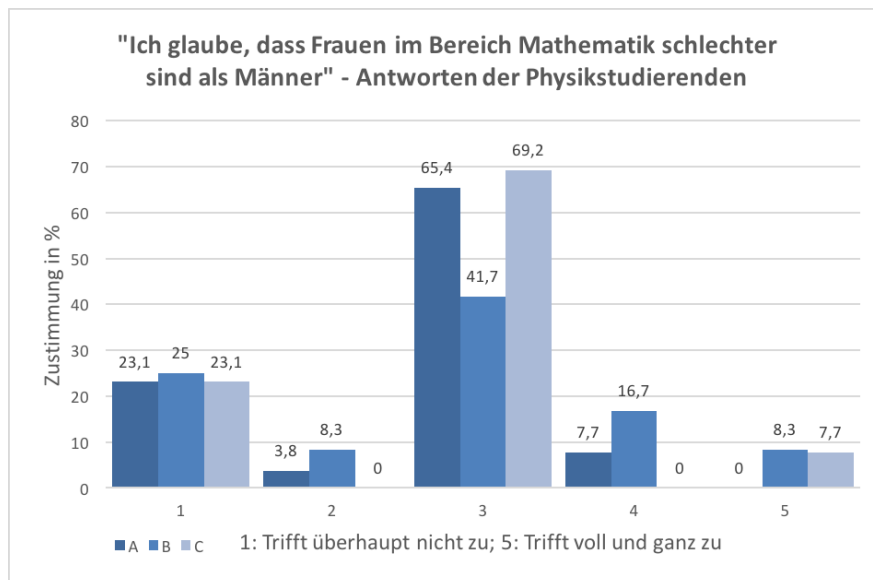


Abbildung 3.27: Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik schlechter sind als Männer“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Die Abbildung 3.27 lässt ebenfalls die Beobachtung zu, dass kein Physikstudent dieser Aus-

sage voll und ganz zustimmte, aber zwei Physikstudentinnen schon. Bei den Proband*innen den Studienrichtung Philosophie stimmten jedoch zwei Männer, diesem Statement, voll und ganz zu.

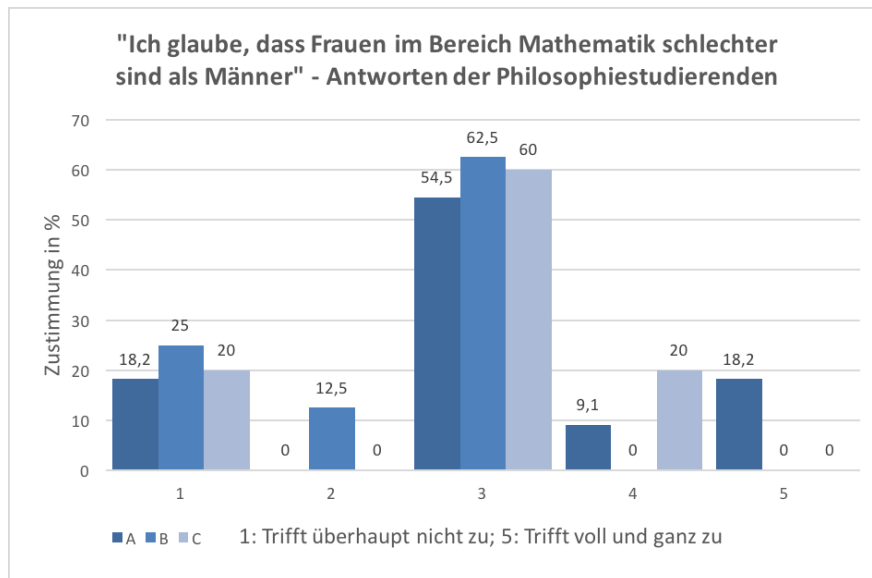


Abbildung 3.28: Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik schlechter sind als Männer“ auf einem Skalenbereich 1-5.

Korrelationen der Einstellung zu Frauen im Bereich Mathematik

Wie bereits erwähnt, hatte die Einstellung zu Mathematik in der Schulzeit bei den Physikstudent*innen keine signifikante Auswirkung auf die erreichte Gesamtpunkteanzahl. Stattdessen wurde bei dieser Gruppe eine leichte Korrelation, zwischen der Zustimmung mit der Aussage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer“ und der Gesamtpunkteanzahl, festgestellt. Dieser Zusammenhang wies eine Stärke von $\rho = ,278$ und eine Signifikanz von $p = 0,041$ auf.

Wenn man die Teilnehmer*innen nach dem von ihnen angegebenen Geschlecht unterteilte, ergab sich bei den Frauen eine leichte negative Korrelation zwischen „Ich mochte Mathematik in der Schule“ und „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer“, mit einem $\rho = -,350$ und $p = 0,022$. Eine leichte Auswirkung zeigte ebenfalls die Einstellung gegenüber der eigenen Femininität und der Überzeugung, dass Frauen besser in Mathematik sind, bei der Gruppe der Probandinnen. Hier wurde ein negativer, jedoch signifikanter Zusammenhang $\rho = -,329$ mit $p = ,031$ berechnet. Auf der anderen Seite korrelierte die Meinung über die eigenen Maskulinität bei Frauen leicht positiv mit der Aussage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer“. Hier konnte eine Spearman-Korrelation von $\rho = ,321$ und $p = 0,038$ festgestellt werden.

Ein weiteres signifikantes Ergebnis der Korrelationsanalyse zeigte sich, zwischen den Fragen

„Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer“ und „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik schlechter sind als Männer“ . Die durchgeführte Berechnung lieferte hierfür, bei den Daten der gesamten Stichprobe, $\rho = ,454$ und $p < 0,001$. Diese aufgefundene, positive Korrelation, zwischen den beiden eigentlich kontradiktorischen Aussagen, wurde hinterfragt. Bei der Betrachtung der Abbildungen 3.25-3.28 erkennt man allerdings, dass ein Großteil der Proband*innen beide Fragen mit drei Punkten (neutral) bewerteten. Somit zeigte sich hier, dass der angewandte Bereich der Likert-Skala für diese Aussagen, nicht ideal gewählt war.

3.3 Diskussion der Studie

3.3.1 Abschließende Diskussion

Im Zuge dieser Studie konnte die angenommene Alternativhypothese nicht belegt werden. Es zeigte sich keine eindeutige Auswirkung der Stereotypenbedrohung auf die Proband*innen. Zwischen den erzielten Gesamtpunkten der Kontroll- und Experimentalgruppe der Philosophinnen konnte kaum ein Unterschied festgestellt werden. Verglichen mit den männlichen Probanden dieser Studienrichtung, erzielten sie im Durchschnitt geringfügig weniger Punkte. Aufgrund der geringen Anzahl der Probandinnen, der geisteswissenschaftlichen Studienrichtung, ist das Ergebnis jedoch wenig aussagekräftig. Bei einem Vergleich der Kontroll- und Experimentalgruppe der Physikstudent*innen ist ein größerer Unterschied, zwischen den im Mittel erzielten Gesamtpunkten, zu erkennen. Es wurde angenommen, dass die Probandinnen der Experimentalgruppe eine geringer Punkteanzahl erreichen als jene der Kontrollgruppe. Dies konnte nicht gezeigt werden. Stattdessen ergab sich ein verhältnismäßig großer Unterschied zwischen den Probanden und Probandinnen der Kontrollgruppe. Die Gründe für dieses unerwartete Ergebnis können vielfältig sein. Zum Beispiel wäre es möglich, dass das Absolvieren eines Mathematiktests, in universitärer Umgebung, ausreichte, um das Stereotyp zu aktivieren. Dies würde unter anderem erklären, warum die Gruppe B der Physikstudentinnen bei den Rechenaufgaben besonders gut im Vergleich zu den anderen Proband*innen abschnitten. Wie O'Brien und Crandall (2003) zeigten, erzielten die Teilnehmer*innen mit aktivierten Stereotyp, bei einfachen Aufgaben, eine bessere Leistung als bei schwierigen. Eine weitere Ursache für dieses Ergebnis könnte auch in einer möglichen Sprachbarriere begründet sein. Wie in Tabelle 3.3 ersichtlich ist, war die Gruppe C der Physikerinnen wesentlich homogener in Bezug auf die Staatsbürgerschaft als die Gruppe B. In Summe hatten 25% der Probandinnen der Kontrollgruppe die Staatsbürgerschaft eines Landes, in welchem Deutsch keine Amtssprache ist. Bei der Experimentalgruppe besagter Studienrichtung hingegen, waren

92,3% österreichische Staatsbürgerinnen und eine Probandin schrieb ihre Staatszugehörigkeit nicht auf den Fragebogen, wodurch hier keine Rückschlüsse möglich sind. Diese Überlegung könnte ebenfalls durch die Leistung bei den Rechenaufgaben argumentiert werden, da diese kaum Sprachverständnis erfordern. Auf der einen Seite müssten andere Aufgaben, welche wenig Textverständnis voraussetzen, ebenfalls ähnliche Ausprägungen aufweisen. Dies war allerdings, zum Beispiel bei den Aufgaben zur Reihenvervollständigung, nicht der Fall. Ebenso kann eine Kontradiktion dieser Argumentation, in dem Ergebnis, dieser Gruppe, bei der Frage 18), dem Graphen zur Interpretation von Krankheiten, gefunden werden. Hier schnitt ebendiese Gruppe besonders gut ab, obwohl die Lösung der Aufgabe einen hohen Grad an Sprachverständnis voraussetzt. Unter der Annahme, dass das zutreffende Stereotyp bei der Experimentalgruppe der Physikstudierenden aktiviert wurde, könnte eine denkbare Erklärung des Ergebnisses, in eine zusätzliche Motivation, liegen. Dieser Ansporn resultierte womöglich aus der direkten Form der Aktivierung des Stereotyps.

Bei der Betrachtung der Korrelationen der Einstellungen der Proband*innen ergaben sich einige spannende Zusammenhänge. Bei den Physikstudentinnen konnte festgestellt werden, dass die Einschätzung ihrer Femininität positiv mit der Einstellung zu Mathematik, in der Schulzeit, korreliert. Bei der Gruppe der Philosophiestudentinnen konnte ein positiver Zusammenhang zwischen der Aussage über die eigene Maskulinität und der Einstellung zu Mathematik in der Schulzeit, gefunden werden. Dies könnte den Schluss zulassen, dass bei den weiblichen Philosophiestudierenden der Bereich Mathematik mit Maskulinität oder anders ausgedrückt männlich, verbunden ist. Bei den Studentinnen der naturwissenschaftlichen Studienrichtung, scheint der Bereich Mathematik eine andere Konnotation aufzuweisen.

Ein ebenso interessantes Ergebnis war, dass je femininer sich die männlichen Philosophen fühlten, umso mehr vertraten sie die Auffassung, dass ihre Fähigkeiten im Bereich Mathematik gut sind.

3.3.2 Kritik und Ausblick

Die Fragestellung erforderte die Proband*innen, in sechs Untergruppen, zu unterteilen, ergab sich eine zu geringe Stichprobengröße, um eine stichhaltige Aussage, über die verwendete abhängige Variable, treffen zu können. Ebenso waren die Räumlichkeiten, in welchen die empirische Studie mit den Studierenden der Philosophie durchgeführt wurde, nicht ideal. Während die Physikstudent*innen den vorbereiteten Mathematiktest in einem Hörsaal auf ihrem Institut durchführten, absolvierten die Philosophiestudent*innen diesen, aufgrund einer Überbuchung, in der Mensa durch. Der Einfluss der Untersuchungsbedingungen darf bei keiner psychologischen Studie unterschätzt werden. Hier wäre es wünschenswert gewesen, die Erhebung in einem Hörsaal des Philosophieinstituts durchzuführen. Ein Missgeschick

ist bei der ersten Untersuchungsdurchführung mit Studierenden der Physik aufgefallen. Bei der Beschriftung der Likert-Skala wurden die Punkte 2 (korrekt: Trifft eher nicht zu) und 4 (korrekt: Trifft eher zu) in der Beschreibung vertauscht. Beim ersten Versuchsdurchgang ist dieser Fehler aufgefallen. Die Studierenden wurden darüber informiert und gebeten dies auf dem Fragebogen auszubessern und ihre Antworten dementsprechend abzuändern. Bei den folgenden Durchgängen wurden korrigierte Fassungen des Fragebogens verwendet.

Durch weitere Untersuchungen, mit größeren Stichproben könnten die Effekte der Stereotypenbedrohung signifikanter im Ergebnis sichtbar werden. Interessant wäre ebenfalls eine Analyse des Effekts innerhalb verschiedener, naturwissenschaftlicher Studienrichtungen, welche einen unterschiedlich stark ausgeprägten Frauenanteil aufweisen. Zum Beispiel, zwischen den Studierenden der Biologie und der Chemie. Analog wäre dies auch innerhalb, von geisteswissenschaftlichen Studien mit hohem oder niedrigem Frauenanteil, spannend zu untersuchen.

Unser Geschlecht beeinflusst unser Leben tagtäglich. Durch die Leistungen vieler Vordenker*innen befinden wir uns aktuell als Gesellschaft in einem Wandel, der sich durch das intensive Überdenken von Rollenbilder und Stereotypen ausdrückt. Je weniger Bedeutung der Vorstellung des Geschlechts, als eine binäre Kategorie mit rigiden Eigenschaften zugeschrieben wird, umso irrelevanter werden diese Zuschreibungen. Durch eine Änderung der soziokulturellen Überzeugung im Alltag, könnte es möglich sein, dass der Effekt der Stereotypenbedrohung nicht mehr zu beobachten ist.

Literaturverzeichnis

- 21st Century Fox, Geena Davis Institute on Gender in Media & J. Walter Thompson Intelligence. (o.J.). *The Scully Effect: I Want to Believe in STEM*. Zugriff am 20.02.2020 auf <https://seejane.org/research-informs-empowers/the-scully-effect-i-want-to-believe-in-stem/>
- Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien. (2018, November). *Gender im Fokus 6 - Studium und Karrierewege an der Universität Wien* (Bericht).
- Altenthon, S., Dirrigl, W., Gotthardt, W., Hobmair, H., Höhle, R., Ott, W., ... Schneider, K.-H. (2002). *Pädagogik* (Bd. 3; Hobmair, Hrsg.). E1NS.
- Ambady, N., Shih, M., Kim, A. & Pittinsky, T. L. (2001). Stereotype Susceptibility in Children: Effects of Identity on Quantitative Performance. *Psychological Science*, 12 (5), 385-390.
- Amthauer, R. (2001). *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R: I-S-T 2000 R*. Hogrefe Göttingen.
- Aronson, J., Justina, M. J., Good, C., Keough, K., Steele, C. M. & Brown, J. (1999). When White Men Can't Do Math: Necessary and Sufficient Factors in Stereotype Threat. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35 (29-46).
- Avvisati, F., Echarazara, A., Givord, P. & Schwabe, M. (2019). *Results from PISA 2018 - Country Note Austria* (Bericht). Programme for International Student Assessment (PISA).
- Becker-Schmidt, R. & Knapp, G.-A. (2018). *Feministische Theorien* (Bd. 6). Junius.
- Blascovich, J., Spencer, S. J., Quinn, D. & Steele, C. (2001). African Americans and High Blood Pressure: The Role of Stereotype Threat. *Psychological Science*, 12 (3), 225-229.
- Bublitz, H. (2018). *Judith Butler zur Einführung* (Nr. 5). Junius.
- Bundeskanzleramt. (2019). *Gleichstellung in Zahlen: Gender Index 2018 - Ein Nachschlagewerk aktueller Daten zur Situation von Frauen und Männern in Österreich* (Bericht).
- Butler, J. (2014). *Das Unbehagen der Geschlechter* (Nr. 17). Edition Suhrkamp.
- Cadinu, M., Maass, A., Rosabianca, A. & Kiesner, J. (2005). Why Do Women Underperform Under Stereotype Threat? - Evidence for the Role of Negative Thinking. *Psychological Science*, 16 (7), 572-578.

- Croizet, J.-C., Deprès, G., Gauzins, M.-E., Huguet, P., Leyens, J.-P. & Méot, A. (2004). Stereotype Threat Undermines Intellectual Performance by Triggering a Disruptive Mental Load. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30 (6), 721-731.
- Davies, P. G., Spencer, S. J., Quinn, D. M. & Gerhardstein, R. (2002, December). Consuming Images: How Television Commercials That Elicit Stereotype Threat Can Restrain Women Academically and Professionally. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28 (12), 1615-1628.
- Duden Definition: Geschlecht, das. (o.J.). Zugriff am 08.02.2020 auf <https://www.duden.de/rechtschreibung/Geschlecht>
- Eagly, A. H. (2009). The His and Hers of Prosocial Behavior: An Examination of the Social Psychology of Gender. *American Psychologist*, 64 (8), 642-658.
- Fagerlin, A., Zikmund-Fisher, B. J., Ulbel, P. A., Jankovic, A., Derry, H. A. & Smith, D. M. (o.J.). Measuring Numeracy without a Math Test: Development of the Subjective Numeracy Scale.
- Gallagher, A. M. & DeLisi, R. (1994). Gender Differences in Scholastic Aptitude Test - Mathematics Problem Solving Among High-Ability Students. *Journal of Educational Psychology*, 86 (2), 204-211.
- Gerrig, R. J. & Zimbardo, P. G. (2008). *Psychologie* (Bd. 18). Pearson Studium.
- Gildemeister, R. & Herricks, K. (2012). *Geschlechtersoziologie - Theoretische Zugänge zu einer vertrackten Kategorie des Sozialen*. Oldenbourg Verlag.
- Goffman, E. (1963). *Stigma - Notes on the management of spoiled identity*. Prentice Hall Inc.
- Hogg, M. A. & Vaughan, G. M. (2011). *Social Psychology* (Bd. 6). Prentice Hall.
- Hogrefe. (o.J.). *Intelligenz-Struktur-Test 2000 R: I-S-T 2000 R*. Zugriff am 21.02.2020 auf <https://www.hogrefe.at/shop/intelligenz-struktur-test-2000-r.html>
- Jung, C. G. (2019). *Die Archetypen und das kollektive Unbewußte* (Bd. 8; L. Jung-Merker & E. Rüf, Hrsg.). Patmos.
- Landeshauptstadt Stuttgart, Kulturstadtamt. (o.J.). *Hegel-Preis der Landeshauptstadt Stuttgart*. Zugriff am 10.03.2020 auf <https://www.stuttgart.de/hegelpreis>
- Leslie, S.-J., Cimpian, A., Meyer, M. & Freeland, E. (2015). Expectations of brilliance underlie gender distributions across academic disciplines. *Science*, 347, 262-265.
- Logel, C., Iserman, E. C., Davies, P. G., Quinn, D. M. & Spencer, S. J. (2009). The perils of double consciousness: The role of thought suppression on stereotype threat. *Journal of Experimental Social Psychology* (45), 299-312.
- Logel, C. R., Walton, G. M., Spencer, S. J., Peach, J. & Mark, Z. P. (2012). Unleashing Latent Ability: Implications of Stereotype Threat for College Admissions. *Educational*

- Psychologist*, 47, 42-50.
- Maderthaner, R. (2008). *Psychologie*. Wien: utb.
- Major, B. & O'Brien, L. T. (2005). The Social Psychology of Stigma. *Annual Review of Psychology*, 65, 393-421.
- Marx, D. M. & Roman, J. S. (2002). Female Role Models: Protecting Women's Math Test Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 28 (9), 1183-1193.
- McIntyre, R. B., Paulson, R. M. & Lord, C. G. (2003). Alleviating women's mathematics stereotype threat through salience of group achievements. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39, 83-90.
- Murphy, M. C., Steele, C. M. & Gross, J. J. (2007, October). Signaling Threat - How Situational Cues Affect Women in Math, Science, and Engineering Settings. *Psychological Science*, 18 (10), 897-885.
- Neuville, E. & Croizet, J.-C. (2007). Can salience of gender identity impair math performance among 7-8 years old girls? The moderating role of task difficulty. *European Journal of Psychology of Education*, 22 (3), 307-316.
- Nobel Media AB 2020. (o.J.-a). *Nobel Prize awarded women*. Zugriff am 10.03.2020 auf <https://www.nobelprize.org/prizes/lists/nobel-prize-awarded-women/>
- Nobel Media AB 2020. (o.J.-b). *The Nobel Prize in Physics*. Zugriff am 10.03.2020 auf <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/>
- Nosek, B. A., Banaji, M. R. & Greenwald, A. (2002). Math = Male, Me = Female, Therefore Math $\neq$ Me. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83 (1), 44-59.
- O'Brien, L. T. & Crandall, C. S. (2003). Stereotype Threat and Arousal: Effects on Women's Math Performance. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29, 782-789.
- Peters, E., Västfjäll, D., Slovic, P., Mertz, C. K., Mazzocco, K. & Dickert, S. (2006). Numeracy and Decision Making. *Psychological Science*, 17 (5), 407-413.
- Quinn, D. M. & Spencer, S. J. (2001). The Interference of Stereotype Threat With Women's Generation of Mathematical Problem-Solving Strategies. *Journal of Social Issues*, 57 (1), 55-71.
- Schmader, T. (2002). Gender Identification Moderates Stereotype Threat Effects on Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 194-201.
- Schmader, T., Forbes, C. & Johns, M. (2008). An Integrated Model of Stereotype Threat Effects on Performance. *Psychological Review*, 115 (2), 236-256.
- Schmader, T. & Johns, M. (2003). Converging Evidence That Stereotype Threat Reduces Working Memory Capacity. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85 (3), 440-452.
- Shih, M., Pittinsky, T. L. & Ambady, N. (1999). Stereotype Susceptibility: Identity Salience

- and Shifts in Quantitative Performance. *American Psychological Society*, 10 (1), 80-83.
- Singh, S. (2017). *Fermat's last theorem* (Nr. ISBN: 9780007381999). London: Harper Collins.
- Spektrum der Wissenschaft. (2000). *Yerkes-Dodson-Gesetz*. Zugriff am 23.02.2020 auf <https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/yerkes-dodson-gesetz/17042>
- Spencer, S. J., Steele, C. M. & Quinn, D. M. (1999). Stereotype Threat and Women's Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4-28.
- Stadt Frankfurt am Main. (o.J.). *Theodor W. Adorno Preis*. Zugriff am 10.03.2020 auf <https://kultur-frankfurt.de/portal/de/Kulturdezernat/Theodor-W.-Adorno-Preis/89/1671/0/0/11.aspx>
- Statistik Austria. (o.J.). *Bildungsniveau der Bevölkerung im Alter von 25 bis 64 Jahren 1981-2016*. Zugriff am 23.02.2020 auf https://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=043956
- Steele, C. M. (1997). A Threat in the Air. *American Psychologist*, 52 (6), 613-629.
- 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.
- Walton, G. M. & Cohen, G. L. (2003). Stereotype Lift. *Journal of Experimental Social Psychology*, 39, 456-467.
- Walton, G. M. & Spencer, S. J. (2009). Latent Ability - Grades and Test Scores Systematically Underestimates the Intellectual Ability of Negatively Stereotyped Students. *Psychological Science*, 20 (9), 1132-1139.
- Weller, J. A., Dieckmann, N. F., Tusler, M., Mertz, C. K., Burns, W. J. & Peters, E. (2013). Development and Testing of an Abbreviated Numeracy Scale: A Rasch Analysis Approach. *Journal of Behavioral Decision Making*, 26 (2), 198-212.
- West, C. & Zimmerman, D. H. (1987, June). Doing Gender. *Gender and Society*, 1 (2), 125-151.

Abbildungsverzeichnis

1.1	Ergebnisse der ersten Studie von Spencer, Steele und Quinn. Entnommen aus (Spencer et al., 1999)[S. 10].	7
1.2	Grafische Darstellung des Yerkes-Dodson-Gesetzes. Entnommen aus (Spektrum der Wissenschaft, 2000).	15
1.3	Graphische Darstellung des Integrativen Erklärungsmodells nach Schmader, Johns and Forbes (2008). Entnommen aus (Schmader et al., 2008)[S. 337]. .	18
1.4	Geschlechterverteilung nach Studienrichtung an der Universität Wien nach SPL 2016/2017. Die Grafik wurde eigenständig anhand der Daten aus (Abteilung Gleichstellung und Diversität der Universität Wien, 2018) erstellt.	21
1.5	Diese Abbildung veranschaulicht das Verhältnis zwischen der Anzahl an weiblichen Ph.D.'s und der Zuschreibung an nötiger Brillanz für das jeweilige Fachgebiet. Entnommen aus (Leslie et al., 2015)[S. 263].	23
2.1	Einleitung Gruppe A und Gruppe B	33
2.2	Einleitung Gruppe C	34
2.3	Aushang/Handzettel zur Akquirierung der Proband*innen	37
3.1	Studienrichtungen der Proband*innen der Voruntersuchung	40
3.2	Altersverteilung der Proband*innen der Voruntersuchung	41
3.3	Übersicht der Frage <i>Ich habe den Anleitungstext verständlich gefunden</i>	42
3.4	Übersicht der Frage <i>Ich finde, dass die Fragen verständlich gestellt wurden</i> .	42
3.5	Übersicht der Häufigkeit mit der die Proband*innen der Voruntersuchung die Meinung hatten, dass sie gut in Mathematik sind.	43
3.6	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe den Test als schwer empfunden</i> .	44
3.7	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe die Fragen zur logischen Vervollständigung der Reihen schwer empfunden</i>	44
3.8	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe die Fragen zur Wahrscheinlichkeitsrechnung schwer empfunden</i>	45

3.9	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe die Fragen zur zur Interpretation von Graphen leicht gefunden</i>	45
3.10	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe die Rechenaufgaben als schwer empfunden</i>	46
3.11	Auswertung der Voruntersuchung <i>Ich habe die Fragen zur räumlichen Vorstellung leicht gefunden</i>	46
3.12	Übersicht der erzielten Gesamtpunkte in Abhängigkeit der Fragen bei der Voruntersuchung. Bei Frage 8 und 18 konnten 2 Punkte erreicht werden.	47
3.13	Gesamtpunkte der Proband*innen nach Studienrichtung	51
3.14	Gesamtpunkte der Proband*innen nach Studienrichtung und Gruppen. Die eingezeichneten Fehlerbalken ergeben sich aus dem verwendeten 95%-Konfidenzintervall.	52
3.15	Durchschnittliche Punktezahl pro Frage der Studierenden der Physik nach Gruppen des Fragebogens. (Bei Frage 8 und Frage 18 konnten bis zu zwei Punkten erreicht werden.)	53
3.16	Durchschnittliche Punktezahl pro Frage der Studierenden der Philosophie nach Gruppen des Fragebogens. Bei Frage 8 und Frage 18 konnten bis zu zwei Punkten erreicht werden.)	54
3.17	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich mochte Mathematik in der Schule“ auf einem Skalenbereich 1-5.	61
3.18	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich mochte Mathematik in der Schule“ auf einem Skalenbereich 1-5.	62
3.19	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	63
3.20	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	63
3.21	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich halte mich für feminin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	66
3.22	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich halte mich für feminin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	66
3.23	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich halte mich für maskulin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	67
3.24	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich halte mich für maskulin“ auf einem Skalenbereich 1-5.	68
3.25	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer,“ auf einem Skalenbereich 1-5.	69

3.26	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage “Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik besser sind als Männer,, auf einem Skalenbereich 1-5. . .	70
3.27	Antworten der Physiker*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik schlechter sind als Männer“ auf einem Skalenbereich 1-5. . .	70
3.28	Antworten der Philosoph*innen auf die Frage „Ich glaube, dass Frauen im Bereich Mathematik schlechter sind als Männer“ auf einem Skalenbereich 1-5.	71
3.29	Graph der Bewegung zweier Autos A und B	86
3.30	Graph der Bewegung zweier Autos A und B	92
3.31	Graph der Bewegung zweier Autos A und B	101
3.32	Graph der Bewegung zweier Autos A und B	111

Appendix

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Diplomarbeit wurde der Effekt der Stereotypenbedrohung bei Frauen im Bereich Mathematik untersucht. Es sollte die Frage geklärt werden, ob sich die Stärke dieses Effekts, zwischen Studentinnen der Naturwissenschaft und der Geisteswissenschaft unterscheidet. Die Alternativhypothese dieser empirischen Erhebung lautete, dass der zu beobachtende Effekt bei den Studentinnen des naturwissenschaftlichen Studienzweiges stärker auftritt als bei jenen der geisteswissenschaftlichen Studienrichtung. Die Begründung liegt darin, dass sich die Ersteren mehr mit dem Gebiet Mathematik identifizieren. Um dies zu überprüfen wurden 80 Proband*innen aus den Bachelorstudiengängen Physik $n_{Phy} = 51$ und Philosophie $n_{Phi} = 29$ der Universität Wien gewählt. Für diese Studie wurde ein Mathematiktest erstellt. Die Probandinnen wurden unterteilt in eine neutrale Kontrollgruppe $n_{WK} = 20$ und eine Experimentalgruppe $n_{WE} = 23$, bei welcher das negative Stereotyp gegenüber Frauen im Bereich Mathematik aktiviert wurde. Die Probanden erhielten ebenfalls einen neutralen Fragebogen $n_M = 37$. Da diese jedoch weiterhin nach Studienrichtung und Kontroll- und Experimentalgruppe aufgeteilt wurden, ergab sich eine zu geringe Stichprobe für signifikante Gesamtergebnisse. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Auswirkungen der Stereotypenbedrohung, bei den Philosophiestudentinnen, marginal waren. Bei den Studentinnen der Physik zeigte sich die Tendenz, dass die Kontrollgruppe im Durchschnitt weniger Gesamtpunkte erzielte als die Experimentalgruppe. Dieses Ergebnis widerspricht der angenommenen Alternativhypothese.

Voruntersuchung

Studienrichtung:

Anzahl der Semester in dieser:

Alter:

Geschlecht:

Staatsbürgerschaft:

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)

Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Bitte beachten Sie, dass dieser Test absolut anonym ist und keinerlei Auswirkungen auf Sie hat. Ebenso stellt dieser Fragebogen keine Beurteilung Ihrer Leistung dar.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

1. Sie sind Teilnehmer.In einer Lehrveranstaltung, bei der die Chance, dass Ihnen eine Frage gestellt wird 1% beträgt. Die Chance wird jede Woche verdoppelt. (d.h. in der zweiten Woche 2 %, in der dritten Woche 4% und in der vierten Woche eine Chance von 8%). Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ihnen in der siebten Woche eine Frage gestellt wird?

Die Antwort lautet: $2^6 = 64$

2. Angenommen 10 000 Ärzte befinden sich in einer Region, welcher der Ebola-Virus häufig vorkommt. Bei den Ärzten ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer von Ihnen an dem Virus erkrankt ist 1:1000. In dieser Region gibt es ebenfalls eine Risikogruppe, von denen jeweils 20 von 100 Personen mit diesem infiziert sind. Ein Virustest gibt ein positives Resultat (d.h., der Virus ist vorhanden) für 99% der infizierten und 1% der nicht infizierten Personen wider. Ein zufällig ausgewählter Arzt und eine zufällig gewählte Person aus der Risikogruppe werden beide positiv auf diese Krankheit getestet. Bei wem ist die Krankheit wahrscheinlicher? Bitte kreuzen Sie eine Antwort an.

- ☒ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist demnach für beide gleich.
- ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für den Arzt.
- ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für die Person aus der Risikogruppe.
-

3. Wenn die Chance, dass das von Ihnen gewünscht Kapitel bei der bevorstehenden Prüfung vorkommt 20 zu 100 ist, wäre das Gleiche wie eine Chance von ? % zu haben. Die prozentuelle Chance ist: 20%
-

4. Berechnen Sie $3 + 4 - 1 + 8 \cdot 3 + 10 - 4 \cdot 3 + 6 - \frac{19}{2} = ?$
Die Antwort lautet: $\frac{49}{2} = 24,5$
-

5. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

9 7 10 8 11 9 12 ? Die Antwort lautet: 10

6. 5 Äpfel kosten 1€. Wie viele einzelne Äpfel kann man für 2.60€ kaufen?

Die Antwort lautet: 13 Äpfel

7. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

8. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

13 15 18 14 19 25 18 ?

Die Antwort lautet: 26

9. Welche der folgenden Nummern stellt das größte Risiko dar, sich eine Grippe einzufangen? Bitte kreuzen Sie das zutreffende an.

☐ 1 von 12

☐ 2 von 37

☒ 4 von 25

10. Bei einem Würfel mit einem Volumen von $8m^3$, werden die Seitenlängen verdoppelt. Wie groß ist das Volumen des resultierenden Würfels? $64m^3$
-

11. Vervollständigen Sie die Reihe:

33 30 15 45 42 21 63 ?

Die Antwort lautet: 60

12. Der folgende Graph stellt die Bewegung zweier Autos A und B dar. (Beide Autos starten am selben Punkt) Welche Aussage ist richtig? Bitte kreuzen Sie an. Mehr als eine Antwort ist möglich. Zur Erinnerung: $F = \frac{dp}{dt}$, $v = \frac{dx}{dt}$ und $v = \frac{s}{t}$. Die Ableitung einer Funktion im Punkt a, gibt Ihnen die Steigung in diesem Punkt an.

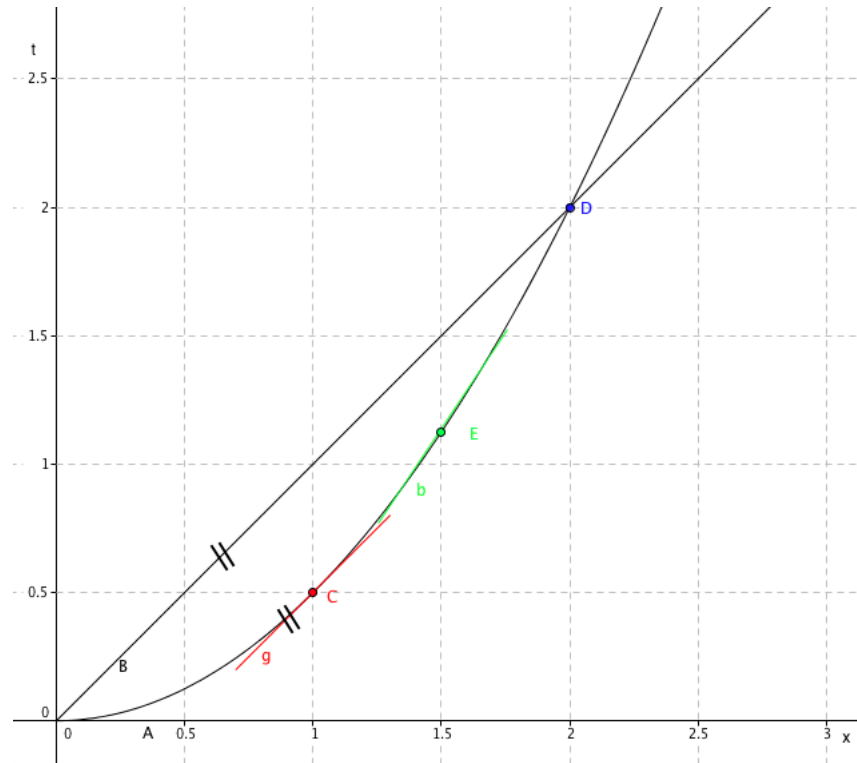


Abbildung 3.29: Graph der Bewegung zweier Autos A und B

- ☐ Im Punkt D sind beide Autos gleich schnell.
- ☐ Im Punkt E sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt C sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt D befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt E befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt C befinden sich beide Autos am selben Ort.

-
13. Berechnen Sie $5 \cdot 5 + 6 - 3 + 9 \cdot 3 - \frac{64}{8} + 16 + 9^2 = ?$

Die Antwort lautet: 144

14. Die Würfel a- e wurden gedreht. Welcher der Würfel 1-10 entspricht den jeweiligen Würfeln aus der anderen Perspektive?

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

a: 2

b: 9

c: 6, 7, 8

d: 4, 5, 10

e: 1, 3

-
15. Eine Person spielt fünf Jahre lang, zwei mal pro Woche Lotto. Hierbei kreuzt sie seit fünf Jahren die selben Zahlen an. Die Wahrscheinlichkeit sechs Richtige im österreichischen Lotto (6 aus 45) zu haben liegt bei etwa 1:8.000.000. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit nach weiteren fünf Jahren, dass sie bei einer Ziehung die richtigen Zahlen hat? Kreuzen Sie das entsprechende an.

☒ 1:8.000.000

☐ 1:4.000.000

☐ 1: 400.000

☐ 1:800.000

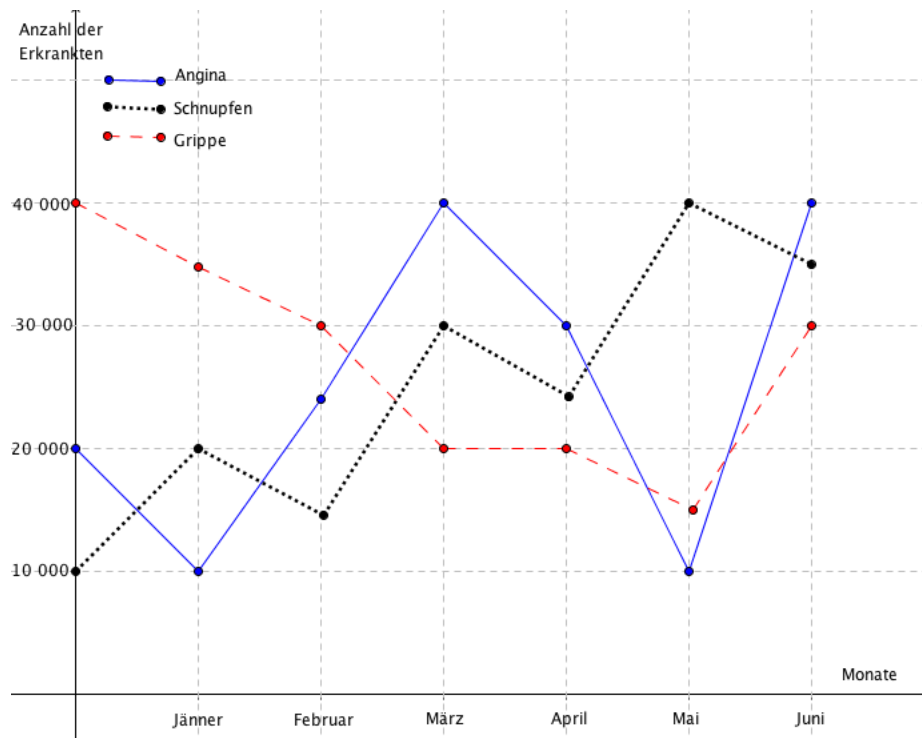
-
16. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

17. Ein Hasenzüchter will herausfinden um wie viel die Hasenpopulation in den nächsten 8 Monaten ansteigt. Im ersten Monat hat er 2, im zweiten Monat 4, und im dritten Monat 16. Um wie viele Hasen hat sich die Population in 5 Monaten vergrößert?

Die Antwort lautet: $2^1, 2^2, 2^4, \dots$ oder $2^1, 2^2, 4^2, \dots$ oder $1 \cdot 2, 2 \cdot 2, 4 \cdot 4$ oder 2^{128}

18. Der folgende Graph stellt die Anzahl von erkrankten Personen an Grippe, Schnupfen und Angina in Abhängigkeit der Monate dar. Kreuzen Sie mit Hilfe des Graphen die richtigen Aussagen an. Mehrere Antworten sind möglich.



- ☒ Zwischen Jänner und Februar hat die Anzahl der an Grippe erkrankten Personen abgenommen.
- ☐ Im Februar ist die Anzahl der an Schnupfen erkrankten Personen höher als die der an Angina Erkrankten.
- ☐ Im April ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten geringer als die der an Grippe Erkrankten.
- ☒ Im Mai ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten höher als die Summe der Angina und Grippe Erkrankten.

Bitte kreuzen Sie den für Sie zutreffenden Bereich an!

1: Trifft überhaupt nicht zu

2: trifft eher zu

3: Weder noch

4: Trifft eher zu

5: Trifft voll und ganz zu

1. Ich mochte Mathematik in der Schule.

1	2	3	4	5

2. Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin.

1	2	3	4	5

3. Ich halte mich für feminin.

1	2	3	4	5

4. Ich halte mich für maskulin.

1	2	3	4	5

5. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, besser sind als Männer.

1	2	3	4	5

6. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, schlechter sind als Männer.

1	2	3	4	5

Gruppe A

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)

Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Bitte beachten Sie, dass dieser Test absolut anonym ist und keinerlei Auswirkungen auf Sie hat. Ebenso stellt dieser Fragebogen keine Beurteilung Ihrer Leistung dar.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

1. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

9 7 10 8 11 9 12 ? Die Antwort lautet: 10

2. 5 Äpfel kosten 1€. Wie viele einzelne Äpfel kann man für 2.60€ kaufen?

Die Antwort lautet: 13 Äpfel

3. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

4. _____

5. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

13 15 18 14 19 25 18 ?

Die Antwort lautet: 26

6. Welche der folgenden Nummern stellt das größte Risiko dar, sich eine Grippe einzufangen? Bitte kreuzen Sie das zutreffende an.

☐ 1 von 12

☐ 2 von 37

☒ 4 von 25

7. Bei einem Würfel mit einem Volumen von $8m^3$, werden die Seitenlängen verdoppelt. Wie groß ist das Volumen des resultierenden Würfels? $64m^3$
-

8. Vervollständigen Sie die Reihe:

33 30 15 45 42 21 63 ?

Die Antwort lautet: 60

9. Der folgende Graph stellt die Bewegung zweier Autos A und B dar. (Beide Autos starten am selben Punkt) Welche Aussage ist richtig? Bitte kreuzen Sie an. Mehr als eine Antwort ist möglich. Zur Erinnerung: $F = \frac{dp}{dt}$, $v = \frac{dx}{dt}$ und $v = \frac{s}{t}$. Die Ableitung einer Funktion im Punkt a, gibt Ihnen die Steigung in diesem Punkt an.

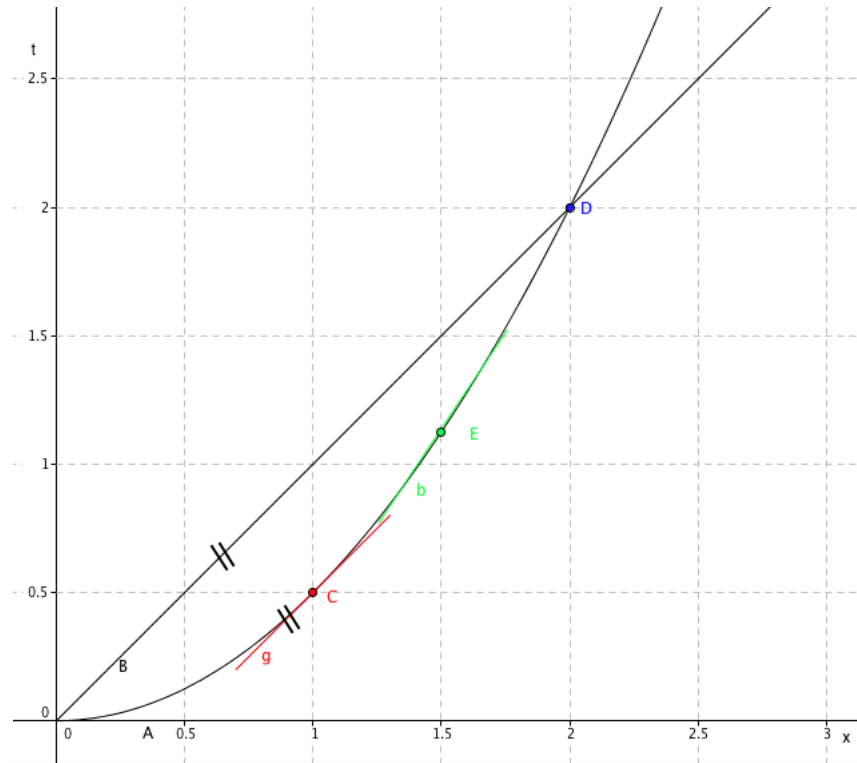


Abbildung 3.30: Graph der Bewegung zweier Autos A und B

- ☐ Im Punkt D sind beide Autos gleich schnell.
- ☐ Im Punkt E sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt C sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt D befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt E befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt C befinden sich beide Autos am selben Ort.

10. Berechnen Sie $5 \cdot 5 + 6 - 3 + 9 \cdot 3 - \frac{64}{8} + 16 + 9^2 = ?$

Die Antwort lautet: 144

11. Die Würfel a- e wurden gedreht. Welcher der Würfel 1-10 entspricht den jeweiligen Würfeln aus der anderen Perspektive?

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

- a: 2
c: 6, 7, 8
e: 1, 3
- b: 9
d: 4, 5, 10
-

12. Eine Person spielt fünf Jahre lang, zwei mal pro Woche Lotto. Hierbei kreuzt sie seit fünf Jahren die selben Zahlen an. Die Wahrscheinlichkeit sechs Richtige im österreichischen Lotto (6 aus 45) zu haben liegt bei etwa 1:8.000.000. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit nach weiteren fünf Jahren, dass sie bei einer Ziehung die richtigen Zahlen hat? Kreuzen Sie das entsprechende an.

- ☒ 1:8.000.000
☐ 1: 400.000
- ☐ 1:4.000.000
☐ 1:800.000
-

13. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

14. Sie sind Teilnehmer.In einer Lehrveranstaltung, bei der die Chance, dass Ihnen eine Frage gestellt wird 1% beträgt. Die Chance wird jede Woche verdoppelt. (d.h. in der zweiten Woche 2 %, in der dritten Woche 4% und in der vierten Woche eine Chance von 8%). Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ihnen in der siebten Woche eine Frage gestellt wird?

Die Antwort lautet: $2^6 = 64$

15. Angenommen 10 000 Ärzte befinden sich in einer Region, welcher der Ebola-Virus häufig vorkommt. Bei den Ärzten ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer von Ihnen an dem Virus erkrankt ist 1:1000. In dieser Region gibt es ebenfalls eine Risikogruppe, von denen jeweils 20 von 100 Personen mit diesem infiziert sind. Ein Virustest gibt ein positives Resultat (d.h., der Virus ist vorhanden) für 99% der infizierten und 1% der nicht infizierten Personen wider. Ein zufällig ausgewählter Arzt und eine zufällig gewählte Person aus der Risikogruppe werden beide positiv auf diese Krankheit getestet. Bei wem ist die Krankheit wahrscheinlicher? Bitte kreuzen Sie eine Antwort an.

- ☒ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist demnach für beide gleich.
 - ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für den Arzt.
 - ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für die Person aus der Risikogruppe.
-

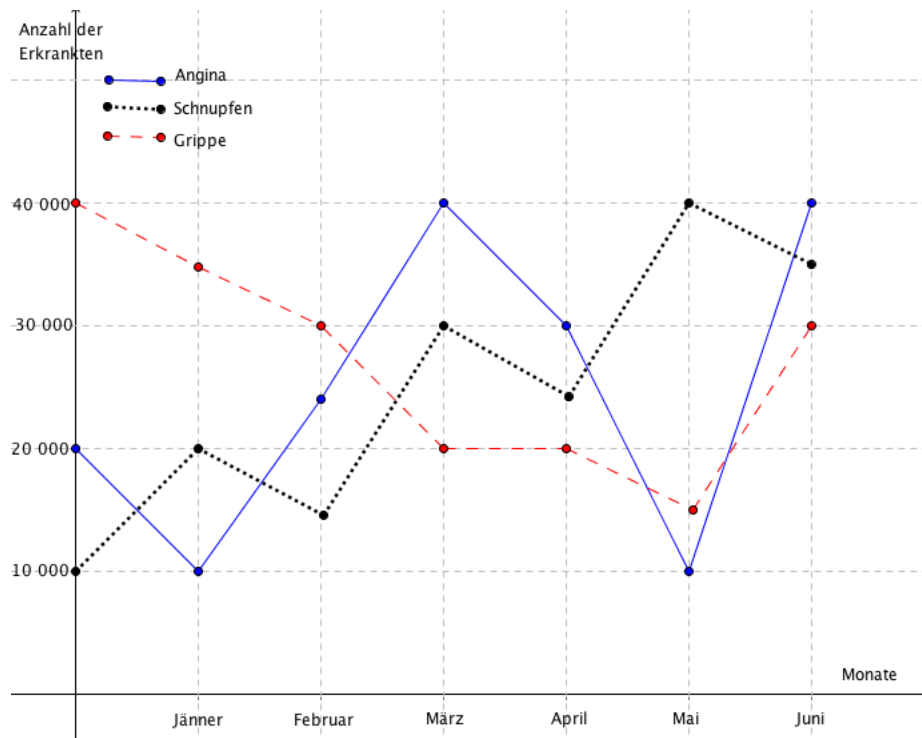
16. Wenn die Chance, dass das von Ihnen gewünscht Kapitel bei der bevorstehenden Prüfung vorkommt 20 zu 100 ist, wäre das Gleiche wie eine Chance von ? % zu haben. Die prozentuelle Chance ist: 20%
-

17. Berechnen Sie $3 + 4 - 1 + 8 \cdot 3 + 10 - 4 \cdot 3 + 6 - \frac{19}{2} = ?$
Die Antwort lautet: $\frac{49}{2} = 24,5$
-

18. Ein Hasenzüchter will herausfinden um wie viel die Hasenpopulation in den nächsten 8 Monaten ansteigt. Im ersten Monat hat er 2, im zweiten Monat 4, und im dritten Monat 16. Um wie viele Hasen hat sich die Population in 5 Monaten vergrößert?

Die Antwort lautet: $2^1, 2^2, 2^4, \dots$ oder $2^1, 2^2, 4^2, \dots$ oder $1 \cdot 2, 2 \cdot 2, 4 \cdot 4$ oder 2^{128}

19. Der folgende Graph stellt die Anzahl von erkrankten Personen an Grippe, Schnupfen und Angina in Abhängigkeit der Monate dar. Kreuzen Sie mit Hilfe des Graphen die richtigen Aussagen an. Mehrere Antworten sind möglich.



- ☒ Zwischen Jänner und Februar hat die Anzahl der an Grippe erkrankten Personen abgenommen.
- ☐ Im Februar ist die Anzahl der an Schnupfen erkrankten Personen höher als die der an Angina Erkrankten.
- ☐ Im April ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten geringer als die der an Grippe Erkrankten.
- ☒ Im Mai ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten höher als die Summe der Angina und Grippe Erkrankten.

Bitte ergänzen sie die Angaben zu Ihrer Person!

Alter:

Geschlecht:

Studienrichtung:

Anzahl der Semester in dieser:

Staatsbürgerschaft:

Bitte kreuzen Sie den für Sie zutreffenden Bereich an!

1: Trifft überhaupt nicht zu

2: trifft eher nicht zu

3: Weder noch

4: Trifft eher zu

5: Trifft voll und ganz zu

1. Ich mochte Mathematik in der Schule.

1	2	3	4	5

2. Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin.

1	2	3	4	5

3. Ich halte mich für feminin.

1	2	3	4	5

4. Ich halte mich für maskulin.

1	2	3	4	5

5. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, besser sind als Männer.

1	2	3	4	5

6. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, schlechter sind als Männer.

1	2	3	4	5

Gruppe B

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)

Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Bitte beachten Sie, dass dieser Test absolut anonym ist und keinerlei Auswirkungen auf Sie hat. Ebenso stellt dieser Fragebogen keine Beurteilung Ihrer Leistung dar.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

1. Sie sind Teilnehmer.In einer Lehrveranstaltung, bei der die Chance, dass Ihnen eine Frage gestellt wird 1% beträgt. Die Chance wird jede Woche verdoppelt. (d.h. in der zweiten Woche 2 %, in der dritten Woche 4% und in der vierten Woche eine Chance von 8%). Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ihnen in der siebten Woche eine Frage gestellt wird?

Die Antwort lautet: $2^6 = 64$

2. Angenommen 10 000 Ärzte befinden sich in einer Region, welcher der Ebola-Virus häufig vorkommt. Bei den Ärzten ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer von Ihnen an dem Virus erkrankt ist 1:1000. In dieser Region gibt es ebenfalls eine Risikogruppe, von denen jeweils 20 von 100 Personen mit diesem infiziert sind. Ein Virustest gibt ein positives Resultat (d.h., der Virus ist vorhanden) für 99% der infizierten und 1% der nicht infizierten Personen wider. Ein zufällig ausgewählter Arzt und eine zufällig gewählte Person aus der Risikogruppe werden beide positiv auf diese Krankheit getestet. Bei wem ist die Krankheit wahrscheinlicher? Bitte kreuzen Sie eine Antwort an.

- ☒ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist demnach für beide gleich.
 - ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für den Arzt.
 - ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für die Person aus der Risikogruppe.
-

3. Wenn die Chance, dass das von Ihnen gewünscht Kapitel bei der bevorstehenden Prüfung vorkommt 20 zu 100 ist, wäre das Gleiche wie eine Chance von ? % zu haben. Die prozentuelle Chance ist: 20%
-

4. Berechnen Sie $3 + 4 - 1 + 8 \cdot 3 + 10 - 4 \cdot 3 + 6 - \frac{19}{2} = ?$
Die Antwort lautet: $\frac{49}{2} = 24,5$
-

5. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

9 7 10 8 11 9 12 ? Die Antwort lautet: 10

6. 5 Äpfel kosten 1€. Wie viele einzelne Äpfel kann man für 2.60€ kaufen?

Die Antwort lautet: 13 Äpfel

7. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

8. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

13 15 18 14 19 25 18 ?

Die Antwort lautet: 26

9. Welche der folgenden Nummern stellt das größte Risiko dar, sich eine Grippe einzufangen? Bitte kreuzen Sie das zutreffende an.

☐ 1 von 12

☐ 2 von 37

☒ 4 von 25

10. Bei einem Würfel mit einem Volumen von $8m^3$, werden die Seitenlängen verdoppelt. Wie groß ist das Volumen des resultierenden Würfels? $64m^3$
-

11. Vervollständigen Sie die Reihe:

33 30 15 45 42 21 63 ?

Die Antwort lautet: 60

12. Der folgende Graph stellt die Bewegung zweier Autos A und B dar. (Beide Autos starten am selben Punkt) Welche Aussage ist richtig? Bitte kreuzen Sie an. Mehr als eine Antwort ist möglich. Zur Erinnerung: $F = \frac{dp}{dt}$, $v = \frac{dx}{dt}$ und $v = \frac{s}{t}$. Die Ableitung einer Funktion im Punkt a, gibt Ihnen die Steigung in diesem Punkt an.

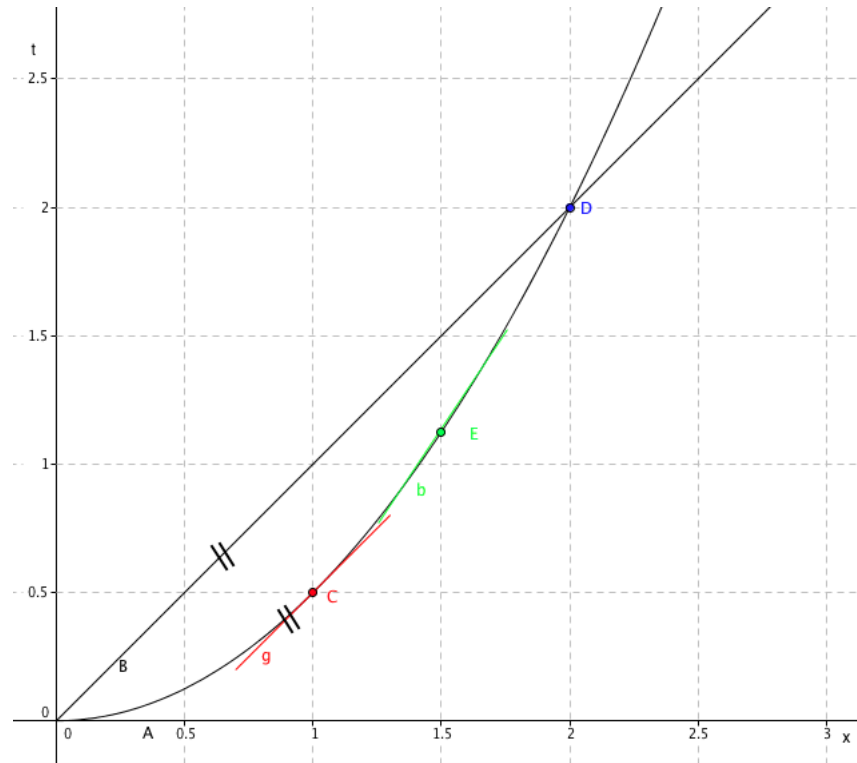


Abbildung 3.31: Graph der Bewegung zweier Autos A und B

- ☐ Im Punkt D sind beide Autos gleich schnell.
- ☐ Im Punkt E sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt C sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt D befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt E befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt C befinden sich beide Autos am selben Ort.

-
13. Berechnen Sie $5 \cdot 5 + 6 - 3 + 9 \cdot 3 - \frac{64}{8} + 16 + 9^2 = ?$

Die Antwort lautet: 144

14. Die Würfel a- e wurden gedreht. Welcher der Würfel 1-10 entspricht den jeweiligen Würfeln aus der anderen Perspektive?

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

a: 2

b: 9

c: 6, 7, 8

d: 4, 5, 10

e: 1, 3

-
15. Eine Person spielt fünf Jahre lang, zwei mal pro Woche Lotto. Hierbei kreuzt sie seit fünf Jahren die selben Zahlen an. Die Wahrscheinlichkeit sechs Richtige im österreichischen Lotto (6 aus 45) zu haben liegt bei etwa 1:8.000.000. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit nach weiteren fünf Jahren, dass sie bei einer Ziehung die richtigen Zahlen hat? Kreuzen Sie das entsprechende an.

☒ 1:8.000.000

☐ 1:4.000.000

☐ 1: 400.000

☐ 1:800.000

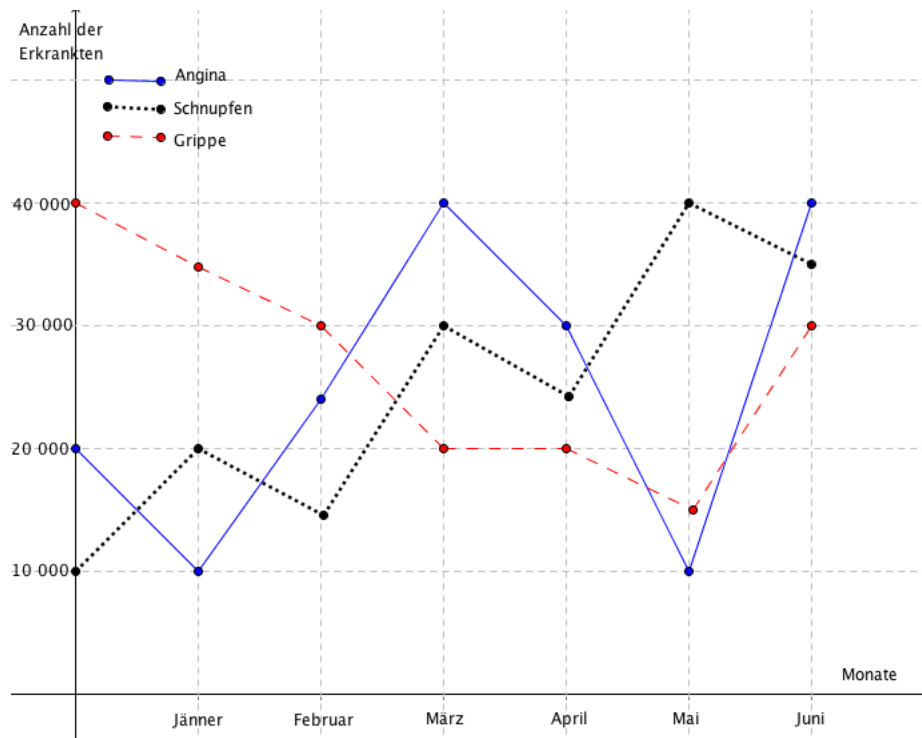
-
16. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

17. Ein Hasenzüchter will herausfinden um wie viel die Hasenpopulation in den nächsten 8 Monaten ansteigt. Im ersten Monat hat er 2, im zweiten Monat 4, und im dritten Monat 16. Um wie viele Hasen hat sich die Population in 5 Monaten vergrößert?

Die Antwort lautet: $2^1, 2^2, 2^4, \dots$ oder $2^1, 2^2, 4^2, \dots$ oder $1 \cdot 2, 2 \cdot 2, 4 \cdot 4$ oder 2^{128}

18. Der folgende Graph stellt die Anzahl von erkrankten Personen an Grippe, Schnupfen und Angina in Abhängigkeit der Monate dar. Kreuzen Sie mit Hilfe des Graphen die richtigen Aussagen an. Mehrere Antworten sind möglich.



- ☒ Zwischen Jänner und Februar hat die Anzahl der an Grippe erkrankten Personen abgenommen.
- ☐ Im Februar ist die Anzahl der an Schnupfen erkrankten Personen höher als die der an Angina Erkrankten.
- ☐ Im April ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten geringer als die der an Grippe Erkrankten.
- ☒ Im Mai ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten höher als die Summe der Angina und Grippe Erkrankten.

Bitte ergänzen sie die Angaben zu Ihrer Person!

Alter:

Geschlecht:

Studienrichtung:

Anzahl der Semester in dieser:

Staatsbürgerschaft:

Bitte kreuzen Sie den für Sie zutreffenden Bereich an!

1: Trifft überhaupt nicht zu

2: trifft eher nicht zu

3: Weder noch

4: Trifft eher zu

5: Trifft voll und ganz zu

1. Ich mochte Mathematik in der Schule.

1	2	3	4	5

2. Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin.

1	2	3	4	5

3. Ich halte mich für feminin.

1	2	3	4	5

4. Ich halte mich für maskulin.

1	2	3	4	5

5. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, besser sind als Männer.

1	2	3	4	5

6. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, schlechter sind als Männer.

1	2	3	4	5

Gruppe C

Bei diesem Fragebogen handelt es sich um einen Test im Bereich Mathematik und logisches Denken. Er wurde konzipiert um Ihre Fähigkeiten in diesem Gebiet zu messen.

Bitte füllen Sie die folgenden Fragen so gut wie möglich aus. Sollten Sie eine Frage nicht beantworten können, notieren Sie dies bitte. (z.B. Ich weiß die Antwort nicht.)

Ebenso werden Sie gebeten den Test selbstständig und ohne technische Hilfsmittel auszufüllen.

Herzlichen Dank für Ihre Teilnahme an dieser Studie!

Bitte kreuzen Sie das zutreffende an:

Mein Geschlecht ist: ☐ männlich ☐ weiblich

1. Sie sind Teilnehmer.In einer Lehrveranstaltung, bei der die Chance, dass Ihnen eine Frage gestellt wird 1% beträgt. Die Chance wird jede Woche verdoppelt. (d.h. in der zweiten Woche 2 %, in der dritten Woche 4% und in der vierten Woche eine Chance von 8%). Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass Ihnen in der siebten Woche eine Frage gestellt wird?

Die Antwort lautet: $2^6 = 64$

2. Angenommen 10 000 Ärzte befinden sich in einer Region, welcher der Ebola-Virus häufig vorkommt. Bei den Ärzten ist die Wahrscheinlichkeit, dass einer von Ihnen an dem Virus erkrankt ist 1:1000. In dieser Region gibt es ebenfalls eine Risikogruppe, von denen jeweils 20 von 100 Personen mit diesem infiziert sind. Ein Virustest gibt ein positives Resultat (d.h., der Virus ist vorhanden) für 99% der infizierten und 1% der nicht infizierten Personen wider. Ein zufällig ausgewählter Arzt und eine zufällig gewählte Person aus der Risikogruppe werden beide positiv auf diese Krankheit getestet. Bei wem ist die Krankheit wahrscheinlicher? Bitte kreuzen Sie eine Antwort an.

- ☒ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist demnach für beide gleich.
- ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für den Arzt.
- ☐ Beide hatten positive Testergebnisse für Ebola und die Wahrscheinlichkeit, die Krankheit tatsächlich zu haben, ist größer für die Person aus der Risikogruppe.
-

3. Wenn die Chance, dass das von Ihnen gewünscht Kapitel bei der bevorstehenden Prüfung vorkommt 20 zu 100 ist, wäre das Gleiche wie eine Chance von ? % zu haben. Die prozentuelle Chance ist: 20%
-

4. Berechnen Sie $3 + 4 - 1 + 8 \cdot 3 + 10 - 4 \cdot 3 + 6 - \frac{19}{2} = ?$
Die Antwort lautet: $\frac{49}{2} = 24,5$
-

5. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

9 7 10 8 11 9 12 ? Die Antwort lautet: 10

6. 5 Äpfel kosten 1€. Wie viele einzelne Äpfel kann man für 2.60€ kaufen?

Die Antwort lautet: 13 Äpfel

7. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

8. Bitte vervollständigen Sie die Reihe:

13 15 18 14 19 25 18 ?

Die Antwort lautet: 26

9. Welche der folgenden Nummern stellt das größte Risiko dar, sich eine Grippe einzufangen? Bitte kreuzen Sie das zutreffende an.

☐ 1 von 12

☐ 2 von 37

☒ 4 von 25

10. Bei einem Würfel mit einem Volumen von $8m^3$, werden die Seitenlängen verdoppelt. Wie groß ist das Volumen des resultierenden Würfels? $64m^3$
-

11. Vervollständigen Sie die Reihe:

33 30 15 45 42 21 63 ?

Die Antwort lautet: 60

12. Die Würfel a- e wurden gedreht. Welcher der Würfel 1-10 entspricht den jeweiligen Würfeln aus der anderen Perspektive?

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

a: 2

b: 9

c: 6, 7, 8

d: 4, 5, 10

e: 1, 3

-
13. Eine Person spielt fünf Jahre lang, zwei mal pro Woche Lotto. Hierbei kreuzt sie seit fünf Jahren die selben Zahlen an. Die Wahrscheinlichkeit sechs Richtige im österreichischen Lotto (6 aus 45) zu haben liegt bei etwa 1:8.000.000. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit nach weiteren fünf Jahren, dass sie bei einer Ziehung die richtigen Zahlen hat? Kreuzen Sie das entsprechende an.

☒ 1:8.000.000

☐ 1:4.000.000

☐ 1: 400.000

☐ 1:800.000

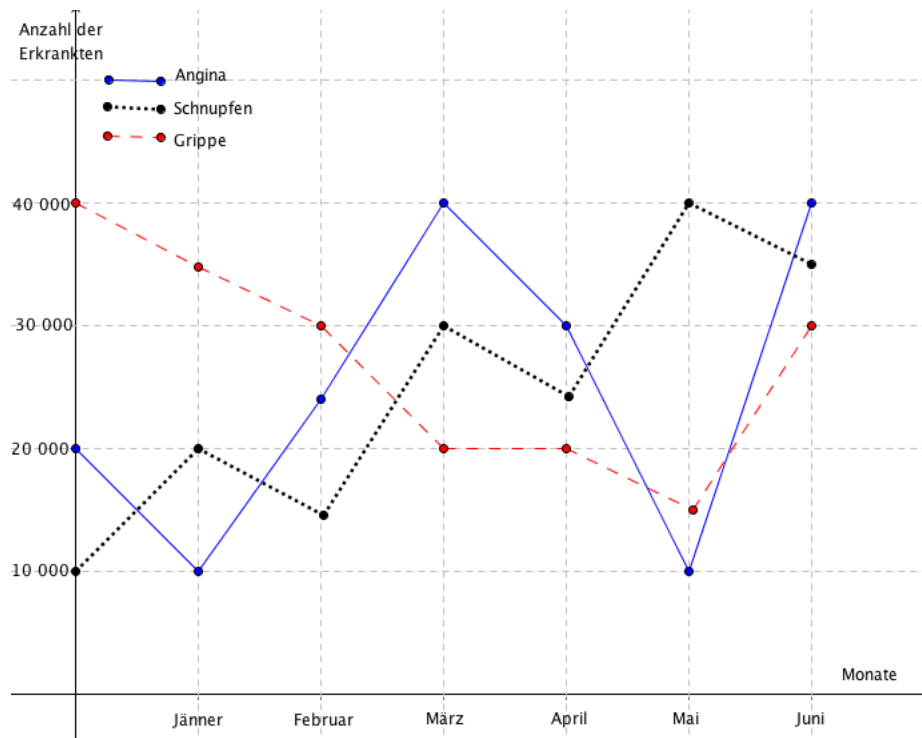
-
14. Welches der Objekte a-e ist das logisch folgende vierte Objekt? Bitte kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.

Aus urheberrechtlichen Gründen entfernt

15. Ein Hasenzüchter will herausfinden um wie viel die Hasenpopulation in den nächsten 8 Monaten ansteigt. Im ersten Monat hat er 2, im zweiten Monat 4, und im dritten Monat 16. Um wie viele Hasen hat sich die Population in 5 Monaten vergrößert?

Die Antwort lautet: $2^1, 2^2, 2^4, \dots$ oder $2^1, 2^2, 4^2, \dots$ oder $1 \cdot 2, 2 \cdot 2, 4 \cdot 4$ oder 2^{128}

16. Der folgende Graph stellt die Anzahl von erkrankten Personen an Grippe, Schnupfen und Angina in Abhängigkeit der Monate dar. Kreuzen Sie mit Hilfe des Graphen die richtigen Aussagen an. Mehrere Antworten sind möglich.



- ☒ Zwischen Jänner und Februar hat die Anzahl der an Grippe erkrankten Personen abgenommen.
- ☐ Im Februar ist die Anzahl der an Schnupfen erkrankten Personen höher als die der an Angina Erkrankten.
- ☐ Im April ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten geringer als die der an Grippe Erkrankten.
- ☒ Im Mai ist die Anzahl der an Schnupfen Erkrankten höher als die Summe der Angina und Grippe Erkrankten.

17. Der folgende Graph stellt die Bewegung zweier Autos A und B dar. (Beide Autos starten am selben Punkt) Welche Aussage ist richtig? Bitte kreuzen Sie an. Mehr als eine Antwort ist möglich. Zur Erinnerung: $F = \frac{dp}{dt}$, $v = \frac{dx}{dt}$ und $v = \frac{s}{t}$. Die Ableitung einer Funktion im Punkt a, gibt Ihnen die Steigung in diesem Punkt an.

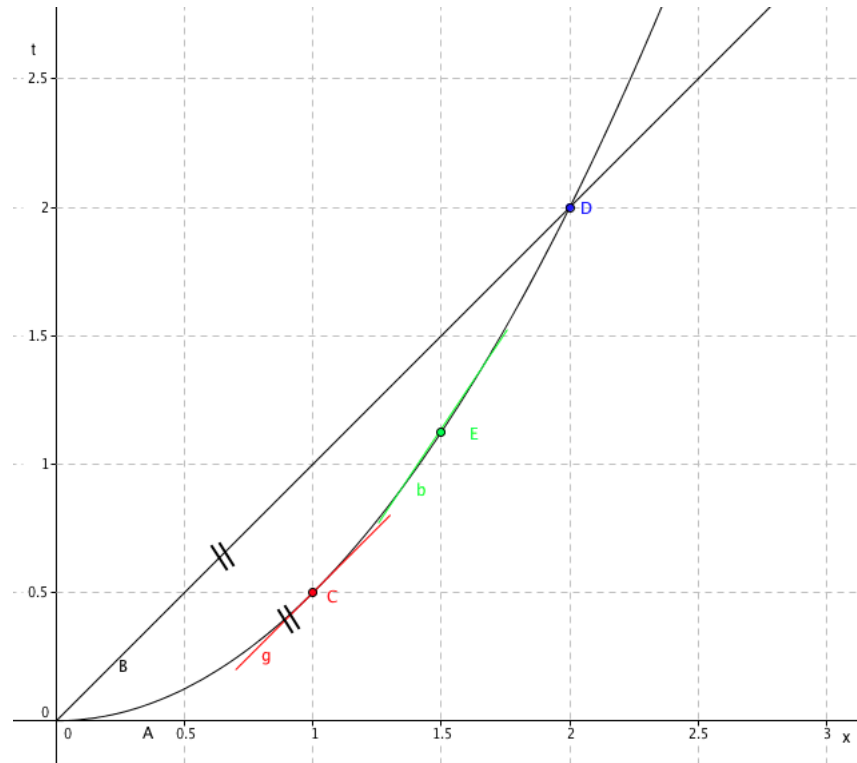


Abbildung 3.32: Graph der Bewegung zweier Autos A und B

- ☐ Im Punkt D sind beide Autos gleich schnell.
- ☐ Im Punkt E sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt C sind beide Autos gleich schnell.
- ☒ Im Punkt D befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt E befinden sich beide Autos am selben Ort.
- ☐ Im Punkt C befinden sich beide Autos am selben Ort.

-
18. Berechnen Sie $5 \cdot 5 + 6 - 3 + 9 \cdot 3 - \frac{64}{8} + 16 + 9^2 = ?$

Die Antwort lautet: 144

Bitte ergänzen sie die Angaben zu Ihrer Person!

Alter:

Geschlecht:

Studienrichtung:

Anzahl der Semester in dieser:

Staatsbürgerschaft:

Bitte kreuzen Sie den für Sie zutreffenden Bereich an!

1: Trifft überhaupt nicht zu

2: trifft eher nicht zu

3: Weder noch

4: Trifft eher zu

5: Trifft voll und ganz zu

1. Ich mochte Mathematik in der Schule.

1	2	3	4	5

2. Ich bin der Meinung, dass ich gut in Mathematik bin.

1	2	3	4	5

3. Ich halte mich für feminin.

1	2	3	4	5

4. Ich halte mich für maskulin.

1	2	3	4	5

5. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, besser sind als Männer.

1	2	3	4	5

6. Ich glaube, dass Frauen, im Bereich Mathematik, schlechter sind als Männer.

1	2	3	4	5