



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Auswirkungen des geschlechtsbezogenen stereotype
threat auf die mathematische Leistung in einem
Ländervergleich zwischen Österreich und Ungarn

Verfasserin

Zsófia Juhász

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im Februar 2012

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Ass.-Prof. Dr. Marco Jirasko

Für den wunderbarsten Mensch,

Dr. Juhász György

1957-2003

Danksagung

Bei der Erstellung dieser Diplomarbeit unterstützten mich viele Menschen auf verschiedenste Art und Weise. Einigen davon soll an dieser Stelle ein besonderer Dank ausgesprochen werden.

Zuallererst danke ich meinem Betreuer Ass.-Prof Dr. Marco Jirasko, die mir während der ganzen Zeit mit hilfreichen Anregungen und viel Geduld zur Seite stand und den Direktoren und Lehrerinnen sowie Schülern und Schülerinnen der Gymnasien für ihr persönliches Engagement und ihre Hilfsbereitschaft bei der Durchführung der Erhebung.

Ein weiterer Dank gilt allen, die mich immer in alle Situation ermutigt haben, vor allem Zsolt Juhász, Edit Ottot-Kovács, Erika Kollár, Roberta Négyesi, Dr. Katalin Augustin-Gyurits und Matthias Rothe.

Ich bedanke mich bei meiner Mutter, Dr. Judit Major, für ihre liebevolle Unterstützung während meines Studiums und ihr Vertrauen in mich und meine Entscheidungen.

Ein ganz großes Dankeschön geht an Anna Hoffmann, die mir unendlich viel mit ihrem Fachwissen geholfen hat, aber vor allem auch privat immer eine große Stütze ist.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	11
1. Theoretischer Teil.....	13
1.1 Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Leistung.....	13
1.2 Bisherige Erklärungsansätze	17
1.2.1 Biologisches Modell	17
1.2.2 Psychosoziales Modell	19
1.2.3 Psychobiosoziales Modell	20
Exkurs: Stereotyp.....	21
1.2.4 Stereotype threat-Theory	23
1.2.5 Resümee.....	27
1.3 Mathematische Leistung, Einstellung, Emotion und Stereotype auf kultureller Ebene	27
1.3.1 Einstellung und Emotion im Ländervergleich.....	28
1.3.2 Bildungs- und Berufswahl.....	30
1.3.3 Die mathematische Leistung im Ländervergleich unter Berücksichtigung bedeutsamer Faktoren	31
1.3.3.1 Erklärungsansatz der Länderunterschiede	35
1.3.4 Stereotypen auf kultureller Ebene	36
Exkurs: Bildungspolitik in der EU	37
1.3.5 Resümee.....	40
1.4 Vergleich der Länder Österreich und Ungarn.....	41
1.4.1 Gleichheit von Frauen und Männern in Bezug auf Politik, Bildung und Wirtschaft.....	41
1.4.2 Bildungssysteme	43
1.4.3 Geschichte	45
1.4.4 Länderübergreifende Leistungsstudien (TIMSS, PISA)	46
1.4.4.1 Beschreibung der Ergebnisse in Österreich	47
1.4.4.2 Beschreibung der Ergebnisse in Ungarn	48
1.4.4.3 Vergleich der Ergebnisse	49
1.4.5 Resümee.....	49

1.5	Forschungshypothesen und weitere Fragestellungen.....	50
1.5.1	Hypothesen	50
2.	Empirischer Teil	55
2.1	Versuchsplan	55
2.1.1	Organisation	55
2.1.2	Erhebung der Daten	55
2.1.3	Untersuchungsinstrumente	56
2.1.3.1	CFT-20-R – Grundintelligenztest Skala 2 - Revidierte Fassung	58
2.1.3.2	Priming	59
2.1.3.3	Mathematik Test	62
2.1.3.4	Domänenidentifikation	64
2.1.3.5	Gruppenidentifikation – Kollektiv Self-Esteem (CSE).....	65
2.1.3.6	Who and Mathematics Scale (WAMS).....	66
2.1.3.7	Gleichstellung der Frauen und Männer (GGI)	68
2.1.3.8	Soziodemographische Variablen	69
2.2	Statistische Auswertung der Daten.....	69
2.3	Stichprobenbeschreibung	70
2.3.1	Stichprobe.....	70
2.3.2	Alter	71
2.3.3	Schule und Schwerpunkte.....	72
2.3.4	Bildungsniveau der Eltern	72
2.3.5	Schulnoten	74
2.3.6	Logisches Denken.....	75
3.	Ergebnisse	76
3.1	Stereotype threat-Effekt	76
3.2	Weitere Ergebnisse	80
3.3	Sensibilität für <i>stereotype threat</i>	83
3.3.1	Domänenidentifikation.....	83
3.3.2	Gruppenzugehörigkeit.....	84
3.4	Abwehrmechanismen.....	85

3.4.1	Self-handicapping	85
3.4.2	Task-discounting	86
3.5	Einfluss von Faktoren auf die mathematische Leistung.....	88
3.5.1	Vorbild-Funktionen.....	88
3.5.2	Wirtschaft und Gleichstellung der Geschlechter.....	89
3.5.3	Wahrgenommene Stereotype bezüglich Mathematik.....	90
4.	Diskussion	95
4.1	Ergebnisse der Untersuchung.....	95
4.2	Schlussfolgerung	99
4.3	Implikation für die Praxis.....	101
4.4	Kritik und Ausblick	101
	Literatur	103
	Tabellenverzeichnis	110
	Abbildungsverzeichnis	113
	Anhang A – Abstract.....	115
	Anhang B – Abbildungen	116
	Anhang C – Tabellen	119
	Anhang D – Untersuchungsmateriellen.....	130
	Anhang E – Lebenslauf.....	150

Einleitung

Mathematik ist ein wichtiger Bestandteil des menschlichen Lebens. Sie begleitet die Menschen weit über die Schule hinaus und hilft ihnen, sich im Alltag zurechtzufinden. Sei es die Berechnung einer bestimmten Menge für ein Kochrezept, einer bestimmten Größe für einen Möbeleinbau oder eines bestimmten Zinssatzes für einen Kredit. Beim Planen oder Problemlösen greift man oftmals auf das gelernte Wissen zurück.

Es gibt unzählige Definitionen für Mathematik, die ihre Funktionen, Bestandteile oder besondere Merkmale beschreiben. Beerman, Heller und Menacher (1992) bezeichneten Mathematik als eine der ältesten Wissenschaftsdisziplinen. „Sie ist aus den praktischen Aufgaben des Zählens, Rechnens, Messens hervorgegangen“ (S. 14). Mathematik beschreibt man als „die Wissenschaft, die sich mit den Beziehungen zahlenmäßiger oder räumlicher Verhältnisse beschäftigt“ (Dudenverlag, 2005).

Hört man sich in der Gesellschaft um, so lässt sich das vorherrschende Stereotyp erkennen, dass Männer in Mathematik besser seien. Bedeutet dies aber, dass Jungen und Männer tatsächlich die besseren Mathematiker sind? „Lehrkräfte, Eltern, auch Kinder und Jugendliche selbst halten Jungen fast von Beginn an für mathematisch begabter als Mädchen“ (Budde, 2009, S. 5). Ebenso wurde von der *The Third International Mathematics and Science Study* (TIMSS Studie), der *Programme for International Student Assessment* (PISA Studie) und anderen großangelegten Studien bewiesen, dass Geschlechtsunterschiede in mathematischer Leistung in unterschiedlicher Art und Weise existieren. Die Untersuchungen wurden in mehreren Ländern durchgeführt, daher kann man annehmen, dass es sich dabei um kein isoliertes Phänomen handelt. Darüber hinaus zeigt sich dieser Geschlechtsunterschied ebenso bei der Verteilung mathematisch-technischer Berufe auf die Geschlechter. Vorwiegend Männer dominieren dieses Fachgebiet. Nach Studien der National Science Foundation (2000, zitiert nach Bleeker & Jacobs, 2004) sind Frauen lediglich mit 23 % in mathematisch-technischen Berufen vertreten. Eine große Menge an Literatur führte zu dem Gedanken, dass sowohl Männer als auch Frauen im Grunde gleich fähig in Bezug auf Mathematik zu sein scheinen, sich die Frauen selbst jedoch, bedingt durch das vorherrschende Frauenbild, diesbezüglich geringer einschätzen und folgedessen geringere Leistung erbringen. So zeigt sich, dass die Kultur und in der Kultur verbreitete Annahmen, Vorstellungen, Erwartungen und Stereotypen bezüglich des Geschlechtes eine große Rolle bei dieser Thematik spielen. Im Folgenden sollen nun der Stand der aktuellen Forschung zusammengefasst, Erklärungsansätze vorgestellt, Unterschiede zwischen den Ländern aufgezeigt und die vorliegende Untersuchung beschrieben werden.

1. Theoretischer Teil

1.1 Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Leistung

Obwohl durch einige Studien belegt wurde, dass Jungen und Mädchen im Großen und Ganzen gleich gut in Mathematik sind, verbergen sich hinter der scheinbar ähnlichen Leistung dennoch einige Unterschiede. Dies könnte unter anderem dazu führen, dass Frauen in Arbeiten, die gute mathematische Fähigkeiten voraussetzen, trotz ähnlicher allgemeiner Leistung unterrepräsentiert sind. Außerdem sind auf der Siegerliste der mathematischen Olympiade mehr männliche Namen zu finden (Hyde & Mertz, 2009). Die großen Datenanalysen, wie die Meta-Analysen und die Studien mit spezifischen Schwerpunkten, helfen zu verstehen, was hinter diesen Phänomenen steckt. Die Forscher untersuchten hauptsächlich die Moderatorvariablen, wie Teilkomponenten der Mathematik, Merkmale der Aufgaben, Begabungsgrad, Altersgruppe und Länder.

Schon im Jahre 1990 führten Hyde, Fennema und Lamon zu diesem Thema eine Metaanalyse durch, die mehr als 250 Studien zusammengefasst hat. Sie stellten fest, dass in den unausgelesenen Stichproben praktisch kein Unterschied (d -Wert von -0.05) vorhanden ist (siehe Tab. 1).

Exkurs: Meta-Analysen analysieren mathematisch-statistisch die bedeutsamen Studien in einem gegebenen Forschungsgebiet, um den aktuellen Forschungsstand zu präsentieren. Sie ermöglichen die Zusammenfassung von Forschungsergebnissen und überprüfen die Generalisierbarkeit. Die Meta-Analysen geben die Effektstärke d an, welche ein auf die Standardabweichung normiertes Abstandsmaß zwischen zwei Gruppen ist. Positive d -Werte in Genderforschung bedeuten eine bessere Leistung der Jungen, negative eine bessere Leistung der Mädchen. Anhand der Standard-Richtlinien ist eine Effektstärke von 0.2 klein, von 0.5 mäßig und von 0.8 groß (Bortz & Döring, 2006).

Wenn die Daten nach spezifischen Fähigkeiten aufgeteilt werden, sieht man nur geringe Differenzen. Im *Rechnen* und im *Aufstellen von Konzepten* sind die Mädchen eine Spur besser, im *Problemlösen* haben Jungen einen minimalen Vorsprung (Hyde, et al., 1990). Die Unterschiede der letzten zwei Komponenten sind aber so geringfügig, dass sie praktisch eine gleiche Leistung ausdrücken.

Lindberg, Hyde, Petersen und Linn (2010) kamen zum gleichen Schluss. Es wurde kein gravierender Unterschied in den Bereichen *Zahlen und Operationen*, *Algebra*, *Geometrie*, *Messen und Wahrscheinlichkeit* gefunden.

Tabelle 1: Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Fähigkeit. (Hyde et al., 1990, S. 399, zitiert nach Asendorpf, 2007)

Stichprobe/Fähigkeit	<i>d</i>	<i>n</i>	Alter Jahren	<i>d</i>	<i>n</i>
Alle Stichproben	0,20	259	8–10	–0,06	67
Unausgelesene	–0,05	184	11–14	–0,07	93
Hochbegabte	0,54	18	15–18	0,29	53 ^a
Frühbegabte	0,41	15	19–25	0,41	31
Niedrigbegabte	0,11	12	über25	0,59	9
Rechnen	–0,14	45			
Konzepte	–0,03	41			
Problemlösen	0,08	48			

Angegeben sind die Zahl der Studien *n* und ihre mittlere Effektgröße *d*; positive Werte bezeichnen höhere Werte der Männer.

Die Ergebnisse der PISA und TIMSS-Studien (siehe Tab. 2) zeigen ein ähnliches Bild. In der TIMSS zeigt sich eine geringe Überlegenheit der Mädchen in Algebra mit einem *d*-Wert von -0.11. Die Jungen erreichen ein wenig bessere (aber nicht bedeutsame) Ergebnisse in der *Messaufgaben* (*d* = 0.07), doch in *Geometrie* und *Zahlen* konnten keine Differenzen gefunden werden. Die PISA-Studie zeigt in allen Teilbereichen der Mathematik minimale Geschlechtsunterschiede zugunsten der Jungen. Zu diesen Teilbereichen gehören Aufgaben zu *Größen* (*d* = 0.06), *Raum und Form* (*d* = 0.15), *Veränderung und Zusammenhänge* (*d* = 0.09) und *Unsicherheit* (*d* = 0.12), die die Wahrscheinlichkeits- und Statistikaufgaben beinhaltet.

Einige Forscher erkannten, dass nicht nur der Aufgabentyp eine Rolle spielen könnte, sondern auch, in welcher Form die Leistung getestet wird. Aufgrund der Antwortformate der vorgelegten Aufgaben, wie Multiple-Choice oder freie Antwortmöglichkeit, wurden einige Unterschiede gefunden. Man darf aber nicht vergessen, dass die Möglichkeit, die richtige Antwort zu erraten, bei dem MC-Format höher ist, da die Teilnehmer „nur“ zwischen den angegebenen Antwortmöglichkeiten die richtige auswählen sollen, während sie beim freien Antwortformat ihre Lösung selbstständig konstruieren müssen. Allerdings erfordern Aufgaben mit beiden Antwortformaten unterschiedliche Herangehensweisen

und damit auch unterschiedlichen Lösungsstrategien. Lindberg et al. (2010) stellten fest, dass ein Multiple-Choice-Test ein relativ besseres Ergebnis der Jungen voraussagt ($\beta = 0.16$), während bei einem Test mit kurzen Antworten und „open-end“ Fragen eine bessere Leistung von den Mädchen erwartet wird ($\beta = -0.03$ und $\beta = -0.09$). Beller und Gafni (2000) kamen in ihrer Studie auf kontroverse Ergebnisse. Im Jahr 1988 erreichten Jungen bessere Ergebnisse im MC-Test als im Test mit „open-end“ Aufgaben. 1991 zeigten aber die Mädchen bessere Leistungen, wenn sie die Antworten in MC-Format angeben mussten. Die Autoren wiesen darauf hin, dass das Antwortformat alleine nicht ausreichend ist, die Geschlechtsunterschiede in Mathematik zu erklären. Sie fanden aber hohe Korrelationen zwischen dem Geschlechtsunterschied und dem Schwierigkeitsgrad der Aufgabe. Das heißt, je schwieriger eine Aufgabe ist, desto bessere Leistungen erreichen die Jungen im Vergleich zu den Mädchen.

Tabelle 2: Geschlechtsunterschiede der spezifischen Teilkomponenten der Mathematikfähigkeit in der PISA- und TIMSS-Studie (Else-Quest et al., 2010, S. 116)

Content domain	<i>d</i>	<i>k</i>	95% CI	<i>Q_r</i>
TIMSS				
Math	-0.01	46	[-0.05, 0.03]	46.42
Algebra	-0.11**	46	[-0.15, -0.07]	45.61
Data	0.00	46	[-0.04, 0.04]	47.45
Geometry	0.01	46	[-0.03, 0.05]	46.90
Measurement	0.07**	46	[0.04, 0.11]	46.13
Number	0.01	46	[-0.03, 0.05]	45.70
Self-Confidence in Math	0.15**	46	[0.12, 0.19]	46.00
Valuing Math	0.10**	46	[0.07, 0.14]	44.22
PISA				
Math	0.11**	40	[0.09, 0.13]	51.31
Quantity	0.06**	40	[0.04, 0.09]	53.19
Space/Shape	0.15**	40	[0.13, 0.18]	52.03
Change/Relationships	0.09**	40	[0.07, 0.11]	45.98
Uncertainty	0.12**	40	[0.09, 0.14]	40.49
Extrinsic Motivation	0.24**	41	[0.18, 0.29]	48.46
Intrinsic Motivation	0.20**	41	[0.17, 0.24]	47.99
Anxiety	-0.28**	41	[-0.31, -0.25]	47.66
Self-Concept	0.33**	41	[0.28, 0.36]	48.81
Self-Efficacy	0.33**	41	[0.30, 0.37]	43.81

Note. TIMSS = Trends in International Mathematics and Science Study; PISA = Programme for International Student Assessment.

* $p < .05$. ** $p < .01$.

Eine Aufteilung nach mathematischer Begabung liefert mehr Erkenntnisse über die Unterschiede. Das männliche Geschlecht weist eine eindeutige Überlegenheit ($d = 0.54$) bei den Hochbegabten auf und sind bei den Niedrigbegabten auch überrepräsentiert ($d = 0.11$). In der Gruppe der Frühbegabten finden sich auch mehr Jungen. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Normalverteilung unterschiedlich zwischen den Geschlechtern ist

(Asendorpf, 2007, S 399.). Dies konnte auch durch die Studie von Lindberg et al. (2010) teilweise unterstützt werden.

Die spezifische Analyse der Altersgruppen zeigt die gravierendsten Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Außerdem kann man eine klare Tendenz erkennen. Mit zunehmendem Alter steigt die Überlegenheit der Männer. Vor der Pubertät stellten Hyde et al. (1990) einen vernachlässigbaren Unterschied zugunsten der Mädchen fest (Altersgruppe 8-10 Jahre mit einem d -Wert von -0.06 und 11-14 mit einem d -Wert von -0.07). Die Altersgruppe zwischen 15-18 zeigt eine bessere männliche Leistung ($d = 0.29$), während die 19- bis 25-Jährigen schon eine gewisse Überlegenheit der Männer bezeugen. Der größte Geschlechtsunterschied wurde in der Gruppe über 25 mit einem d -Wert von 0.59 gefunden, welcher schon eine bedeutsame Effektstärke aufweist (siehe Tab. 1). In der Meta-Analyse der genderspezifischen Leistungsunterschiede bei mathematischen Fähigkeiten konnten Lindberg et al. (2010) feststellen, dass es in der Vorschule nur eine geringere Effektstärke für Geschlechtsunterschiede von $d = -0.15$ gibt. D. h. in diesem Fall haben die Mädchen etwas besser abgeschnitten, wobei diese Effektstärke sehr gering ist. Noch geringer war der d -Wert von +0.06 in der Volksschule, welche einen leichten Vorteil der Jungen zeigt. In der Mittelstufe konnte kein Unterschied festgestellt werden ($d = 0.00$). In der Oberstufe und an den Hochschulen wurden Differenzen zugunsten der Männer (mit $d = 0.23$ und $d = 0.18$) gefunden. Im Gegensatz zu der Studie von Hyde aus dem Jahr 1990 haben Lindberg et al. unter Erwachsenen (bei der Studie von Hyde „Kategorie über 25“) einen sehr leichten eher vernachlässigbaren Vorsprung der Frauen ($d = -0.07$) gefunden. In neueren Studien und Metaanalysen, wie zum Beispiel von Else-Quest, Hyde und Linn (2010) und Lindberg et al. (2010), kann man sehen, dass die Unterschiede sich insgesamt im Gegensatz zu älteren Studien verringerten und eher auf eine ähnliche mathematische Leistung hindeuten. Die Tendenzen blieben jedoch gleich. Mann kann immer noch Unterschiede zwischen den Altersgruppen finden bzw. bleibt das Verteilungsbild unverändert. Jungen sind in Extrembereichen der Normalverteilung überrepräsentiert.

Die letzte große Kategorie, auf welche besonders die großen internationalen Schulleistungsstudien die Aufmerksamkeit lenkten, sind die Länderunterschiede. Else-Quest et al. (2010) berichteten darüber, dass zwischen den Ländern in Bezug auf den Gender Gap große Unterschiede bestehen. Das Intervall der Effektstärke für die mathematische Leistung in der TIMSS-Studie 2003 lag zwischen $d = -0.42$ (in Bahrain) und $d = 0.40$ (Tunesien). Das heißt, der größte Unterschied war zugunsten der Mädchen in Bahrain und zugunsten der Jungen in Tunesien zu finden. 63 % der Effektstärken wiesen einen kleineren d -Wert als 0.10 auf. In diesen Ländern erbrachten die Mädchen

und Jungen praktisch gleiche Ergebnisse. Die Auswertung der PISA-Studie 2003 zeigt ein Intervall für den d -Wert zwischen -0.17 (Island) und 0.29 (Liechtenstein). Insgesamt wurden in 50 % der teilnehmenden Länder eine Überlegenheit der Jungen und in 2.5 % der Länder eine Überlegenheit der Mädchen beobachtet. In 45 % der Nationen wurden keine Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Leistung gefunden (Else-Quest et al., 2010). (Näheres dazu siehe Kap. 3).

1.2 Bisherige Erklärungsansätze

Die Tatsache, dass Unterschiede zwischen Männern und Frauen existieren, ist schon länger bekannt. Die Frage, ob es kognitive Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt, ist schon schwieriger zu beantworten. Bei der Erforschung und der Analyse dieses Themas dominierten früher die biologischen und die psychosozialen Modelle. Die Ersteren nannten Differenzen des Gehirnaufbaues, unterschiedliche hormonale Einflüsse, verschiedene genetische Faktoren und Prozesse der Evolution als Ursache der Unterschiede, während das zweite Modell Theorien wie die gelernte Hilflosigkeit, selbstlernendes Verhalten, Erwartungen und Werte für diese Unterschiede verantwortlich machten (Keller, 2002). Einige Autoren, wie zum Beispiel Halpern (2000) glaubten, beide Herangehensweise kombinieren und so ein psychobiosoziales Modell aufstellen zu können.

Heutzutage beschäftigen sich die Forscher allerdings mit einer weiteren möglichen Ursache, den Stereotypen und deren Auswirkungen auf die kognitiven Fähigkeiten beider Geschlechter. Dieses Erklärungsmodell betont in erster Linie die Wichtigkeit des situativen Aspekts.

1.2.1 Biologisches Modell

Die Forschungen und die Interessen zum Thema Genderdifferenzen in Fähigkeiten und Verhalten gehen bis in die 1880er Jahre zurück (Hyde & Mertz, 2009). In der Geschichte der Forschung kann man viele Hinweise auf die allgemeine männliche Überlegenheit gegenüber Frauen finden. Schon Darwin postulierte: „man is more courageous, pugnacious and energetic than women, and has a more inventive genius“ (1897, zitiert nach Penner, 2008, S. 139). Es wurden sogar hundert Jahre später noch so genannte wissenschaftliche Arbeiten publiziert, die biologisch erklären und „belegen“, dass „die

weibliche Fortpflanzungsfähigkeit gefährdet wäre, wenn Frauen Zugang zu den Universitäten erhielten“ (Delamont & Duffin, 1978, zitiert nach Forsthuber, Horvath & Motiejunaite, 2010, S. 16).

Die biologischen Erklärungen für die Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Leistung können in drei Gruppen zusammengefasst werden: genetische, hormonale und zerebrale Unterschiede. Sie fokussieren auf die Messung der globalen Intelligenz und deren spezieller Komponenten, wie die räumlichen Fähigkeiten, die auch eine Rolle bei der mathematischen Leistung spielen.

1. Chromosomale Ausstattung: Es wurde angenommen, dass es ein rezessives Gen auf dem X-Chromosom geben könnte, welches mit einer höheren räumlichen Fähigkeit zusammenhängt und so den Jungen einen Vorsprung verschafft (Bock & Kolakowski, 1973, zitiert nach Penner, 2008, S. 142; Beerman, et al., 1992, S. 41). Jüngere Untersuchungen konnten diese Hypothese des rezessiven Gens jedoch nicht bestätigen. Eine Studie von Geary aus dem Jahr 1996 beschäftigte sich mit der *Greater Male Variability Theory*. Diese besagt, dass die Variabilität der intellektuellen Fähigkeiten innerhalb der Jungen größer ist als der Mädchen und dass die Geschlechtsselektion dazu führen kann, dass die Frauen an den unteren und oberen Teilen der Verteilung unterrepräsentiert sind. Mehrere Autoren, wie Penner (2008) oder Hyde und Mertz (2009) belegten, dass diese Annahme nicht universal gültig ist.
2. Sexualhormone: Eine Tatsache ist, dass Hormone unser Verhalten in verschiedener Art und Weise beeinflussen können. Es konnte belegt werden, dass die Variation der Menge von Estradiol (ein weibliches Sexualhormon) im Körper während des Menstruationszyklus einen Einfluss auf die räumlichen Fähigkeiten haben könnte. Andere Studien beschreiben, dass Testosteron (ein männliches Sexualhormon) ebenso diese Fertigkeiten beeinflussen kann (Penner, 2008, S. 143).
3. Unterschiede in Gehirnaufbau: Zerebrale Theorien der Genderdifferenzen konzentrieren sich hauptsächlich auf die Hirnlateralisation. Sie basieren auf den Befunden, dass der Aufbau des männlichen Gehirns asymmetrischer ist als der von Frauen. Bei den Männern konnte man die räumlichen Fähigkeiten in einer

Hemisphäre lokalisieren, während bei Frauen beide Hemisphären beteiligt sind (Halpern, 2000, S. 216-217). Es ist allerdings noch nicht geklärt worden, welche Funktionsweise effizienter ist.

1.2.2 Psychosoziales Modell

Aufgrund der Unklarheiten und der widersprüchlichen Ergebnisse ist es möglich, darauf zu schließen, dass die Leistungsdifferenzen zwischen Jungen und Mädchen in kognitiven Bereichen, insbesondere in Mathematik, allein durch die biologischen Modelle nicht erklärt werden können.

Die geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiede in Mathematik und besonders in der Problemlösefähigkeit wird erst bei den ca. 15-jährigen deutlich (Lindberg et al., 2010, S. 1132; Hyde & Mertz, 2009, S. 8801), was wiederum zeigt, dass diese Unterschiede nicht angeboren sind. Vor der Pubertät sind keine oder nur minimale Unterschiede festzustellen. Ab der Pubertät kann man aber eine Tendenz mit zunehmender männlicher Überlegenheit bis zum Erwachsenen-Alter erkennen. Weitere Beweise, die gegen die biologischen Modelle sprechen, sind die neuesten Forschungsergebnisse über das Sinken der Leistungsdifferenzen in der letzten Zeit. Hyde und Kollegen (1990) stellten fest, dass „die Effektstärke von +0.31 aus dem Jahr 1973 auf +0.14 zurückgegangen ist“ (zitiert nach Tausendpfund, 2005, S. 8). Außerdem zeigten internationale Schulleistungsstudien, wie PISA oder TIMSS, dass die geschlechtsspezifischen Leistungsdivergenzen in einigen Ländern immer noch existieren, aber nicht in allen (Else-Quest, et al., 2010).

Diese Variabilität über Zeit und Ort lässt vermuten, dass sozio-kulturelle Faktoren bei der Entstehung von Unterschieden in der mathematischen Leistung zwischen den Mädchen und Jungen von großer Bedeutung sind.

Nach den psychosozialen Erklärungsmodellen von Tausendpfund (2005) entwickeln sich die Genderunterschiede durch unterschiedliche Umwelteinflüsse und betonen daher die Bedeutung verschiedener Sozialisationseffekte. „Ganz allgemein bezeichnet Sozialisation den Prozess der Eingliederung eines Menschen in die Gesellschaft“ (Tausendpfund, 2005, S. 23).

Geschlecht wird in fast allen Gesellschaften als grundlegendes Merkmal für die soziale Differenzierung genannt. Die Konsequenz der Aufteilung bestimmter Tätigkeiten in typisch männliche oder weibliche lässt sich darin erkennen, dass Kinder und Jugendliche

Interesse besonders für diese geschlechtsspezifischen Bereiche zeigen und dementsprechend unterschiedliche Fähigkeiten und Fertigkeiten trainieren. Die untypischen Aktivitäten treten eher in den Hintergrund.

Am häufigsten wird der geschlechtsspezifische Unterschied in Mathematik durch das Lernen am Modell von Bandura, sich selbst erfüllende Prophezeiungen von Merton, das Modell des autonomen Lernverhaltens von Fennema und Peterson und das auf dem Erwartungs-Wert-Ansatz beruhende Modell von Eccles erklärt (Näheres dazu siehe Tausendpfund, 2005, Kap. 4.2.2). Die Sozialisationseinflüsse, welche die mathematischen Leistungen beeinflussen können, kann man nach internen und externen Faktoren unterteilen. Zu den internen Faktoren zählen das Selbstkonzept, die Selbstwirksamkeit und Attribuierung. In Mathematik zeigen Mädchen oft trotz besserer Leistungen ein niedrigeres Fähigkeitsselbstkonzept als Jungen (Budde, 2009). In vielen Studien wurde gezeigt, dass Mädchen höhere Selbstwirksamkeit in sozialen Situationen haben, während Jungen in den schulischen Bereichen einen höheren Wert aufweisen (Satow & Schwarzer, 2003). Externe Faktoren sind das Schulklima, Bemerkungen, Erwartungen, Verhalten von Lehrkräften/Eltern und Peers.

1.2.3 Psychobiosoziales Modell

Halpern (2000) nimmt eine Wechselwirkung zwischen biologischen und sozialen Faktoren an, welche die Entwicklung der genderspezifischen Leistungsdifferenzen im Bereich Mathematik erklären könnten. Ihrer Auffassung nach sind die Komponenten des psychobiosozialen Modells voneinander abhängig und gleichzeitig am Gesamtprozess beteiligt (siehe Abb. 1).

In der Psychologie gibt es schon lange eine Diskussion über die Anlage-Umwelt Problematik. Dieses Modell versucht, ein Kontinuum zwischen den Nature-Nurture-Polen aufzustellen und diese nicht als Gegensatz zu betrachten. Demnach wäre zum Beispiel die Hirnstruktur als genetisch bedingte Anlage dafür verantwortlich, dass diverse Fähigkeiten bei den Mädchen und Jungen eine unterschiedliche Entwicklungsbasis haben. Dadurch könnte man bei Mädchen im verbalen Bereich und bei Jungen im räumlich-visuellen Bereich ein tendenziell leichteres Lernprozess beobachtet werden. Dieser Unterschied wird von der Umwelt bemerkt und sie reagiert mit einer gewissen Erwartungsbildung. So werden geschlechtsspezifisch Mädchen und Jungen verschiedene Stärken und Schwächen zugeschrieben.

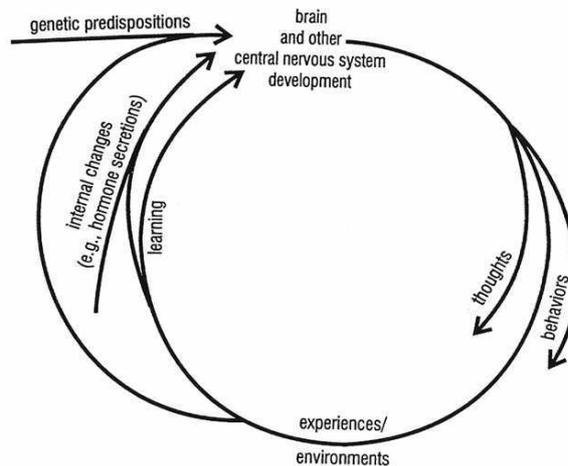


Abbildung 1: Psychobiosoziales Modell nach Halpern (2000, S. 18)

Diese Erwartungen haben dann einen genderspezifischen Einfluss auf den Fähigkeitserwerb und das Fähigkeitstraining. Die Kinder werden weniger Interesse für Tätigkeiten entwickeln, die für das jeweilige Geschlecht untypisch ist, und sich eher für ihrem Geschlecht entsprechende Bereiche engagieren. Die unterschiedlichen Lernerfahrungen und Entwicklungen können schließlich gleichzeitig auf biophysiological Funktionen auswirken, was den biologisch bedingten Anteil in kognitiven Leistungsunterschieden möglicherweise weiter verstärkt (Tausendpfund, 2005, S. 35-37; Halpern, 2000). Das heißt, dieser Prozess könnte dafür verantwortlich sein, dass Bereiche im Gehirn, die eine Rolle bei der jeweiligen kognitiven Leistung spielen, bei einem Geschlecht besser trainiert und entwickelt sind, als bei dem anderen.

Exkurs: Stereotyp

Der Begriff Stereotyp stammt ursprünglich vom US-amerikanischen Journalisten und Schriftsteller Walter Lippmann. Er meinte damit ursprünglich vereinfachte, einseitige und schematische Bilder im menschlichen Gehirn, wodurch die Menschen in der Lage sind, sich durch bewertende und kategorisierende Vorurteile in der gegebenen Kultur zurechtzufinden (Csepeli, 2005). Unter Stereotyp versteht man vorgefasste Meinungen über Klassen von Individuen oder Gruppen, „die nicht aus neuen Beurteilungen jedes einzelnen Phänomens stammen, sondern die schablonenhafte Weisen des Wahrnehmens und Urteilens sind“ (Arnold, Eyseneck & Meili, 1997). Das bedeutet, dass man bestimmte Annahmen oder scheinbares Wissen über die Charakteristika oder

typischen Merkmale bestimmter Personen oder Gruppen von Personen hat. So seien zum Beispiel die Deutschen „fleißig“, die Italiener „leidenschaftlich“ oder die Engländer eher „konservativ“.

Eine Annahme gilt aber nur dann als Stereotyp, wenn sie sich auf eine Gruppe bezieht, auf einer hochgradig allgemeinen Übereinstimmung beruht und zeitlich möglichst lange aufrechterhalten bleibt (Csepeli, 2005).

Die Funktionalität von Stereotypen besteht darin, ähnlich wie die allgemeinen Schemas, einen Beitrag zu einer effektiveren Informationsverarbeitung zu leisten (Atkinson & Hilgard, S. 690). Ohne Stereotypen und ähnliche Mechanismen könnten sich die Menschen in dem enorm großen Informationszufluss, der in jeder Sekunde auf sie wirkt, nicht zurechtzufinden.

Stereotype finden sich in unserer Gesellschaft unter anderem in Bezug auf Berufe, Nationalitäten, Religionen, Hautfarben, soziale Schichten, Minderheiten, aber auch auf Geschlechter. Sie können nicht nur die persönliche Merkmale sondern auch die kognitiven Aspekte der gegebenen Gruppe beschreiben, wie zum Beispiel den geschlechtsspezifischen Leistungsunterschied in Mathematik. Aufgrund der Forschungen über die Stereotypen aus den letzten Jahrzehnten kann man davon ausgehen, dass die vorläufigen Erwartungen über eine Gruppe einen starken Einfluss auf die Einschätzung der Mitglieder dieser Gruppe haben, ebenso auf den Eindruck, den Angehörige dieser Gruppe machen.

Stereotype, welche in der Gesellschaft tief verankert sind, haben einen direkten Einfluss auf die mathematische Leistung. Jacobs ging im Jahr 1991 der Frage nach, wie Kinder stereotypkonformes Verhalten entwickeln. Sie stellte in ihrer Studie fest, dass die geschlechtsspezifischen Stereotypen der Eltern bezüglich der Mathematikfähigkeit einen Einfluss auf die Mathematikleistung ihrer Kinder haben. Mädchen, die in dieser Untersuchung sogar bessere Noten in dem Fach Mathematik bekamen, schätzten sich trotzdem in ihrer Mathematikkompetenz viel geringer ein als Jungen. Auf diese Weise beeinflussen die vorherrschenden Geschlechtsstereotype die Überzeugungen von den Eltern bezüglich der Mathematikfähigkeit ihres Kindes. Aufgrund dieser Überzeugungen zeigen die Eltern ein dem Stereotyp entsprechendes Verhalten der Kinder, sodass unterschiedliche mathematikbezogene Selbstbilder bei Jungen und Mädchen verursacht werden. Demnach spielen bei den geschlechtsunterschiedlichen Mathematikleistungen sowohl die geschlechtsspezifischen Selbstbilder der Kinder als auch die elterlichen Überzeugungen bezüglich der Mathematikfähigkeit ihrer Kinder eine bedeutsame Rolle (Jacobs, 1991).

Desgleichen demonstrierten Muzzatti und Agnoli (2007), die in ihrer Studie auf die Entwicklung der Einstellung von Grund- und Mittelschulkindern zu Mathematik fokussierten, dass Mädchen schon früh ein geringeres Selbstbewusstsein hinsichtlich ihrer mathematischen Fähigkeiten aufweisen und sowohl Jungen als auch Mädchen Mathematik als eine männliche Domäne betrachten.

Eine mögliche Erklärung für diesen Leistungsunterschied zwischen den Geschlechtern sehen Forscher, wie unter anderem Muzzatti und Agnoli, in der „*Stereotype-Threat-Theory*“.

1.2.4 Stereotype threat-Theory

Der Begriff „*stereotype threat*“ (Stereotyp-Bedrohung) wurde erstmal von Steel und Aronson (1995) verwendet. *Stereotype threat* tritt in einer Situation auf, wo ein Mitglied der negativ stereotypisierten Gruppe gehemmt ist, ihr Potential entsprechende Leistung zu erbringen, aufgrund der Erkenntnisse, dass ein mögliches Versagen das negative Stereotyp über die Gruppe und somit auch über das Selbst bestätigen könnte (Schmader, 2001). Steele und Aronson (1995) untersuchten in einer Studie farbige und weiße Studienanfänger und fortgeschrittene Studenten und zeigten, dass die farbigen Studenten in einem standardisierten Test schlechter abschnitten, wenn ihre Rasse vor dem Test bewusst gemacht wurde. In der Kontrollgruppe, wo die Studenten keinerlei Informationen bekommen hatten, erreichten die farbigen Studenten gleiche oder bessere Ergebnisse als die weißen Studenten (Steele & Aronson, 1995). Damit belegten die Forscher, dass schon die Bewusstmachung des Rassenstereotyps genügt, die Leistungen im Test negativ zu beeinflussen.

Der *stereotype threat*-Effekt wurde seitdem mehrmals repliziert und auch in Bezug auf Geschlechtsunterschiede in Mathematik weiter erforscht. In unserer Gesellschaft sind Frauen mit dem weit verbreiteten Stereotyp konfrontiert, dass Männer in Mathematik besser seien als Frauen (Budde, 2009). Dies hat Auswirkungen auf die konkrete Leistungsfähigkeit sowie auf das akademische Selbstkonzept und auf die Studien- und Berufswahl von Frauen.

In einer Studie von Keller (2002) wurde einer Gruppe von Testpersonen vor der Bearbeitung eines Mathematiktests mitgeteilt, dass Männer in diesem Test in der Vergangenheit besser abgeschnitten hätten als die weiblichen Testpersonen. Diese Information reichte dafür aus, dass Frauen, welche dieser Versuchsbedingung zugeteilt

wurden, in dem Test eine schlechtere Leistung erbrachten als Frauen in der Kontrollbedingung, die diese Informationen nicht bekommen hatten. Die Bewusstmachung des negativen Stereotyps, dass Frauen schlechter in Mathematik seien als Männer führt demnach zum Absinken der Leistung bei Frauen. Spencer, Steele und Quinn (1999) fanden heraus, dass die mathematischen Leistungen von Frauen gesteigert werden können, wenn man versucht, das negative Stereotyp aufzuheben. In der Gruppe, der gesagt wurde, dass es keinerlei Geschlechtsunterschiede gäbe, nahm die Testleistung von Frauen zu, sodass keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen mehr vorhanden waren.

In einer ähnlichen Studie von Pilz, Jirasko und Juhasz (2011) wurde unter anderem versucht, diese Ergebnisse zu replizieren und mit Hilfe einer dritten Versuchsbedingung den vorherrschenden Stereotyp umzukehren bzw. dessen Auswirkung zu analysieren. Die Teilnehmer dieser Versuchsgruppe erhielten die Information, dass Frauen besser in Mathematik seien. Es konnte gezeigt werden, dass die Aktivierung eines bestehenden negativen Stereotyps die zu erwartenden geschlechtsspezifischen Folgen hat. Es gelang allerdings auch, eine Aufhebung des Stereotyps durch das Priming, beide Geschlechter wären gleich gut – mit positiven Folgen für die Frauen und ohne Nachteile für die Männer. Die Suggestion des Gegenteils „Frauen seien die bessere Mathematiker“ bewirkte keine Leistungssteigerung bei den Frauen, hatte aber bezüglich der Performanz negative Konsequenzen für die Männer. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der *stereotyp threat* zu einer Abnahme der Leistung einer Person führt, wenn sich diese bewusst wird, dass ihre Gruppe im getesteten Gebiet als weniger fachkundig angesehen wird.

Andere Forschungen zu diesem Thema beschäftigen sich eher mit den Reaktionen und Konsequenzen, sowie mit bedeutenden Situationsmerkmalen dieses Phänomens und der Vulnerabilität:

Keller (2002) postuliert, dass Konsequenzen der eingeschränkten Leistungsentfaltung von Frauen durch die „Neigung zu *self-handicapping*“ verursacht werden. Es wurde bestätigt, dass Frauen aufgrund des vorgelegten Stereotyps eher eine externe Erklärung für ihre möglicherweise schwächere Leistung suchen, sogenanntes „*self-handicapping*“ betreiben, als Frauen aus der Kontrollgruppe. Das heißt, sie geben einen höheren Wert für das Statement „ich hatte viel Stress in letzter Zeit“ und „Ich habe den Test unfair gefunden“ an (Keller, 2002). Obwohl die *self-handicapping*-Strategie das Selbst vor den Konsequenzen der negativen Leistung beschützt, kann dies aber auch die Motivation und das Engagement in dem Bereich untergraben, in dem das Stereotyp-Threat existiert. Ein ähnliches Phänomen, das „*task discounting*“, wurde von den Forschern Lesko und Corpus

(2006) vorgestellt. Sie untersuchten Frauen, die sich sehr oder gar nicht mit Mathematik identifizierten. In der *stereotype threat*-Bedingung zeigten Frauen, die eine höhere Identifikation mit dem Fach Mathematik hatten, mehr Zustimmung zu dem Statement „Tests, wie dieser sind keine angemessene Messung meiner mathematischen Fähigkeit“ oder weniger zu dem Item „Tests, wie dieser sind nicht unfair gegenüber gewissen Gruppen von Menschen“, als alle Frauen in der Kontrollgruppe und Männer (Lesko & Corpus, 2006). Das heißt, sie werteten die Qualität des Tests ab, um negative Konsequenzen für sich zu vermeiden. Neben dem Schutz des Selbst kann aber „*task discounting*“ eventuell zu einem Motivationsabfall oder Abwerten des Faches führen. Unter Umständen kann man *task-discounting* als Unterkategorie der *self-handicapping* betrachten, da beide auf dem gleichen Grundmechanismus basieren. Personen rechtfertigen ihre schlechte Leistung durch diese beiden Aspekte. Zusammenfassend kann man sagen, dass die Stereotyp-Aktivierung zu Leistungs- und Motivationsabfall, zu negativen Emotionen, zum Vermeiden, sich Entfernen vom oder Abwerten des Faches führen kann.

Keller (2002) sagt aus, dass drei situative Merkmale existieren, durch die dieser Effekt seine größte Wirkung zeigen kann. Zuerst soll der Test eine Art Herausforderung sein. Das heißt, die Test-Items sollen ein hohes Niveau oder einen hohen Schwierigkeitsgrad aufweisen. Bei allzu leichten Aufgaben kann situativer Druck nicht entstehen. Des Weiteren soll die Fähigkeit durch eine evaluative Analyse beurteilt werden. Anders gesagt, es sollte eine Prüfungssituation geschaffen werden. Zum Schluss soll die negative stereotypische Erwartung einen direkten Bezug auf die Testleistung haben (Keller, 2002). Außerdem konnte aufgrund der Leistungsgleichheit von Mädchen und Jungen in der Kontrollgruppe bestätigt werden, dass ein durch ein Stereotyp bedingter Druck nur dann entsteht, wenn man sich mit dem abgeprüften Fachgebiet identifiziert und das negative Stereotyp als sehr wichtig interpretiert wird.

Obwohl in diesem Modell die situativen Faktoren entscheidend sind, wurden einige Risikofaktoren gefunden, die das Maß der Manipulation durch diese Bedrohung erhöhen können. Dazu zählt die *Gruppenzugehörigkeit*. Jeder Mensch gehört zumindest zu einer Gruppe, über die höchstwahrscheinlich wohl verbreitete Vorurteile existieren. Es wurde gezeigt, dass *stereotype threat*-Effekte bei diversen Gruppen nachweisbar sind, wie zum Beispiel bei der Frauen in Mathematik, und daher ist er der grundlegendste Faktor. Zusätzlich nennen die Forscher die *Domänenidentifikation*, welche als Grad verstanden wird, wie jemand die eigene Leistung in einer gegebenen Domäne bewertet. Je höher diese Identifikation ist, desto mehr negative Effekte hat die Folgerung über die Unterlegenheit in diesen Bereich. Daher ist das schlechtere Ergebnis, welches vom durch

das Stereotyp ausgelösten Stress verursacht wurde, für diejenige am bedeutungsvollsten, die es für sehr wichtig halten, gut in dem stereotypisierten Bereich zu sein (Aronson, Lustina, Good, Keough, Steele und Brown, 1999). Ein weiterer Faktor, welcher die Stereotyp-Vulnerabilität erhöht, ist die *Gruppenidentifikation*. Schmader (2002) zeigte in seiner Studie, dass die Wirkung des *stereotype threat*-Effekts am stärksten war, wenn neben der Identifikation mit dem untersuchten Bereich auch die Identifikation mit der gegebenen Gruppe am höchsten war (Schmader, 2002; Schmader, Johns, & Barquissau, 2004). Das heißt, die Frauen in der Stereotyp-Aktivierungsgruppe, für die die Gruppenidentifikation bewusst gemacht wurde, schnitten im Test schlechter ab als die Männer. Frauen, für die das Geschlecht weniger zentral für ihre Identität war, erreichten gleiche Ergebnisse wie die Männer in der gleichen Versuchsgruppe. In der Kontrollbedingung fand der Forscher keinen Leistungsunterschied und es gab auch keinen Effekt der Genderidentität.

Bedrohungen, die sich auf die soziale Identität beziehen, könnten leichter und in mehreren Kontexten erlebt werden, wenn Personen durch solche Stereotypen bedroht werden, die ihnen bekannt und persönlich relevant sind. Dadurch ist das *Wissen über und Glauben an Stereotype* ein weiterer Faktor für die Vulnerabilität. Erwachsene sind sich im Allgemeinen der in der Gesellschaft verbreiteten Vorurteile bewusst, auch wenn sie diese in unterschiedlichem Grad akzeptieren. Schmader und Mitarbeiter (2004) zeigten, dass Frauen, die mehr an dieses Stereotyp glauben, schlechtere Leistungen erbrachten als Frauen der gleichen Versuchsgruppe, die dieses eher ablehnen. Kinder dagegen unterschieden sich in diesem Wissen, welches mit dem Alter wächst. Muzzatti und Agnoli (2007) zeigten, dass eher Mädchen mit den Geschlechtsstereotypen in Bezug auf den Leistungsunterschied in Mathematik einverstanden sind. Mädchen und Jungen haben unterschiedliche Glauben an und Vorstellungen über die mathematische Leistung zwischen dem Alter von 6 und 11 Jahren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Testleistung von Personen durch *stereotype threat* negativ beeinflusst werden kann, was bedeutet, dass betroffene Personen die Leistungen, die aufgrund ihres Potentials in dem jeweiligen Gebiet zu erwarten wären, nicht erbringen können. Quinn und Spencer (2001) beschreiben diesen Vorgang folgendermaßen: Das negative mathematische Selbstbild ist für die Auslösung von Zweifeln und Versagensängsten verantwortlich, wenn eine mathematische Leistung von einer Frau gefordert wird, welche wiederum die Aufmerksamkeits- und Konzentrationskapazität sowie die Leistungsfähigkeit stören und minimieren können. Allerdings existieren andere Vorstellungen über die Funktionalität dieses Phänomens (näheres dazu siehe Sonnleitner, 2007).

1.2.5 Resümee

Die vorgestellten Erklärungsansätze verdeutlichen, dass es unterschiedliche Theorien darüber geben kann, wie die gefundenen Geschlechtsunterschiede der mathematischen Leistung zu erklären sind. Einige Annahmen sind dabei besser, andere weniger gut empirisch prüfbar.

Es wurde noch keine allgemeine Antwort auf die Frage, warum Jungen öfters „besser“ in Mathematik sind, gefunden und akzeptiert. Die oben geschilderten Erklärungsansätze können den beiden Extrempolen Anlage und Umwelt zugeordnet werden. Zur Anlage gehören die Theorien, welche die Leistungsunterschiede auf biologische oder genetische Ursachen zurückführen, während Theorien, die der Umwelt-Perspektive zuzuordnen sind, vor allem die Rolle der umweltbezogenen Einflussfaktoren betonen. Beide Perspektiven könnte man aber auch als Wechselwirkung miteinander verbinden. Die Theorien können Teilbereiche der Problematik gut erklären, wie der biologische Erklärungsansatz für die scheinbar besseren räumlichen Fähigkeiten der Jungen, oder das Wirkmodell des *stereotype threat* in einer Prüfsituation, aber schließlich stellt sich auch noch die Frage, warum die Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Leistung länderspezifisch sind, d.h. ob und warum es bestimmte Länder gibt, in denen Geschlechtsunterschiede zu finden sind, und in anderen nicht. Obwohl einerseits dieser Unterschied kein isoliertes Phänomen zu scheinen sein mag, wurde mehrmals bewiesen, dass einige Länder nicht von diesem „Problem“ betroffen sind.

Das nächste Kapitel versucht, den aktuellen Stand der Forschung zusammenzufassen und mithilfe dieser Forschungsergebnisse die bedeutsamsten Faktoren, welche einen Einfluss auf die mathematische Gesamtleistung einer Nation und auf die Entwicklung der Gesellschaftsmeinung haben könnten, herauszuarbeiten.

1.3 Mathematische Leistung, Einstellung, Emotion und Stereotype auf kultureller Ebene

Kultur setzt sich aus den Werten, Normen und Vorstellungen der einzelnen Individuen zusammen. Sie hat meistens eine unbewusste Auswirkung auf die Mitglieder einer Kulturgruppe und kann nur schwer erfasst werden. Sie hilft bei der alltäglichen Orientierung und spiegelt sich im Fühlen und Denken sowie im Verhalten, Handeln und Sprechen der Menschen wider. Daher ist sie sehr wichtig für die Gestaltung der Überzeugungen und des Verhaltens ihrer Mitglieder.

Zudem beeinflusst die kulturelle Umwelt die Geschlechtsrollenstereotype und die Stereotype bezüglich Schulfächer und beruflicher Charakteristika (Eccles, 1987, zitiert nach Tausendpfund, 2005). Daher ist es besonders wichtig, Kulturen zu vergleichen und der Frage nachzugehen, worin solche Unterschiede begründet sein können.

1.3.1 Einstellung und Emotion im Ländervergleich

Zahlreiche Studien belegten, dass die Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen darauf zurückgeführt werden können, dass Mädchen im Mathematikunterricht ein geringeres Selbstvertrauen haben und eine größere Angst aufweisen als Jungen. Das kann man bei den Ergebnissen der PISA-Fragebögen sehen, welche unter anderem die Einschätzung der folgenden Aspekte wie Angst vor Mathematik, Selbstwirksamkeit in Mathematik, Selbstkonzept in Mathematik und Interesse sowie Freude an Mathematik gemessen hat (OECD, 2004) (siehe Abb. 2).

Mädchen haben in 32 von 40 Ländern im Mathematikunterricht deutlich häufiger Gefühle wie Angst und Stress als Jungen. Der Unterschied des Angstniveaus zwischen Jungen und Mädchen ist in Luxemburg, der Schweiz sowie Liechtenstein und Macau (China) am größten, mit einem Wert von mehr als 0.4. Als Ausnahme zeigen die Jungen in Serbien etwas mehr Angst. Der Unterschied ist aber nicht signifikant.

Jungen zeigen in 35 Ländern eine stärkere Selbstwirksamkeit in Mathematik als Mädchen. Das heißt, Jungen haben eine ausgeprägtere Einstellung, schwierige mathematische Aufgaben bewältigen zu können. Deutlich hohe Werte erreichen die Schüler in der Schweiz, in den Niederlanden, in Liechtenstein und Finnland. In Indonesien gibt es beinahe keinen Unterschied zwischen Jungen und Mädchen.

Jungen haben in 33 Ländern ein stärkeres Selbstkonzept in Mathematik. Besonders ausgeprägt war es für die Jungen aus der Schweiz und Liechtenstein (mit einem Wert größer als 0.6). Selbstkonzept bedeutet hier die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zu ihren eigenen mathematischen Fähigkeiten. In der Russischen Föderation sind die Jungen und Mädchen am ähnlichsten bezüglich ihres Selbstkonzepts.

Jungen zeigen in 21 von 40 Ländern mehr Interesse und Freude an Mathematik. Schüler aus der Schweiz, Liechtenstein und Österreich haben am meisten Interesse und Freude in Mathematik, im Gegensatz zu Irland, Portugal, Spanien und die Russische Föderation, wo die Jungen und Mädchen diesen Aspekt relativ ähnlich eingeschätzt haben.

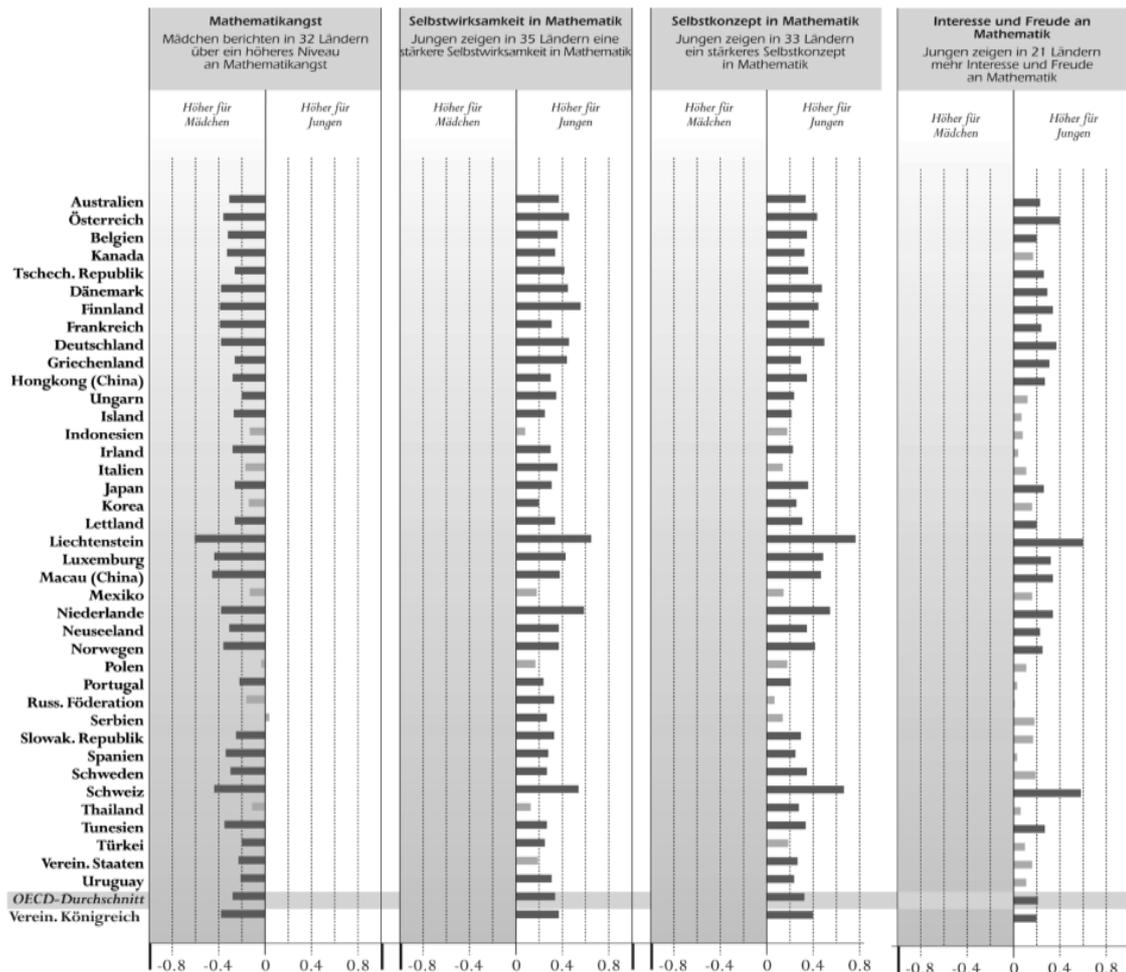


Abbildung 2: Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Schülermerkmalen in der PISA-Studie 2003 (nach OECD, 2004, S. 173-174)

Aufgrund der Ergebnisse ist es eindeutig sichtbar, dass die Tendenzen gleich sind, aber es gibt in den Ausprägungen Unterschiede zwischen den Ländern. Das zeigt erneut, dass individuelle Entwicklung nicht isoliert von dem personellen und kulturellen Kontext betrachtet werden kann. Neben der Rolle von Stereotypen ist der kulturelle Wert des Faches Mathematik ein wichtiger Aspekt. Else-Quest und Mitarbeiter (2010) erzielten in ihrer Studie das folgende Ergebnis: Die Einstellung zu Mathematik und die Selbstbeurteilung korreliert positiv mit der mathematischen Leistung auf individueller Ebene, d. h. je größer zum Beispiel die Freude und das Interesse an Mathematik und je besser die eigene Leistung eingeschätzt wird, desto bessere Leistungen erreichen die Schüler. Auf nationaler Ebene korrelieren diese Aspekte aber negativ miteinander. In den Ländern, wo Mathematik einen höheren Stellenwert hat, nehmen die Schüler Mathematik als schwieriger wahr und haben weniger Freude daran. Japanische Schüler erbrachten eine bessere Leistung als die deutschen, aber sie legen sich eine höhere Messlatte und haben negativere Gefühle für Mathematik (Else-Quest et al., 2010). Das hängt

wahrscheinlich damit zusammen, dass die Schüler in solchen Ländern härter arbeiten müssen, um diesen hohen kulturellen Standards zu entsprechen und mehr Angst haben bezüglich ihrer Leistung. Die Re-Analyse der TIMSS-Studie von Boe et al. (2001) zeigte die gleichen Ergebnisse. „Je besser sich die Schülerinnen und Schüler eines Landes insgesamt einschätzen, desto schlechter sind in Wirklichkeit ihre mittleren Leistungen.“ Die Forscher erklären dies mit dem sogenannten „kulturell geprägte Anspruchsniveau der Schülerinnen und Schüler“. Die Länder, die ein hohes Anspruchsniveau aufweisen, zeigen eine bessere Leistung und beurteilen sich selbst gleichzeitig kritischer (Boe et al. 2001, zitiert nach Spiel, Schober, Wagner & Reimann, 2010, S. 427).

1.3.2 Bildungs- und Berufswahl

Eine wohl bekannte Tatsache ist, dass Frauen an Fachhochschulen und Universitäten in den MINT-Bereichen (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) im Vergleich zu Männern unterrepräsentiert sind. Dies veranlasste in den vergangenen Jahren mehrere Arbeiten dazu, das intellektuelle Leistungsvermögen von Mädchen und Jungen zu erfassen, zu vergleichen und anschließend Hypothesen über die Entstehung dieses Phänomens aufzustellen. Eine durch das CEWS (Center of Excellence Women and Science) veröffentlichte Statistik zeigt den geringeren Anteil der Studentinnen in den Fächern Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften aus dem Jahr 2007 im internationalen Vergleich (siehe Abb. 3).

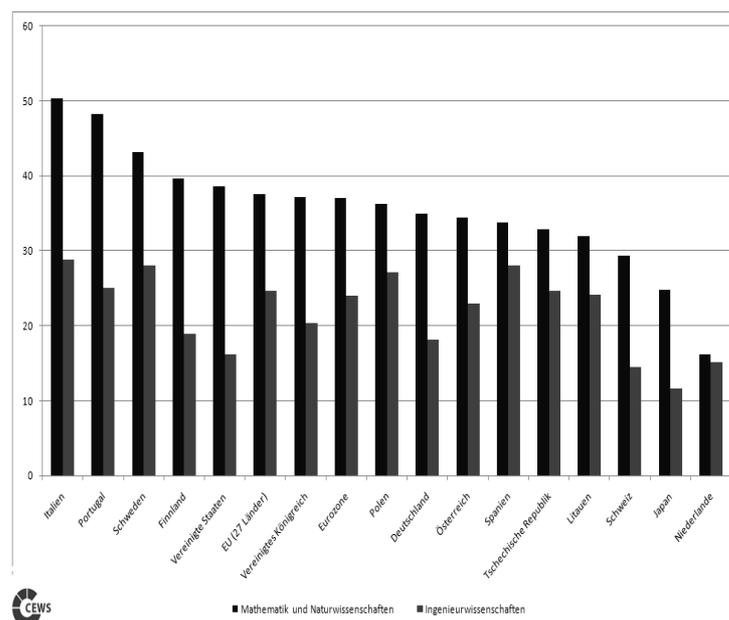


Abbildung 3: Studentinnenanteile in Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften im internationalen Vergleich, 2007 (<http://www.cews.org/informationsangebote/statistiken>)

In diesem Vergleich zeigten die Niederlande den niedrigsten Anteil der Studentinnen mit ca. 25 %. Allerdings erreichten Japan und die Schweiz die 30 %-Marke auch nicht. Der durchschnittliche Anteil liegt zwischen 30 und 40 Prozent, wie in der Tschechischen Republik mit ca. 32 %, in Österreich mit ca. 34 % und in den Vereinigten Staaten mit ca. 39 %. Über 40 % erreichten die Länder Portugal und Schweden. Nur Italien lag über 50%, was heißt, dass etwas mehr Frauen Mathematik und Naturwissenschaft studieren als Männer. Diese unterschiedlichen Prozentsätze weisen möglicherweise auf einen kulturellen Einfluss hin. „Durch die Entscheidungsmuster bezüglich des Bildungs- und Berufsauswahl entsteht diese unterschiedliche Geschlechterverteilung, welche auf den relativen Bildungserfolg von Mädchen in der Schule und ihr Interesse an und ihre Einstellungen gegenüber einzelnen Fächern zurückzuführen sein“ (Forsthuber et al., 2010, S. 39). Die Erwartungen an Jungen und Mädchen bezüglich ihrer zukünftigen Berufswahl werden immer noch stark durch der veralteten genderspezifischen Rollenmuster geformt, welche aber in den verschiedenen Ländern und Regionen unterschiedlich sein können.

1.3.3 Die mathematische Leistung im Ländervergleich unter Berücksichtigung bedeutsamer Faktoren

Mädchen hatten in der PISA-Studie von 2003 in Mathematik durchschnittlich mit 10.5 Punkten etwas schlechteren Leistungen erbracht als die Jungen, aber die Ergebnisse lenkten die Aufmerksamkeit vor allem auf die kulturellen Faktoren. Es konnte eine Variabilität zwischen den Ländern beobachtet werden. Den größten Geschlechtsunterschied findet man in der Türkei, wo Jungen den Mädchen in der mathematischen Leistung mit 22.6 Punkten überlegen waren. Im Gegensatz dazu übertrafen die isländischen Mädchen die Jungen um 14.5 Punkte. Eine ausgeglichene Leistung konnte man in den skandinavischen Ländern sehen, wo die Jungen und Mädchen praktisch identische Werte erbrachten (Guiso, Monte, Sapienza & Zingales, 2008). Die folgenden Studien zeigen den Einfluss einzelner Faktoren auf die mathematische Performanz der Geschlechter und zeichnen die relevanten Prädiktoren auf, die die Unterschiede zwischen den Ländern erklären können.

Guiso et al. führten im Jahr 2008 eine weitere Analyse an der PISA-Studie von 2003 durch, in der die Ergebnisse von ca. 300 000 SchülerInnen erneut überprüft wurden. Sie fokussierten auf die Bedeutung der Chancengleichheit bzw. die Frauenemanzipation in dieser Thematik. Das Gender Gap Index gibt die relative Benachteiligung von Frauen in

den verschiedenen Bereichen der jeweiligen Nation an, wie Wirtschaft, Bildung, Politik und Gesundheit. Die Türkei zeigt in diesem Vergleich die niedrigste GGI mit einem Wert von 0.59 und negativ korrelierend den größten Geschlechtsunterschied in Mathematik. In den skandinavischen Ländern wurden die höchsten GGI-Werte um 0.81 gemessen und die niedrigsten Leistungsdifferenzen aufgezeichnet (siehe Abb. 4).

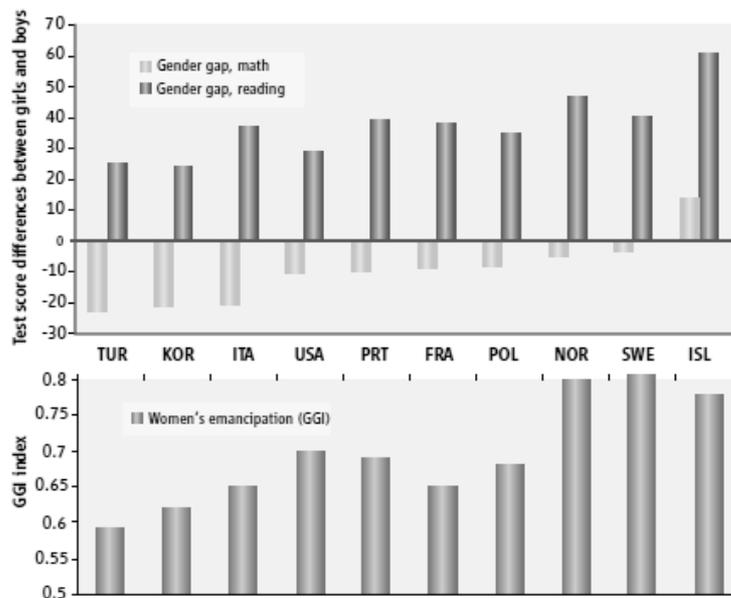


Abbildung 4: Gender Gaps in Mathematik/ Lesen und Gender Gap Index im internationalen Vergleich. (Guiso et. al, 2008, S. 1164)

Die Ergebnisse weisen auf einen eindeutigen Zusammenhang hin. Mädchen aus geschlechtsgerechteren Gesellschaften sind in Mathematik besser und zeigen die gleiche mathematischen Leistung wie die Jungen in demselben Land (Guiso et al., 2003).

Exkurs: Um die Gleichheit der Geschlechter in einem Land feststellen zu können, wurden mehrere Indexe für die Messung der Egalität in dem jeweiligen Land entwickelt. Zu den verbreitetsten Indikatoren für die nationale Geschlechtergleichheit gehören (Else-Quest et al., 2010):

- das *Gender Empowerment Measure* (GEM): misst den männlichen und weiblichen Anteil der parlamentarischen Sitze, der Gesetzgeberstellen, der höheren Beamtenstellen, der Managerstellen, der Fachexperten und technischen Positionen.
- der *Gender Equality Index* (GEQ): wird durch den Gender Development Index und Human Development Index berechnet.

-
- der *Standardized Index of Gender Equality* (SIGE): gibt das Verhältnis „Männer-Frauen“ in den Aspekten Bildung, Lebenserwartung, ökonomische Aktivitätsrate, Anteil einer höheren Arbeitsposition am Arbeitsmarkt und Anteil der parlamentarischen Sitze an.
 - der *Gender Gap Index* (GGI): fokussiert auf 4 Hauptkomponenten wirtschaftlicher Teilnahme und Möglichkeiten, Bildung, politische Tätigkeit und Gesundheit.

Einige Aspekte der Gender-Gerechtigkeit sind mit hoher Wahrscheinlichkeit für die mathematischen Leistungen ausschlaggebender als andere. Gleicher Zugang zur Bildung und Schulung hat einen großen Einfluss auf die mathematischen Fähigkeiten der Mädchen auf allen Ebenen, allerdings soll die höhere Lebenserwartung der Frauen für dieses Phänomen weniger entscheidend sein (Else-Quest et al., 2010). Diese Indexe sind aber unentbehrlich, um weitere länderspezifische Analysen zu betreiben.

Es konnte im dessen Zusammenhang festgestellt werden, dass in der Analyse der PISA Daten bezüglich der mathematischen Leistung, Einstellung und Gefühlen die Indexe GEM und GGI die besten Prädiktoren für die genderspezifischen mathematischen Leistungsunterschiede waren. Des Weiteren nennen die Autoren die Faktoren, wie Geschlechtsanteil der parlamentarischen Sitze, höherer Positionen am Arbeitsmarkt und im Forschungsbereich sowie der wirtschaftlichen Aktivität als relevante Prädiktoren der Geschlechtsungleichheit in der mathematischen Leistung (Else-Quest, et al., 2010).

Guiso et al. fügten mit dem Bruttoinlandsprodukt (BIP) des jeweiligen Landes eine weitere Komponente zur Analyse hinzu. Nach den Ergebnissen kann behauptet werden, dass für bessere mathematische Performanz neben der positiven gesellschaftlichen Rollenentwicklung der Frauen auch die wirtschaftliche Entwicklung des Landes maßgeblich ist.

Diese Annahme findet eine weitere Unterstützung in der Metaanalyse von Lindberg et al. (2010). Die Forscher fassten neben den Aspekten Alter, Fähigkeitsausprägung und Minderheiten auch die Nationalitäten (Kontinente) zusammen und verglichen sie miteinander. Die Ergebnisse zeigten (siehe Tab. 3), dass der größte Unterschied zu Gunsten der Jungen in Afrika mit dem d -Wert von + 0.21 zu finden war, welche im Einklang mit der Annahme steht, dass die wirtschaftliche Entwicklung ein wichtiger Faktor bei der Größe des Gender-Gaps ist. Der größte Unterschied zu Gunsten der Mädchen war in Mittel-Südamerika und Mexiko festzustellen. Es muss aber angemerkt werden, dass dieser Unterschied so geringfügig ist, dass er vernachlässigt werden kann.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Ergebnisse von der Meta-Analyse in Bezug auf die genderspezifische Leistungsunterschiede in der mathematischen Leistung. (Lindberg et al., 2010, S. 1128)

Sample characteristic	<i>d</i>	<i>k</i>
Ability		
Low ability	+0.07	15
General ability	+0.07	304
Moderately selective	+0.15	79
Highly selective	+0.40	27
Nationality		
U.S	+0.10	226
Canada	+0.01	13
Central/South America & Mexico	-0.06	11
Europe	+0.07	70
Australia & New Zealand	+0.10	15
Asia	+0.17	45
Africa	+0.21	26
Middle East	+0.12	16
Age		
Preschool	-0.15	3
Elementary School	+0.06	86
Middle School	-0.00	140
High School	+0.23	110
College	+0.18	78
Adult	-0.07	7

Das könnte damit erklärt werden, dass die Länder, die relativ wohlhabend sind, sich mehr Bildungsausgaben leisten können, während andere Nationen durch ein relativ geringeres Bruttonationaleinkommen weniger in diesen Sektor investieren können.

Die Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2004) setzte für jedes Land das BIP pro Kopf in Beziehung zur durchschnittlichen nationalen Leistung in Mathematik der PISA-Studie (siehe Abb. 5). Das Diagramm zeigt, dass in Ländern mit einem höheren BIP die durchschnittliche mathematische Leistung tendenziell besser ist. Es wurde festgestellt, dass „28 % der Varianz zwischen den mittleren Punktzahlen der Länder auf der Basis ihres Pro-Kopf-BIP vorhergesagt werden können“ (OECD, 2004, S. 111).

Da einige Länder nicht auf der Regressionsgerade liegen, kann man nicht von einem linearen Zusammenhang ausgehen. Die Länder über der Linie hatten bessere Durchschnittsergebnisse bei den PISA-Tests in Mathematik erreicht, als auf der Basis ihres Pro-Kopf-BIP zu erwarten wäre, wie zu Beispiel Finnland, Korea und Ungarn. Länder unterhalb der Geraden hatten schlechter abgeschnitten, als der durch BIP vorhergesagte Wert annehmen ließ. Als Beispiel kann man hier Norwegen, Griechenland und Mexiko nennen. (OECD, 2004). Demnach muss im Auge behalten werden, dass die Gender-Differenz in der mathematischen Leistung nicht allein dem Entwicklungsstand und

dem Wohlstand eines Landes zugeschrieben werden kann, wohl aber am Gesamtprozess beteiligt ist.

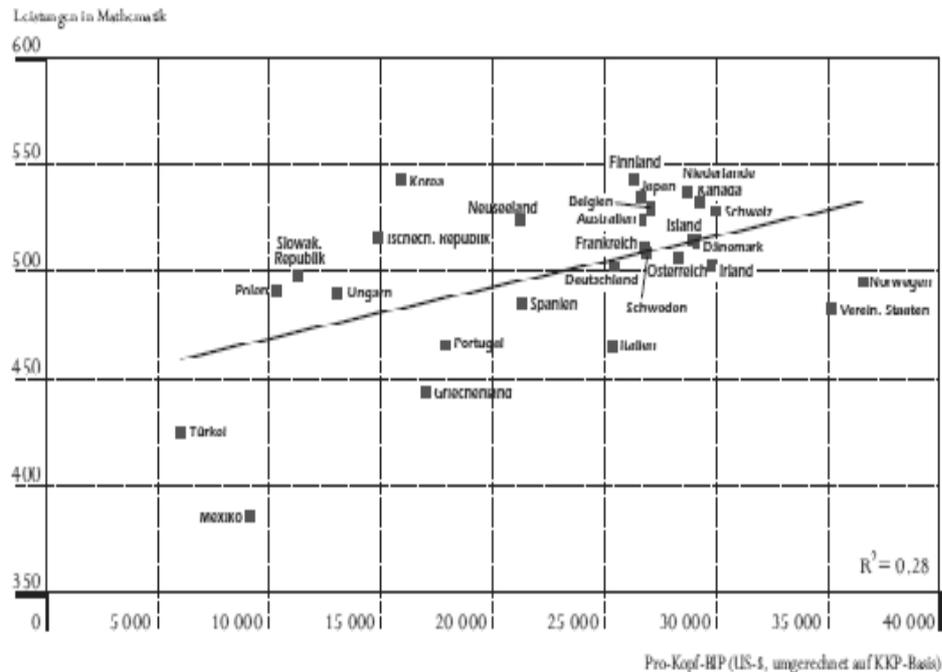


Abbildung 5: Schülerleistungen und Nationaleinkommen. (OECD, 2004, S. 111)

1.3.3.1 Erklärungsansatz der Länderunterschiede

Diverse Forscher versuchten, die oben präsentierten Ergebnisse zu erklären. Else-Quest et al. (2010) gingen diesbezüglich von der Gender Stratification Hypothese aus, welche besagt, dass Jungen in patriarchalen Kulturen ihre Leistung mit den zukünftigen Möglichkeiten und Erfolgen verbinden. In jenen Regionen, wo es mehr soziale Unterschiede zwischen den Geschlechtern gibt, welche mit weniger egalitären Möglichkeiten für die Zukunft zusammenhängen, berichten Mädchen über weniger positive Einstellungen, mehr negative Gefühle über Mathematik, und ihre mathematische Leistung wird im Vergleich zu den Jungen schlechter. Es gibt 3 wichtige psychologische Modelle zur Unterstützung der Gender Stratification Hypothese (Else-Quest, et al., 2010):

- Das erste ist das Expectancy-Value Theoretical Modell von Eccles, welches auf der Erfolgserwartung beruht. Demnach stellen sich die Menschen der Herausforderung eher seltener, wenn sie gewisse Erfolge nicht erwarten können (Eccles, 1994, zitiert nach Else-Quest et al., 2010). Die Wahrnehmung des Wertes

der jeweiligen Beschäftigung ist durch das kulturelle Umwelt geformt, wie zum Beispiel die geschlechtsspezifische Jobs- und Positionsverteilung oder die kulturellen Stereotypen und der Stellenwert des jeweiligen Faches. Die Forscherinnen beschreiben es folgendermaßen: Wenn Mädchen und Frauen denken, dass die Jobmöglichkeiten, die für Frauen zugänglich sind, keine mathematische Fähigkeiten voraussetzen, werden sie eher weniger Energie für die Entwicklung dieser Fähigkeiten investieren.

- Die Cognitive Social Learning Theory von Bandura, bei der Vorbilder wichtige Rolle spielen (Bandura, 1986, zitiert nach Else-Quest et al., 2010), unterstützt auch die Gender Stratification Theory. Rollenmodelle, Sozialisationskräfte und die Wahrnehmung des genderspezifischen Verhaltens haben einen großen Einfluss auf die akademische Wahl des Individuums. Demnach nehmen die Forscherinnen an, dass wenn Mädchen beobachten können, dass Frauen in ihrer Kultur nicht im MINT-Bereich arbeiten, werden sie eher glauben, dass solche Karrieren nicht zu ihren realen Möglichkeiten gehören und haben Angst vor solche Fächern oder vermeiden es, diese freiwillig zu wählen.
- Die Social Structural Theory von Eagly (Eagly, 1987, zitiert nach Else-Quest et al., 2010) besagt, dass die psychologischen Geschlechtsunterschiede sich aus soziokulturellen Faktoren entwickeln. Die genderspezifischen Verhaltensunterschiede entwickeln sich aufgrund der sozialen Rollen, welche unterschiedlich für die Jungen und Mädchen sind. Wenn von einem Mädchen erwartet wird, dass es auf die Geschwister aufpasst, oder das Essen vorbereitet, wird ihr schulischer Werdegang nach den Forscherinnen eingeschränkt, und dadurch eher weniger auf die Entwicklung der mathematischen Fähigkeit konzentriert.

Diese Modelle verstärken die Annahme, dass sich einzelne Aspekte der kulturellen Ebene auf die Entwicklung der mathematischen Kompetenz und Performanz auswirken und die Leistungen beider Geschlechter beeinflussen.

1.3.4 Stereotypen auf kultureller Ebene

In der Gesellschaft tief verankerte Stereotype haben auch einen direkten Einfluss auf die mathematische Leistung des Individuums durch das Stereotyp-Threat.

Das „implizite Stereotyping“ löst dagegen das Phänomen Social-Identity-Threat (Sozialidentität-Bedrohung) aus, welche auch durch Angst und, durch diese Angst

ausgelöste, kognitive Belastung entsteht. Es konnte gezeigt werden, dass die Stereotypen über eine bestimmte Gruppe das stereotypisierte Verhalten von deren Mitgliedern potenziell verstärken. In der Studie von Nosek et al. (2009) wurde ein Implicit-Associations-Test in 34 Ländern durchgeführt. Getestet wurde die implizite Verbindung zwischen Wissenschaft = männlich und Freie Kunst = weiblich. Sie konnten belegen, dass das „implizite Stereotyping“ signifikant mit dem Gender Gap der naturwissenschaftlichen aber auch der mathematischen Leistung, welches auf den Ergebnissen der TIMSS-Studie beruht, hoch korrelierte. Frauen, die eher „männlich“ mit Wissenschaft assoziierten, zeigten weniger Interesse an Mathematik und erbrachten eine schlechtere Leistung in den standardisierten Mathematiktests.

Die Forschungen über das Social-Identity-Threat haben zudem darauf hingewiesen, dass ein Stereotyp nicht unbedingt explizit sein muss, um individuelles Verhalten zu beeinflussen. 70 % der Teilnehmer (mehr als eine halbe Million Menschen) assoziierten männlich eher mit Wissenschaft und weiblich mit freier Kunst. Der implizite Stereotyp korrelierte nur schwach mit dem selbst berichteten (expliziten) Stereotyp ($r = 0.22$) (Nosek et al., 2009). In dieser Studie konnte durch das explizite Stereotyp nur 2 % des geschlechtsspezifischen Leistungsunterschiedes in Naturwissenschaft und 1 % in Mathematik erklärt werden, während durch das implizite nationale Stereotyp 19 und 24 Prozent vorhergesagt werden konnte.

Es ist allerdings nicht leicht zu klären, wie dieser Unterschied auf kultureller Ebene zustande gekommen ist. Durch nationale Geschlechtsunterschiede in der wissenschaftlichen Teilnahme und Leistung könnte sich ein Stereotyp Wissenschaft = männlich bilden, aber genauso könnte sich aufgrund dieses Stereotyps eine Geschlechterdifferenz entfalten. Ein kausaler Zusammenhang konnte im diesen Fall nicht nachgewiesen werden, da die Länder nicht randomisiert getestet werden konnten. Weiters können dadurch innerhalb eines Landes mehrere wichtige Faktoren übersehen werden. Am Schluss muss noch erwähnt werden, dass kulturelle Besonderheiten nicht unbedingt bei der Landesgrenze aufhören und in dem Nachbarland andere Merkmale zu finden sind.

Exkurs: Bildungspolitik in der EU

Es ist eine bekannte Tatsache, dass die Schule eine der einflussreichsten Sozialisationsinstanzen ist, weil sie die SchülerInnen für eine sehr lange Zeit in verschiedener Art und Weise beeinflusst und alle Schüler und Schülerinnen aufgrund der

Schulpflicht von schulischer Sozialisation betroffen sind. Daher sind die Merkmale des jeweiligen Schulsystems bei der Klärung der Einflussfaktoren auf den Genderunterschied in Mathematik besonders wichtig. Zwischen den einzelnen Ländern gibt es erhebliche Unterschiede in den folgenden Faktoren: Art und Umfang des vorschulischen Bildungsangebots, Schuleintrittsalter, die Verfügbarkeit von gemeinschaftlichen Ressourcen wie Bibliotheken oder Computer, die Lehrerbildung und die allgemeine Lernkultur (Topping, Valtin, Roller, Brozo & Lourdes Dionosos, 2003, S. 3). Diese Faktoren könnten eine Auswirkung auf die kognitiven Leistungen und Entwicklung der SchülerInnen haben. Es ist aber schwierig, festzustellen, welche Faktoren einen Einfluss haben und wie sie sich auf die Kompetenz und Performanz auswirken.

Nach den Publikationen von Forschungsergebnissen oder Statistiken zu diesem Thema in den letzten Jahrzehnten beschäftigen sich die Wissenschaftler auch spezifisch mit verschiedenen Aspekten der Gleichstellungsproblematik. Der „PISA-Schock“, welcher in den Medien oft angesprochen wurde, hat auch zu einer detaillierten Auseinandersetzung mit der Genderfrage beigetragen. In den meisten Staaten der EU wird das Thema der Geschlechtergerechtigkeit in den Bildungsinstanzen als wichtig erachtet. Allerdings unterschieden sich die Länder in der juristischen und politischen Rahmenbedingungen (Forsthuber, Horvath & Motiejunaite, 2010). Allgemein kann man sagen, dass die traditionellen Geschlechterrollenmuster und -stereotype auf allen Bildungsebenen immer noch nicht verschwunden sind (Forsthuber et al., 2010, S. 55). Man findet sie einerseits in Lehr- und Lernmaterialien in der Schule, andererseits in Lehrplänen selbst bzw. in den Fächerpräferenzen und der Fächerwahl.

Die Lehrpläne unterscheiden sich zwischen den Ländern. Sie legen fest, was in welchem Fach genau unterrichtet wird. Wie die Lehrplan-Forscherin Paechter (2000) festgestellt hat, „wird das Thema Gleichstellung der Geschlechter in den offiziellen Lehrplänen selten explizit angesprochen – außer in einigen wenigen Staaten wie Schweden und Südafrika – häufig implizieren diese allerdings unausgesprochene Geschlechterrollenzuschreibungen“ (Paechter, 2000, zitiert nach Forsthuber et al., 2010, S. 30). Es wird oft polarisiert dargestellt, dass Schüler ein Interesse an Fächern wie Naturwissenschaften, Mathematik und Technik hätten, während Schülerinnen an anderen Fächern wie zum Beispiel Sprachen und Literatur interessiert seien. So wird durch die LehrerInnen implizit ein genderspezifisches Verhalten von den Schülern und Schülerinnen erwartet. Diejenigen nationalen Lehrpläne, die den Schülern und Schülerinnen relativ weniger Gestaltungsraum bei der Fächerauswahl ermöglichen, erwiesen sich als effektiver, was das Absinken der geschlechtsspezifischen Unterschiede in den Schulleistungen betrifft. Wenn aber eine freie Auswahl möglich ist, tendieren die Schüler und Schülerinnen zu den

geschlechtertypischen Fächern, Bildungs- und Berufswegen (Forsthuber et al., 2010, S. 31).

„Schulbücher stellen ein wichtiges Medium schulischer Sozialisation dar. Durch das fachliche Wissen, das sie präsentieren, vermitteln sie, was als gesellschaftlich relevant erachtet wird“ (bm:bwk, 2003, S. 61). Darüber hinaus werden dadurch die Geschlechtsstereotypen verbreitet. Frauen und Männer erscheinen in vielen Schulbüchern in den europäischen Staaten nach wie vor unterschiedlich. „Männer sind immer noch häufiger vertreten als Frauen, das Vokabular ist nicht vereinbar mit dem Grundsatz der Gleichstellung der Geschlechter, die Hauptfiguren sind meistens männlich, die wenigen dargestellten Frauen haben meist typisch weibliche Berufe, in der politischen und intellektuellen Arena glänzen sie in der Regel durch Abwesenheit“ (Forsthuber et al., 2010, S. 79). Die Autoren nennen als Beispiel, dass man oft in Schulbüchern „Feuerwehrmänner“ aber nie „Feuerwehrfrauen“ findet und die Geschlechter mit unterschiedlichen Verben und Adjektiven beschrieben werden, wie zum Beispiel Jungen lachen, während Mädchen kichern. Offizielle Richtlinien für Schulbuchautoren gibt es bisher nur in einigen Ländern wie Deutschland, Irland, Lettland, Österreich und Island, welche dem Umgang mit den Gender-Aspekten in Lehr- und Lernmaterialien festlegen.

Als weiteren Einsatzbereich haben einige Länder Projekte ins Leben gerufen, um die geschlechtsuntypische Berufswahl zu fördern. Dadurch wird erhofft, dass veraltete Entscheidungsmuster überarbeitet werden und die Mädchen dazu animiert werden, auch technisch-naturwissenschaftlichen Berufe zu ergreifen. Allerdings ist eine allgemeine nationale Strategie dahinter selten erkennbar. In einige Staaten wie Belgien, Deutschland, Luxemburg, Österreich und Polen besteht für Mädchen die Möglichkeit, die Arbeit in Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus den MINT-Bereichen kennenzulernen.

Österreich hat das Projekt mit dem Titel „MUT! – Mädchen und Technik“ gestartet, um die unausgewogene Geschlechterverteilung in technischen und handwerklichen Berufen entgegenzuwirken. In Schweden kann man an speziellen Sommerkursen teilnehmen, wo Technikunterricht für Mädchen stattfindet. In Deutschland wird jedes Jahr der Girls´Day (Mädchen-Zukunftstag) organisiert, um Interesse für typisch männliche Berufe für Mädchen in Rahmen eines Projekttags zu erwecken (Budde, 2009, S. 61). Projekte, die sich hauptsächlich auf die Rollenbilder konzentrieren, findet man in Belgien, Spanien, Irland, Malta, den Niederlanden, Schweden und im Vereinigten Königreich (in Schottland). Ein besonders großer Mangel an bildungspolitischer Initiative ist die Vernachlässigung der Information der Eltern über die Gleichstellungsfragen. Die Eltern können enorm viel zu

der Geschlechtergerechtigkeit beitragen, jedoch gibt es kaum Länder, die diese Rolle berücksichtigen würden (Forsthuber et al., 2010).

1.3.5 Resümee

Die Tatsache, dass Unterschiede in der mathematischen Leistung zwischen den Geschlechtern von Land zu Land differierten, unterstützt die Wichtigkeit der kulturellen Faktoren. Die bisherigen Forschungen zeigen, dass dieses Phänomen besonders komplex und noch nicht ganz erklärbar ist. Anhand der Literatur und der hier geschilderten Forschungsergebnisse kann man ein biopsychosoziales Modell, ergänzt um die kulturellen Faktoren, annehmen (siehe Abb. 6).

Aufgrund der Literatur sind einige Faktoren zu dieser Thematik besonders hervorgehoben, allerdings wirken diese nicht einzeln auf die mathematische Leistung und auf die Gesellschaftsmeinung, sondern beeinflussen einander wechselseitig.

Als wichtige Faktoren erwiesen sich die gesellschaftliche Position der Frauen und ihr Lebensstandard. Wo der Frauen in der Wissenschaft eine bedeutsame Rolle zugeschrieben werden kann und sie im Bereich der Politik tätig sind, findet man geringere Geschlechterunterschiede. Durch diese Funktionen können Frauen in einem Land präsenter werden und dadurch Vorbild-Funktionen erfüllen. Die Vorbilder ermöglichen den Mädchen, gewisse genderuntypische Wege doch als reale Zukunftsmöglichkeiten zu betrachten.

Jene Länder, die eine ausgewogene und gute wirtschaftliche Lage aufweisen, können mit hoher Wahrscheinlichkeit mehr Geld in den Sektor Bildung und Gleichstellung von Frauen und Männer investieren, was wiederum eine Voraussetzung für den gleichen Zugang zur Ausbildung und zum Arbeitsmarkt für die Männer und Frauen darstellt.

Wie die MINT-Bereiche eingeschätzt und beurteilt werden, hängt vom allgemeinen Stellenwert des Faches Mathematik des jeweiligen Landes ab, welcher auf die Einstellung gegenüber der Mathematik, und auf die Gefühle bzw. Stereotypen der Mathematik einen Einfluss hat.

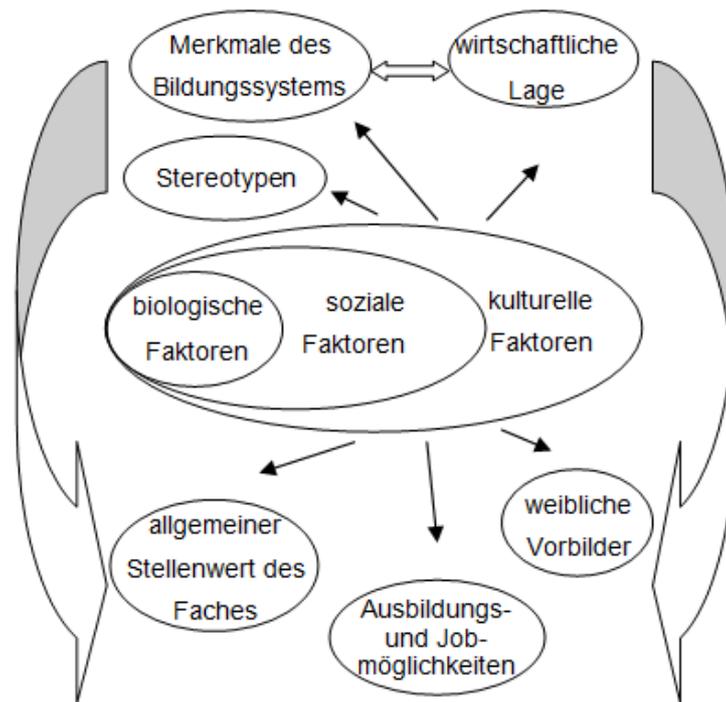


Abbildung 6: Darstellung der wichtigsten kulturellen Faktoren.

1.4 Vergleich der Länder Österreich und Ungarn

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit den Unterschieden und Ähnlichkeiten zwischen beiden Ländern in Bezug auf die wichtigsten Faktoren, welche einen geschlechtsspezifischen Unterschied der mathematischen Leistung zwischen den Ländern beeinflussen könnten. Die Faktoren wurden aus der bisherigen Literatur herausgearbeitet und umfassen die Bereiche Politik, Wirtschaft, Bildungssystem und Geschichte. Am Schluss werden die Unterschiede der Ergebnisse in den internationalen Leistungsstudie TIMSS und PISA genauer dargestellt.

1.4.1 Gleichheit von Frauen und Männern in Bezug auf Politik, Bildung und Wirtschaft

Es wurden unterschiedliche Indices erarbeitet, mit denen das Maß der Gleichheit von Frauen und Männer im jeweiligen Land angegeben werden kann. Dazu zählen GEM, GEQ, SIGE und GGI, bei denen hauptsächlich die Komponenten Politik, Wirtschaft, Arbeitsmarkt, Bildung und Gesundheit beachtet werden (zur näheren Beschreibung siehe oben, Kap. 3.3). Man kann sehen, dass beide Länder diesbezüglich ähnliche Werte

bekamen. Allerdings ist Ungarn nach allen vier Indices ein wenig schwächer als Österreich (siehe Tab. 4). Das heißt, in Ungarn werden Frauen im Vergleich zu Österreich weniger gleich betrachtet und behandelt als die Männer. Den größten Unterschied sieht man beim Index GEM, wo Österreich 0.782 und Ungarn 0.518 erreicht haben. Dieser Index beschreibt hauptsächlich die unterschiedliche Verteilung des Arbeitsmarktes in Bezug auf das Geschlecht, wo eine Differenz von 0.264 schon bedeutsam ist. GEQ, SIGE und GGI zeigen bezüglich der Länder ein ähnliches Bild.

In Tabelle 4 findet man weitere 7 domänenspezifische Indikatoren, welche die Teilbereiche Politik, Bildung und Wirtschaft bezüglich der Geschlechtergleichheit beschreiben. Im primären und sekundären Bereich der Schulbildung sind in beiden Ländern ungefähr ebenso viele Jungen wie Mädchen eingeschrieben. Der tertiäre Sektor der Bildung weist aber mehr Mädchen/Frauen auf (Österreich 1.14 und Ungarn 1.27).

Tabelle 4: Vergleich der Indices für Gleichheit von Frauen und Männer in Österreich und Ungarn (Else-Quest et al., 2010, S. 114)

<i>Composite and Domain-Specific Indicators of Gender Equity for Each Nation</i>											
Nation	GEM	GEQ	SIGE	GGI	Prim.	Sec.	Tert.	EACT	HLMP	WR	Parl.
Austria	0.782	0.995	0.312	0.706	1.01	0.99	1.14	0.65	0.39	0.21	0.31
Hungary	0.518	0.996	0.381	0.673	0.99	1.01	1.27	0.71	0.48	0.35	0.10

Note. On all indicators, higher values reflect higher status of women. GEM = Gender Empowerment Measure; GEQ = Gender Equality Index; SIGE = Standardized Index of Gender Equality; GGI = Gender Gap Index; Prim. = male/female primary enrollment ratio; Sec. = male/female secondary enrollment ratio; Tert. = male/female tertiary enrollment ratio; EACT = male/female economic activity rate ratio; HLMP = women's share of higher labor market positions; WR = women's share of research positions; Parl. = women's share of parliamentary seats.

Größere Unterschiede zwischen den Ländern kann man in der Politik und Wirtschaft sehen. Während im österreichischen Parlament 31 % Frauen sind, arbeiten nur 10 % der Ungarinnen in diesem Sektor. In dem Wirtschaftsbereich arbeiten prozentual gesehen mehr Frauen in Ungarn (0.71) als in Österreich (0.65). Allerdings ist der männliche Anteil in beiden Ländern höher als der weibliche. Ungarische Frauen (0.48) besitzen öfters höhere Positionen am Arbeitsmarkt als die österreichischen (0.39). Es sind aber immer noch mehr derartiger Positionen in männlichen Händen. In der Forschung sind die Männer in beiden Ländern überrepräsentiert. In Ungarn (0.35) arbeiten dennoch mehr weibliche Forscherinnen als im Nachbarland Österreich (0.21).

Diese Ergebnisse zeigen einerseits, dass in Österreich die allgemeine Gleichheit von Frauen und Männern etwas stärker ist als in Ungarn. Aufgrund des größeren weiblichen

Anteils der österreichischen PolitikerInnen können die Frauen durch die Medien eventuell eine größere Präsenz bekommen als die Frauen in Ungarn. Die ungarischen Frauen können aber mehr Vorbilderfunktionen auf dem Arbeitsmarkt erfüllen, und damit eventuell einen Einfluss auf die Bildungs- und Berufswahl der Schülerinnen haben, weil sie in den Sektoren Wirtschaft und Forschung etwas öfter vertreten sind als jene in Österreich. Allerdings darf bei diesem Vergleich nicht vergessen werden, dass die Männer in allen oben geschilderten Bereichen in beiden Länder überrepräsentiert sind.

Bildungspolitische Maßnahmen für die Geschlechtergleichheit findet man in beiden Ländern, allerdings in unterschiedlichen Maßen. Während Ungarn nur die Wichtigkeit der allgemeinen Gleichbehandlung und Chancengleichheit betont, wird in Österreich die Gleichstellung der Geschlechter in der Bildung aktiv gefördert. Die Auseinandersetzung mit Genderthemen ist hier ein explizites Ziel der Lehrpläne (z. B. Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern“). Die Schulbücher wurden aber in beiden Ländern kritisch nach den Gendergesichtspunkten analysiert. Österreich hat Projekte, wie „MUT! – Mädchen und Technik“, mit dem Ziel gestartet, traditionelle Entscheidungsmuster in der Fächer- und Berufswahl besonders bei den Mädchen aufzubrechen (Forsthuber et al., 2010).

1.4.2 Bildungssysteme

Aus dem Vergleich der Bildungssysteme in Österreich (siehe Abb. 7) und in Ungarn (siehe Abb. 8) kann festgestellt werden, dass sie sich in einigen Punkten unterscheiden (näheres dazu siehe bm:uk, 2010; Chaudhuri & Artzfeld, 2000). Der wesentliche Unterschied zwischen den zwei Bildungssystemen besteht in der Aufspaltung des Schulweges. Das österreichische System beginnt mit der vierjährigen Primärausbildung, gefolgt von einer Sekundärausbildung, die in zwei Etappen geteilt wird. Diese Etappen dauern jeweils 4 Jahre, und nach der Absolvierung dieser gibt es eine große Auswahl an weiteren Schulmöglichkeiten. Damit werden die Kinder und die Eltern früher mit einer Entscheidung bezüglich der weiteren Schullaufbahn, und damit des Zukunftswegs des Kindes, konfrontiert. Demgegenüber wird in Ungarn eher eine einheitliche ununterbrochene 8-jährige Allgemeinbildung bevorzugt (außer den 2 Sonderformen des Gymnasiums) und erst im Alter von 14 Jahren eine spezielle Wahl erwartet. Fraglich ist, in welchem Alter (10 oder 14) ein Kind und dessen Eltern die richtige Wahl für die Zukunft treffen können.

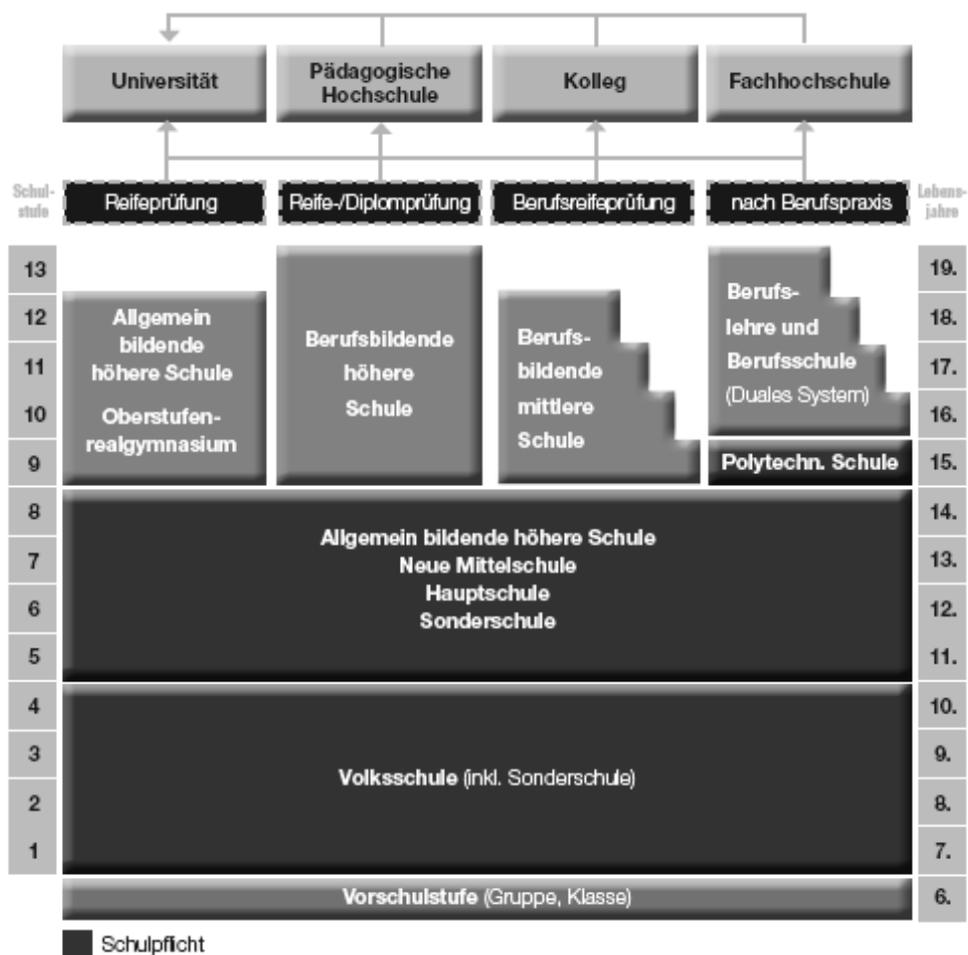


Abbildung 7: österreichisches Schulsystem (bm:uk, 2010, S. 2)

Zudem unterschieden sich die Systeme darin, dass in Österreich die Schulen mit viel mehr unterschiedlichen Schwerpunkten angeboten werden, als in Ungarn. Das fördert die individuellen Stärken der SchülerInnen in besonderen Maßen, könnte aber eine breite Allgemeinbildung vernachlässigen.

Letztendlich ist es nicht bekannt und ist in Rahmen dieses Vergleichs nicht möglich, festzustellen, welches Bildungssystem effektiver ist.

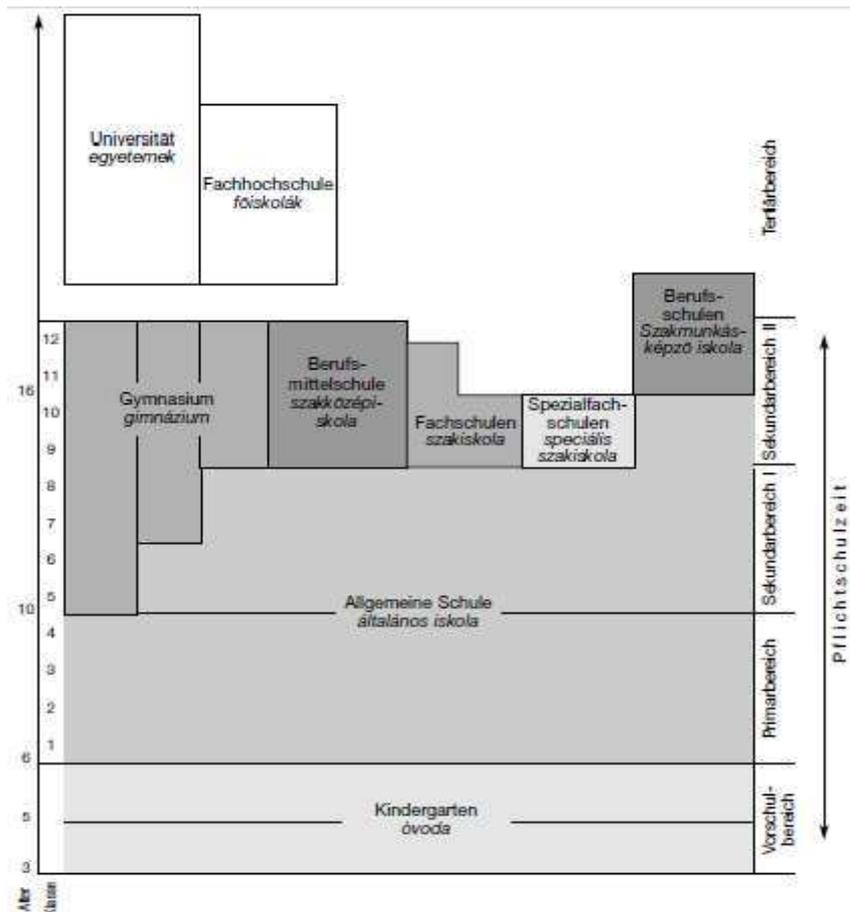


Abbildung 8: ungarisches Schulsystem (Chaudhuri & Artzfeld, 2000, S. 4425)

1.4.3 Geschichte

Aufgrund der geografischen Lage standen die Länder Österreich und Ungarn schon immer in enger Beziehung zueinander. Die Geschichte der Länder verband sich mit der Gründung der Österreichisch-Ungarischen Monarchie am 28. Juli 1867. Beide Länder hatten dabei unterschiedliche Aufgaben erfüllt. Ungarn war stärker in der Agrarproduktion tätig, während Österreich über eine ausgebautere Industrie verfügte. Trotz einiger Unterschiede, die sich aus den verschiedenen Besonderheiten der Länder ergaben, entwickelten sie sich in einer sehr ähnlichen Art und Weise.

Mit dem Beginn der kommunistischen Ära trennten sich die Wege der Länder in besonderen Maßen. Während sich die Besatzungsmächte aus Österreich im Jahr 1955 (26. Oktober) zurückzogen, endete in Ungarn die russische Herrschaft erst nach ca. 35 Jahren im Jahr 1989 endgültig. Ungarn konnte während diesem Zeitraum nicht oder nur in

begrenztem Maße an der gesellschaftlichen und kulturellen Entwicklung der westlichen Welt teilnehmen, zu der Österreich bereits gehörte.

In Ungarn wurden die Geschlechter nach der kommunistischen These als gleichgestellt betrachtet. Die Frauen und die Männer wurden sowohl in der Arbeitswelt als auch in anderen Bereichen des Lebens gleich behandelt. Diese Entwicklung fand in Österreich anders statt. Charakteristisch erschienen hauptsächlich unterschiedliche Frauenbewegungen, die aber eher peripher blieben.

Ein eventueller Unterschied zwischen den Stereotypen in Bezug auf das Geschlecht in beiden Ländern könnte mit dieser unterschiedlichen historischen und ideologischen Entwicklung zusammenhängen. Es stellt sich daher die Frage, ob eine den Menschen von oben gegebene Ideologie eine tatsächliche Veränderung der Gesellschaft und der geschlechtsspezifischen Einstellungen bewirken kann.

1.4.4 Länderübergreifende Leistungsstudien (TIMSS, PISA)

Die TIMSS-Studie, welche eine auf Fachwissen basierende Messungsreihe ist, untersucht im 4-Jahres-Zyklus das mathematische und naturwissenschaftliche Wissen der SchülerInnen aus der 4. und 8. Jahrgangsstufe in zahlreichen Ländern der Welt. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, vergleichende Daten über die Leistungen der Länder, im Interesse der Entwicklung und Optimierung des Bildungssystems, zu sammeln. Die Studie ist eine Messung des International Association for the Evaluation of International Achievement (IEA). Im Jahr 2007 haben ca. 425.000 SchülerInnen aus 59 Ländern teilgenommen. Die nächste Erhebung findet im Jahr 2011 statt (OKM, 2008).

Die PISA-Studie ist eine von der OECD organisierte internationale Messung des Wissensniveaus der SchülerInnen, an welcher im Jahr 2000 32, im Jahr 2003 41 und im Jahr 2006 schon 57 Länder teilnahmen. Die Erhebung der PISA-Studie setzt sich das Ziel, aufzuzeichnen, in welchem Maß die 15-jährigen SchülerInnen über das nötige Allgemeinwissen verfügen, im Alltag, auf dem Arbeitsmarkt oder in höheren Bildungsinstanzen zurecht zu kommen. Ein weiteres Ziel liegt darin, die Bildungssysteme der teilnehmenden Länder zu vergleichen. Die Studie misst in 3 Jahreszyklen die Leistung der SchülerInnen in den 3 Wissensbereichen Mathematik, Naturwissenschaft und Lesen. Der Schwerpunkt der Erhebung rotiert, d. h. im Jahr 2000 wurde die Fähigkeit Lesen detaillierter erhoben, während man sich 2003 mit Mathematik und 2006 mit Naturwissenschaft genauer beschäftigte (OECD, 2004).

Die Ergebnisse der beiden Studien unterschieden sich in einigen Maßen. Der Grund dafür ist in erster Linie, dass die zwei Erhebungen unterschiedliche Altersklassen untersuchen. Die TIMSS-Studie misst die Leistung der 8. Jahrgangsstufe, während die Teilnehmenden in der PISA-Studie 15 Jahre alt sind, das entspricht der Jahrgangsstufe 9 und 10. Ein anderer Unterschied liegt darin, dass TIMSS ein Curriculum basiertes Messen ist, während PISA die Fähigkeit, das gelernte Wissen anwenden zu können, misst. Die teilnehmenden Länder unterschieden sich auch. Es waren nur 25 Länder, die an beiden Studien (PISA 2006 und TIMSS 2007) teilnahmen.

1.4.4.1 Beschreibung der Ergebnisse in Österreich

Im Jahr 2003 nahm Österreich an der TIMSS-Studie nicht teil. Bei der darauffolgenden Erhebung erreichten die Jungen der 4. Jahrgangsstufe, mit einer Differenz von 14 Punkten, eine signifikant bessere Gesamtleistung als die Mädchen. Auch in den Teilbereichen *Zahlen*, *geometrische Formen* und *Darstellen von Daten* waren diese signifikanten Unterschiede zu finden. Damit war Österreich neben Italien jenes EU-Land mit dem größten Geschlechtsunterschied. Die Gesamtleistung der österreichischen Schülerinnen zwischen 1995 und 2007 sank um 26 Punkte (1995: 531; 2007: 505). Die 8. Jahrgangsstufe wurde 2007 in Österreich nicht getestet (Martin et al., 2008).

PISA 2003 zeigte in Österreich keine bedeutsamen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen in Mathematik, allerdings deutliche in Bezug auf ihre Einstellungen zu diesem Fach. Der Mittelwert der Gesamtleistung lag bei 506 Punkten. Die Jungen erreichten mit 7 Punkten bessere Ergebnisse als die Mädchen, diese Differenz ist aber nicht signifikant. Die Analyse der Teilkomponenten der Mathematikleistung zeigte, dass die Jungen in allen vier Bereichen etwas besser abschnitten (*Raum und Form*: +19 P.; *Veränderung und Zusammenhänge*: +5 P.; *Unsicherheit*: +8 P. und *Größen*: +3 P.) (Haider & Reiter, 2004).

Bei PISA 2006 ergibt sich ein etwas anderes Bild. Das österreichische Gesamtergebnis PISA 2006 war signifikant besser mit einer Differenz von 14 Punkten als das ungarische. Österreicher erbrachten mit einer Gesamtleistung von 505 Punkten ein statistisch signifikantes Ergebnis über dem OECD-Schnitt von 498 Punkten. Im OECD-Mittel schnitten die Jungen um 11 Punkte besser ab als ihre Mitschülerinnen. Den weltweit größten Vorsprung der Jungen zeigt Österreich mit einem Unterschied von 23 Punkten (Schreiner, 2007).

Das Jahr 2009 zeigt einen Unterschied von 19 Punkten in der mathematischen Leistung zugunsten der Jungen. Während PISA 2000 und PISA 2006 eine relativ große Geschlechterdifferenz der österreichischen Ergebnisse zeigte, sieht man überraschenderweise bei der Erhebung 2003 keine bedeutsamen Unterschiede in der Mathematikleistung zwischen Mädchen und Jungen. Die Ergebnisse von PISA 2009 zeigten das gleiche Bild, wie die Ergebnisse aus den Jahren 2000 und 2006 (Schwantner & Schreiner, 2010).

1.4.4.2 Beschreibung der Ergebnisse in Ungarn

Der Ländervergleich der TIMSS-Studie 2007 der 4. Jahrgangsstufe zeigt keinen großen Unterschied zwischen den Geschlechtern in Bezug auf die mathematischen Leistungen. Es differenzierte sich in jedem Land, ob die Mädchen oder die Jungen besser abgeschnitten hatten. In Ungarn konnte man weder in der Gesamtleistung noch in der Teilkomponente der Mathematik einen signifikanten Unterschied finden. In der 8ten Jahrgangsstufe zeigte sich in Ungarn ein ähnliches Bild. Die Gesamtleistung der SchülerInnen unterschied sich nicht. Allerdings erreichten die Jungen in der Teilkomponente Zahlen signifikant bessere Leistungen, während die Mädchen in Algebra signifikant besser waren (OKM, 2008).

Die Gesamtleistung der ungarischen SchülerInnen aus der 4. Jahrgangsstufe sank zwischen 1995 und 2007 um 11 Punkte (1995: 521; 2003: 529; 2007: 510), ähnlich wie jene der SchülerInnen aus der 8. Jahrgangsstufe um 10 Punkte (1995: 527; 1999: 532; 2003: 529; 2007: 517).

In der PISA-Studie vom Jahre 2003 waren die Jungen knapp, aber signifikant, mit einer Differenz von 8 Punkten, besser als die Mädchen. In den Teilbereichen *Raum und Form* erreichten die Jungen 15 Punkte, *Veränderungen und Zusammenhänge* 9 Punkte, *Unsicherheit* 8 Punkte und *Größen* 2 Punkte mehr als die Mädchen (Haider & Reiter, 2004).

2006 hatten die Jungen signifikant besser in der PISA-Messung abgeschnitten als die Mädchen, ähnlich wie im Großteil der teilnehmenden Länder. Dieser Unterschied entspricht dem OECD-Durchschnitt mit einer Differenz von 10 Punkten (Jungen 496, Mädchen 486) (OKM, 2007).

Ungarn gehört zu den 22 Ländern, wo keine statistisch bedeutsame Änderung der mathematischen Leistung der Schülerinnen seit 2003 stattgefunden hat, da sie in allen 3

Messungen gleiche Ergebnisse erreichten. Im Jahr 2003 waren es 490, im Jahr 2006 492 und im Jahr 2009 wieder 490 Punkte (OKM, 2010). Entsprechend dem OECD-Schnitt erreichten die Jungen einen um 12 Punkte signifikant höheren Mittelwert als die Mädchen in jenem Jahr (Schwantner & Schreiner, 2010).

1.4.4.3 Vergleich der Ergebnisse

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Ergebnisse der TIMSS-Studien wegen der fehlenden Teilnahme von Österreich nicht wirklich verglichen werden können. Fakt ist aber, dass, während in Ungarn kein Unterschied zwischen den Geschlechtern zu finden war, Österreich einen eindeutigen Vorsprung der Jungen aus der 4. Jahrgangsstufe im Jahr 2007 zeigt. Die PISA-Studien liefern in Bezug auf die Thematik wesentlich mehr Erkenntnisse. Im Laufe des Jahres kann man eine allgemeine Tendenz beobachten. Während Österreich in allen Jahren einen höheren Mittelwert der mathematischen Leistung erbrachte, was eine höhere Mathematikkompetenz der 15 jährigen Schülerinnen bedeutet, weist Ungarn geringere Unterschiede zwischen den Geschlechtern auf. Das heißt, in Ungarn kann man ein ähnlicheres Bild der Mathematikkompetenz bei Jungen und Mädchen beobachten.

1.4.5 Resümee

Auf den ersten Blick ist das Gesamtbild beider Länder sehr ähnlich. Doch wenn man sie genauer analysiert, werden neben minimalen Unterschieden auch grundlegende Differenzen gefunden. In Rahmen unterschiedlichen Bildungssystemen lernen die SchülerInnen aus Österreich und Ungarn, wo ihre Interesse und Stärken in unterschiedliche Art und Weise gefördert werden. Die gesellschaftlichen Rollen der Frauen scheinen in den beiden Ländern auch anders zu sein. Zudem zeigen die internationalen Leistungsstudien in Mathematik andere Tendenzen. Damit stellt sich die Frage, ob dadurch unterschiedliche Stereotypen bezüglich der mathematischen Leistung der Geschlechter in den Ländern mit verschiedenen Stärken und Schwächen, Unterschieden und Ähnlichkeiten existieren können und ob bzw. wie die Leistung dieser SchülerInnen unter der Aktivierung des Stereotyps „Männer seien besser in Mathematik“ beeinflusst werden können.

1.5 Forschungshypothesen und weitere Fragestellungen

Zum Thema Ländervergleich des genderspezifischen Leistungsunterschieds im Fach Mathematik gibt es schon einige Untersuchungen, welche die Ergebnisse im Zusammenhang mit den Besonderheiten von verschiedenen Ländern analysierten (Barkatsas, Forgasz & Leder 2001; Evans, Schweingruber & Stevenson 2002). Jedoch kann man hier keine spezifische Studie für Österreich und Ungarn finden. Aufgrund der oben geschilderten Unterschiede zwischen Österreich und Ungarn bezüglich der mathematischen Leistung könnte man annehmen, dass sich die Stereotyp-Bedrohung unterschiedlich in den Ländern auswirkt. Die vorliegende Arbeit setzte sich zum Ziel, mithilfe eines experimentellen Versuchsdesign mit drei Versuchsgruppen (VG1-Stereotyp-Aktivierung, VG2-Stereotyp-Neutralisierung und KG) folgende Fragen zu überprüfen. Kann die mathematische Leistung der Schülerinnen durch eine Aktivierung der Mathematik als männliche Domäne beeinflusst werden? Kann diese Bedrohung auf Frauen durch eine Gleichstellung der mathematischen Leistung von Männer und Frauen aufgehoben werden? Zudem ist noch von Interesse, ob die Schülerinnen aus Österreich und Ungarn sich in Bezug auf die Wirkung von Stereotyp-Aktivierung und deren Aufhebung unterscheiden? Des Weiteren werden Zusammenhänge zwischen den auftretenden Effekten und den Abwehrmechanismen sowie Sensibilitätsfaktoren geprüft. Zum Schluss werden mögliche länderspezifische Einflussfaktoren der mathematischen Leistung analysiert.

1.5.1 Hypothesen

Die Hauptfragestellung (1) beschäftigt sich mit den spezifischen Unterschieden der mathematischen Leistung in Rahmen dieser Untersuchung. Folgende Hypothesen lassen sich aus der Theorie ableiten, wobei zur besseren Übersicht nur die jeweils erwarteten Hypothesenpaare (H_1 oder H_0) dargestellt werden.

$H_1(1)$: „Es gibt Unterschiede zwischen den Ländern in Bezug auf die mathematische Leistung zugunsten Österreich.“ Laut den Ergebnissen der PISA-Studien aus den letzten Jahren ist eine bessere mathematische Leistung der österreichischen SchülerInnen in der Kontrollgruppe zu erwarten.

H₁(2): „Es gibt Unterschiede zwischen den Geschlechtern in Bezug auf die mathematische Leistung zugunsten der Männer in beiden Ländern.“ Es wurde mehrfach belegt, dass der Leistungsunterschied zwischen den Männern und Frauen zwar eine sinkende Tendenz zeigt, man kann allerdings eine männliche Überlegenheit immer noch annehmen.

H₁(3): „Der Geschlechtsunterschied zwischen den Männern und Frauen in Österreich und Ungarn fällt unterschiedlich aus.“ Laut den Ergebnissen der PISA-Studien aus den letzten Jahren ist ein geringerer Leistungsunterschied der ungarischen SchülerInnen zu erwarten.

H₀(4): „Es gibt keinen Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen in Bezug auf die mathematische Leistung.“ Aufgrund des *stereotype threat*-Effekts kann man davon ausgehen, dass sich die mathematische Leistung in der VG1 von der KG unterscheidet, allerdings erst in der geschlechtsspezifischen Analyse.

H₀(5): „Es gibt keinen Unterschied zwischen Österreich und Ungarn bezüglich den Leistungen in den verschiedenen Versuchsbedingungen.“ Dies wird aus der Überlegung erwartet, dass die Versuchsbedingungen, analog zur H₀(4), unabhängig von den Geschlechtern keinen Einfluss auf die mathematische Leistung haben.

H₁(6): „Die Auswirkung der Stereotyp-Aktivierung und der Stereotyp-Aufhebung unterschieden sich bei den Männern und Frauen.“ Es konnte bereits mehrfach belegt werden, dass die Leistung von Frauen durch die Erhöhung der Stereotyp-Bedrohung (mit der Aktivierung des Stereotyps „Männer seien besser in Mathematik“) vermindert werden kann (Keller, 2002) und dass es möglich ist, die *stereotype threat* auf Frauen durch Bewusstmachung, dass die Männer und Frauen gleich gut in Mathematik sind, aufzuheben und dadurch eine nicht beeinflusste Leistung zu erhalten (Spencer et al., 1999). Demnach ist zu erwarten, dass die Frauen schlechtere Leistungen erbringen als die Männer, wenn sie mit dem Stereotyp konfrontiert werden.

H₁(7): „Österreich und Ungarn unterscheiden sich in der Wirkung des *stereotype threat* auf Männer und Frauen.“ Aufgrund der oben beschriebenen Länderunterschiede kann man annehmen, dass die Länder nicht gleich auf die Stereotyp-Bedrohung und dessen Aufhebung reagieren.

Mit den folgenden Fragestellungen wird versucht, die oben beschriebenen Effekte sowie deren Wirkweise zu erklären. Sie weisen einen explorativen Charakter auf, da keine eindeutigen Hinweise für die Richtung dieses spezifischen Ländervergleichs in der Literatur zu finden sind.

In der Literatur findet man einige Risikofaktoren, die das Ausmaß der Manipulation durch diese Bedrohung erhöhen können. Unter anderem gehört dazu die Domänenidentifikation. Die Frauen, die ihre eigene mathematische Fähigkeit höher bewerten, reagieren sensibler auf den *stereotype threat*, als Frauen, denen es unwichtig ist, gut in Mathematik zu sein (Aronson et al., 1999). Ein weiterer Faktor, welcher die Stereotyp-Vulnerabilität erhöht, ist die Gruppenidentifikation (Schmader, 2002; Schmader, Johns, & Barquissau, 2004). Die Wirkung des Stereotyp-Bedrohungseffekts ist am stärksten, sobald die Identifikation mit den gegebenen Gruppen am höchsten ist. Die Fragestellungen (2) in Bezug auf die Sensibilität der Stereotyp-Bedrohung lauten:

Reagieren diejenigen Frauen auf die Stereotyp-Aktivierung sensibler, die eine höhere Domäne- und Gruppenidentifikation aufweisen?

Unterscheiden sich die Schülerinnen aus Österreich und Ungarn in Bezug auf die Empfänglichkeit der Stereotyp-Bedrohung unter besonderer Berücksichtigung der Domäne- und Gruppenidentifikation?

Die bisherigen Untersuchungen belegten immer wieder, dass die Konsequenzen der Stereotyp-Bedrohung sich im Leistungs- und Motivationsabfall, in negativen Emotionen, im Vermeiden, Entfernen vom Fach oder Abwerten des Faches zeigen können. Das heißt, die „Benachteiligten“ schützen sich vor dieser Bedrohung mit unterschiedlichen Abwehrmechanismen. Frauen, die externe Erklärungen für ihre möglicherweise schwächere Leistung suchen, betreiben sogenanntes „*self-handicapping*“. Sie berichten über mehr Stress in ihrem Leben und beschwerten sich über die Unfairness des Tests (Keller, 2002). Mit einem ähnlichen Phänomen, dem „*task discounting*“, reagieren Frauen, die sich besonders mit dem Fach Mathematik identifizieren, sensibler auf den *stereotype threat*. Sie bezweifeln die Messqualität des vorgegebenen Tests (Lesko & Corpus, 2006), und so rechtfertigen sie sich selbst und ihre Leistungen nach dem Test. Die Fragestellungen (3) bezüglich der möglichen Abwehrmechanismen lauten:

Betreiben Frauen, die mit dem Stereotyp „Männer seien besser in Mathematik“ konfrontiert wurden, unterschiedliche Abwehrmechanismen?

Unterscheiden sich die Schülerinnen aus Österreich und Ungarn in Bezug auf solche Mechanismen?

Es wurde öfters durch Berichte von großangelegten internationalen Leistungsstudien (OECD, 2004; OKM, 2007; OKM, 2008; OKM, 2010) und Metaanalysen (Else-Quest et al., 2010; Lindberg et al., 2010) gezeigt, dass in einigen Ländern genderspezifische Unterschiede in der mathematischen Leistung zu finden sind, aber nicht in allen. So lässt sich daraus schließen, dass sich Länder in gewissen Faktoren, welche die mathematische Leistung beeinflussen und eventuell einen Einfluss auf die Entwicklung und Wirkung entsprechender Stereotypen aufweisen, unterscheiden. Dazu gehören unter anderem die Faktoren Index für Geschlechtergleichheit, Vorbildfunktion der Frauen (Else-Quest et al., 2010), die wirtschaftliche Lage und die wahrgenommenen Stereotypen des jeweiligen Landes (Nosek et al., 2009). Diese Faktoren wurden in der Literatur anhand von objektiven Ergebnisse und Befunden für jedes Land berechnet und in Analysen miteinbezogen. Die Annahme, dass die subjektive Einschätzung dieser Faktoren auf die mathematische Leistung ebenso einen Einfluss hat, sollte untersucht werden. Die Fragestellungen (4) in Bezug auf diese Faktoren lauten:

Gibt es Unterschiede zwischen Österreich und Ungarn in der subjektiven Einschätzung der Faktoren, dem Index für Geschlechtergleichheit, der Vorbildfunktion der Frauen, der wirtschaftlichen Lage und den wahrgenommenen Stereotypen des jeweiligen Landes?

Haben die oben genannten, subjektiv eingeschätzten Faktoren einen Einfluss auf die mathematische Leistung beider Geschlechter? Sind die Faktoren damit gute Prädiktoren der mathematischen Leistung?

Unterscheidet sich die Wirkung der oben genannten Faktoren unter den Priming-Bedingungen?



2. Empirischer Teil

2.1 Versuchsplan

In diesem Kapitel werden die Organisation der Untersuchung und die Erhebung der Daten beschrieben. Nach einer kurzen Darstellung der verwendeten statistischen Verfahren folgt die Beschreibung und teststatistische Analyse der verwendeten Untersuchungsinstrumente. Schließlich wird die Stichprobe anhand soziodemographischer Variablen beschrieben.

2.1.1 Organisation

Die Kontaktaufnahme mit den jeweiligen Direktor/Innen fand im April 2011 statt. Der Stadtschulrat für Wien erteilte am 16.05.2011 die Bewilligung, die Fragebogenerhebung bei Schüler/innen an den angefragten Wiener Schulen durchzuführen. Danach wurde kurz vor Beginn der Erhebungsperiode Kontakt mit einzelnen Lehrenden dieser Schulen aufgenommen.

2.1.2 Erhebung der Daten

Im Rahmen dieser Untersuchung sollten SchülerInnen in Bezug auf ihre mathematische Leistung getestet und auf ihre Meinung bezüglich der geschlechtsspezifischen Stereotype befragt werden. Das Alter der SchülerInnen wurde auf 16 bis 17 Jahre, das heißt auf die elfte Schulstufe festgelegt. Aus der Überlegung, dass für die Prüfung der oben beschriebenen Hypothesen Personen benötigt werden, bei denen das Verständnis für Stereotype vollentwickelt ist. Um zu vermeiden, dass der Schultyp als Einflussfaktor und eventuell als Störfaktor fungiert, wurden nur Gymnasien für die Erhebung herangezogen. Getestet wurden aber alle möglichen Schulzweige innerhalb des Gymnasiums, um die Vollständigkeit des untersuchten Bereichs zu gewährleisten.

Etwa 300 Gymnasiasten aus Österreich und Ungarn sollten an der Erhebung teilnehmen. Eine ausgewogene Verteilung von Geschlecht und Anzahl der Teilnehmenden in den drei Versuchsbedingungen aus beiden Ländern wurde angestrebt. Die Erhebung fand in den Monaten Mai und Juni des Jahres 2011 sowohl in Österreich als auch in Ungarn statt. Die

Rekrutierung der Gymnasiasten der elften Schulstufe erfolgte in Wien und in Budapest, da ähnlich strukturierte Erhebungsorte den Vergleichbarkeitsgrad erhöhen und regionale Besonderheiten, wie die unterschiedlichen Bildungsinstanzen und die möglichen unterschiedlichen Geschlechterrollen dadurch ausgeschlossen werden können. Die Untersuchung wurde in der Mathematik- oder in der Supplierstunde durchgeführt und dauerte eine Stunde. Den SchülerInnen beider Ländern wurde am Beginn mitgeteilt, dass die Untersuchung am Institut für Entwicklungspsychologie und psychologische Diagnostik der Fakultät für Psychologie an der Universität Wien mit dem Ziel geplant wurde, eine internationale Untersuchung über die mathematische Leistung und die Einstellungen über Mathematik von Schülern und Schülerinnen der elften Schulstufe durchzuführen. Außerdem wurde auf die Anonymität und die Möglichkeit, die Erhebung jeder Zeit ohne einen Grund bekannt zu machen, zu unterbrechen, hingewiesen. Im Anschluss der Erhebung wurden die SchülerInnen über den Zweck der Untersuchung aufgeklärt und ihre Teilnahme bedankt.

2.1.3 Untersuchungsinstrumente

Zur Operationalisierung der oben beschriebenen Fragestellungen und Hypothesen wurde ein experimentelles Versuchsdesign mit drei Versuchsgruppen entworfen (siehe Tab. 5). Zuerst wurde der Subtest Matrizen aus dem Grundintelligenztest Skala 2 - Revidierte Fassung (CFT 20-R) vorgelegt, welcher das logische Denken in sprachfreier Form misst (Weiß, 2006). Da diese Fähigkeit Teil der Grundintelligenz und damit auch des mathematischen Verständnisses ist und weder von Kultur noch dem Schulplan oder anderen länderspezifischen Besonderheiten abhängt, erlaubt einen adäquaten Vergleich der mathematischen Leistung der österreichischen und ungarischen SchülerInnen durchzuführen. Es folgte das Priming, also die Aktivierung und Aufhebung des Stereotyps, in Form eines fiktiven Fachartikels über die neuesten Studien zu der mathematischen Leistung. In der Kontrollbedingung wurde ebenfalls einen Fachartikel über die Nützlichkeit des Computers vorgelegt. Die Fachartikel wurden in einem Gedächtnis-Test verpackt, um die Durchschaubarkeit der Manipulation zu vermeiden. Die zum Artikel gestellten Fragen waren am Ende des gesamten Fragebogens zu beantworten. Dieser „Test“ wurde nach den Untersuchungsbedingungen (VG1: Männer sind besser in Mathematik, VG2: Männer und Frauen sind gleich gut in Mathematik und KG: Computer-Nützlichkeit) variiert. Die mögliche Auswirkung des *stereotype threat*-Effekts auf die tatsächliche mathematische Leistung wurde durch die Bearbeitung des darauffolgenden Mathematik-Tests erhoben. Nach dem Leistungstest füllten die Teilnehmer einen Post-Test Fragebogen bezüglich der

Anstrengung und Motivation, Selbst- und Fremdeinschätzung bzw. empfundenen Schwierigkeit und Fairness des Tests aus. Die mathematische Identität in Anlehnung an Lesko und Corpus (2006) wurde mithilfe von 6 Items abgefragt. Es folgte das Kollektiv Self-Esteem Scale (CSE) von Luthanen und Crocker (1992) für die Messung der individuellen und kulturellen Unterschiede der Geschlechtsidentifikation. In dem nächsten Teil des Fragebogens wurden allgemeine Angaben zur Person (wie Alter, Geschlecht, Geburtsdatum und -ort, Muttersprache, Bildungsgrad der Mutter und des Vaters, Note, Vorbilder und Wunschberuf) erfragt. Für die Erfassung der länderspezifischen Stereotype über das Fach Mathematik diente das Who and Mathematics Scale von Leder und Forgasz (2002). Als letztes wurden 6 Items zum Gender-Gap-Index vorgegeben, welcher die Gleichheit der Frauen und Männer in Bezug auf Ausbildung, Arbeitsmarkt und Politik angibt.

Tabelle 5: Untersuchungsdesign

VG I AKTIVIERUNG: MÄNNER SIND BESSER IN MATHEMATIK	VG II AKTIVIERUNG: MÄNNER UND FRAUEN SIND GLEICH GUT IN MATHEMATIK	KG AKTIVIERUNG: COMPUTER IST NÜTZLICH
CFT 20-R <i>Matrizen</i> Gedächtnis-Test (<i>Priming</i>) Mathematik-Test Posttest Fragebogen Fragebogen zur Math-Identität, zum Collective Self-Esteem Fragebogen zu soziodemografischen Daten Who and Mathematics Scale und Gender Gap Index	CFT 20-R <i>Matrizen</i> Gedächtnis-Test (<i>Priming</i>) Mathematik-Test Posttest Fragebogen Fragebogen zur Math-Identität, zum Collective Self-Esteem Fragebogen zu soziodemografischen Daten Who and Mathematics Scale und Gender Gap Index	CFT 20-R <i>Matrizen</i> Gedächtnis-Test Mathematik-Test Posttest Fragebogen Fragebogen zur Math-Identität, zum Collective Self-Esteem Fragebogen zu soziodemografischen Daten Who and Mathematics Scale und Gender Gap Index

Die originalen englischen Items aller Skalen, die Collective Self-Esteem Scale, Who and Mathematics Scale und Math Identity Scale, wurden durch mehrere „native speaker“ ins Deutsche und ins Ungarische übersetzt. Die Fachartikel und die restlichen Untersuchungsmaterialien wurden von der Autorin auf deutsch konstruiert und

zusammengesetzt und von einer Übersetzerin ins ungarisch übertragen. Die Untersuchungsinstrumente sind dem Anhang D zu entnehmen.

2.1.3.1 CFT-20-R – Grundintelligenztest Skala 2 - Revidierte Fassung

„Culture fairer test“ ist eine Form von Intelligenztests für Menschen aus unterschiedlichen Kulturen bzw. sozialen Schichten mit dem Ziel, bei gleichen Fähigkeiten gleiche Ergebnisse erbringen zu können. Dabei spielen soziokulturelle, erziehung- und rassenspezifische Einflüsse keine Rolle. Dies wird dadurch erreicht, dass Sprache an sich und kulturelle Besonderheiten bei der Bearbeitung des Tests ausgeschaltet werden (Weiß, 2006).

Die CFT-20-R misst die Grundintelligenz im Alter von 8,5 bis 60 Jahren in der sprach- und daher kulturfreien Form. Es wurden nur der Subtest Matrizen vorgegeben, welcher die Fähigkeit, Regeln und Zusammenhänge bei figuralen Problemstellungen zu erkennen, erfasst (siehe Abb. 9). Da diese Fähigkeit grundlegend für die mathematische Leistung ist und weder von der Kultur noch vom Schulplan oder anderen länderspezifischen Besonderheiten abhängt, ermöglicht sie, die grundlegende Fähigkeit mathematischer Leistung von den österreichischen und ungarischen SchülerInnen miteinander zu vergleichen. Eine homogene Leistung der SchülerInnen aus beiden Ländern gewährleistet, dass das logische Denkvermögen nicht als Störvariable die Gültigkeit der allgemeinen Aussagen über die interessierenden Leistungsvergleiche konfundiert. Ein bedeutender Unterschied in dieser Fähigkeitsdimension würde in diesem Fall anzeigen, dass die SchülerInnen eines Landes intelligenter sind.

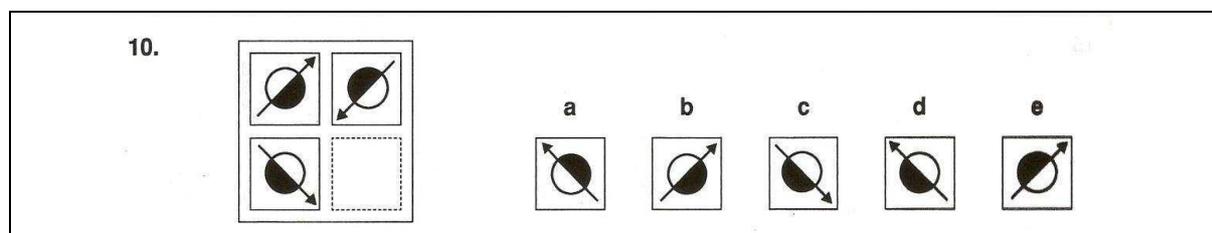


Abbildung 9: Beispiel für eine Aufgabe des Matrizen-Test (CFT-20-R)

Den Testpersonen wurden erklärt, dass bei jeder Aufgabe rechts ein Kästchen mit der Zeichnung ausgewählt werden soll, die in das leere Kästchen links am besten hineinpasst, um den Kasten richtig zu vervollständigen. Nach ausreichenden Informationen über die Bearbeitung des Matrizen Tests stand den TeilnehmerInnen für 15 Aufgaben mit steigendem Schwierigkeitsgrad 3 Minuten Zeit zur Verfügung.

Die Testqualität der verwendeten Subskala Matrizen des CFT-20-R wurde in dieser Arbeit mittels Reliabilitätsanalyse über die jeweils 15 Items geschätzt. Dabei lagen die Reliabilitätskoeffizienten, d. h. die untere Grenze der Reliabilität bei $\alpha_{20} = .58$ für $N = 297$ ($\alpha_{20\text{Österreich}} = .519$, $\alpha_{20\text{Ungarn}} = .614$). Die Reliabilität kann als ausreichend betrachtet werden und spricht daher für eine akzeptable Messgenauigkeit des Tests. Tabelle 30 (siehe Anhang C) gibt einen Überblick über die Trennschärfen und Reliabilität der einzelnen Items in der gesamten Stichprobe sowie in den beiden Teilstichproben.

2.1.3.2 Priming

Herkner (2004) definiert Priming als „die (indirekte) Voraktivierung eines Gedächtnisinhalts durch einen Hinweisreiz“ (S. 167). Mit dieser Methode wurde in der Studie versucht, durch die in dem vorgelegten Fachartikel versteckten Informationen die negativen Stereotype in Bezug auf die mathematischen Fähigkeiten des eigenen Geschlechts hervorzurufen oder zu neutralisieren (siehe Abb. 10; Abb. 11; Abb. 12).

Versuchsgruppe 1 erhielt die Information, dass die Männer nach dem neuesten Stand der Forschung immer noch besser in Mathematik sind als die Frauen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Landes. Der Versuchsgruppe 2 wurde mitgeteilt, dass die mathematische Fähigkeit der Frauen gestiegen ist und dadurch Frauen nun gleich begabt wie Männer (innerhalb und außerhalb des Landes) seien. Bei der Kontrollbedingung ging es um ein für die Untersuchung nicht relevantes Thema, die Nützlichkeit des Computers, wobei weder das Geschlecht noch die mathematische Fähigkeit erwähnt wurde.

Die besseren Mathematiker

Mehrere Studien beweisen erneut, dass die mathematischen Fähigkeiten der Männer deutlich besser sind als jene der Frauen und die vorherrschende Meinung der Gesellschaft weiterhin aktuell ist.

Von Peter Diborowski

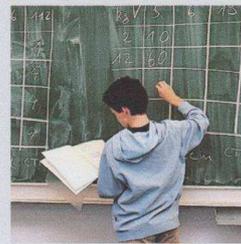
Hört man sich in der Gesellschaft um, so erkennt man als vorherrschende Meinung, dass Männer besser in Mathematik sind als Frauen. Heißt das aber, dass Männer tatsächlich die besseren Mathematiker sind? Um dieser Frage nachzugehen, haben mehrere Forscher großangelegte Studien zu diesem Thema in der ganzen Welt durchgeführt.

2006 haben die Forscher Biddlecomb und Kerman in einer

Untersuchung, bei der es um die mathematischen Leistungen von Schülern und Schülerinnen in den USA ging, ihren Vermutungen entsprechende Ergebnisse erhalten. Die Jungen erzielten bei den vorgegebenen mathematischen Aufgaben bessere Leistungen als die Mädchen. Diese amerikanische Untersuchung wurde dann im Jahr 2010 von Bruckner in Österreich repliziert.

In dieser repräsentativen Studie, bei der 2234 Schüler bzw. Schülerinnen (1114 weiblich/1120 männlich) getestet wurden, zeigte sich wieder eine höhere Leistung

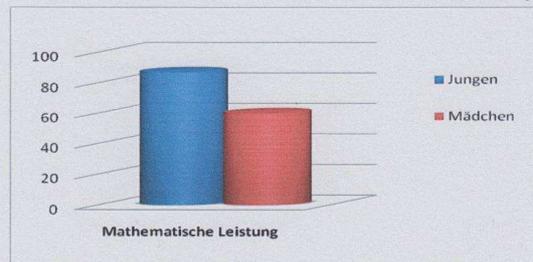
der Jungen im Vergleich zu den Mädchen. Aufgrund der Ergebnisse dieser aktuellen Unter-



suchungen wird angenommen, dass Männer mathematisch begabter sind als Frauen.

Der Blick auf die Talenttesten in Österreich zeigt, dass unter denjenigen, die in Mathematik besser als 85 % der Bevölkerung sind, tatsächlich mehr Männer als Frauen zu finden sind.

Die Forscher weisen darauf hin, dass das der Grund dafür sein könnte, warum die Frauen in den mathematisch-technischen Berufen immer noch unterrepräsentiert sind.



Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen (zugunsten der Jungen)

Abbildung 10: VG 1: Aktivierung: Männer sind besser in Mathematik

Aus zweifacher Überlegung wurde das Priming in einem Gedächtnis-Test verpackt. Einerseits wurde dadurch versucht, die Möglichkeit der Durchschaubarkeit von der Manipulation zu verringern, andererseits sollte eine Methode gefunden werden, welche die SchülerInnen bewegt und motiviert, sich tatsächlich mit dem Inhalt des Artikels auseinanderzusetzen. Das heißt, es wurden drei Fragen zu dem Artikel gestellt, um sicherzustellen, dass die Versuchspersonen diese Information nicht überlesen haben und so die Wirkung der Bedrohung negiert wird.

Männer können Mathematik, aber Frauen auch!

Durch mehrere Untersuchungen konnte erneut belegt werden, dass die mathematischen Fähigkeiten beider Geschlechter gleich sind.

Von Agnes Hubtmann

Sind Männer tatsächlich besser im Rechnen? Hört man sich in der Gesellschaft um, so lässt sich das vorherrschende Vorurteil erkennen, dass Männer besser in Mathematik sind als Frauen. Um dieser Frage nachzugehen, haben mehrere Forscher großangelegte Studien zu diesem Thema in der ganzen Welt durchgeführt.

2006 haben die Forscher Biddlecomb und Kerman in einer Untersuchung, bei der es um die mathe-

matischen Leistungen von Highschool-SchülerInnen ging, wenig überraschende Ergebnisse erhalten. Die weiblichen Schülerinnen erzielten bei den vorgegebenen mathematischen Aufgaben genauso gute Leistungen wie die männlichen Schüler. Diese amerikanische Untersuchung wurde dann im Jahr 2010 von Bruckner in Österreich repliziert, mit dem Unterschied, dass auch Textaufgaben vorgegeben wurden. In dieser durchaus repräsentativen Studie, bei der 2234 SchülerInnen (1114 weiblich/1120 männlich)

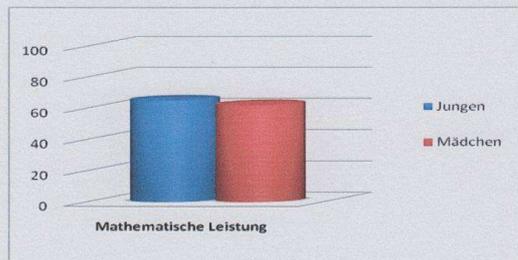
getestet wurden, zeigte sich wieder eine gleich gute Leistung von



Frauen und Männern. Aufgrund der Ergebnisse dieser aktuellen Untersuchungen wird angenommen, dass die mathematischen Fähigkeiten von Frauen gestiegen sind, sodass Männer und Frauen gleich begabt sind.

Der Blick auf die Talentiertesten zeigt, dass unter denjenigen, die in Mathe besser als 85 % der Bevölkerung sind, tatsächlich genauso viele Frauen wie Männer zu finden sind.

Da bleibt nur zu hoffen, dass sich die Männer und Frauen darüber bewusst werden, dass sie gleich gute Leistung im mathematischen Bereich erbringen können.



Leistungsgleichheit von Männern und Frauen

Abbildung 11: VG II: Aktivierung: Männer und Frauen sind gleich gut in Mathematik

Das Priming setzt sich aus zwei Teilen zusammen. Einerseits enthält der Text in dem Artikel Informationen, die den Stereotyp aktivierend. Andererseits wird es durch ein Foto und ein Diagramm noch verstärkt und unterstützt.

Computer macht schlauer!

Mehrere Studien beweisen, dass sich die Nutzung von Computern doch positiv auf die schulische Leistung, besonders auf die sprachlichen Fähigkeiten, auswirkt.

Von Tomas Siplech

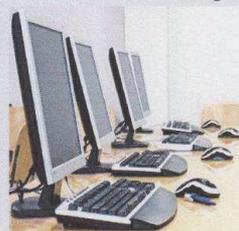
Wenn die Jugendlichen regelmäßig vor dem PC sitzen, werden die Eltern besorgt. Viele haben Angst, dass es einen negativen Effekt auf die schulische Leistung hat. Um dieser Frage nachzugehen, haben die Forscher mehrere Studien zu diesem Thema in der ganzen Welt durchgeführt.

Überraschende Ergebnisse haben im Jahr 2009 die amerikanischen Forscher Biddlecomb und Kerman in einer Untersuchung, bei

der es um die häusliche Benutzung des Computers ging, erhalten. Die Jugendlichen, die das World Wide Web und den PC intensiv nutzen, erzielen bessere Schulnoten als Mitschüler, die den Computer gar nicht oder nur selten anschalten.

Sowohl Offline-Lernsoftwares als auch Online-Lernangebote verbesserten die sprachlichen, aber auch andere Grundfähigkeiten der Schüler im Vergleich zu Nicht-Benutzern. Aufgrund der Ergebnisse dieser aktuellen Untersuchung, wird angenommen, dass heutzutage die Nutzung von

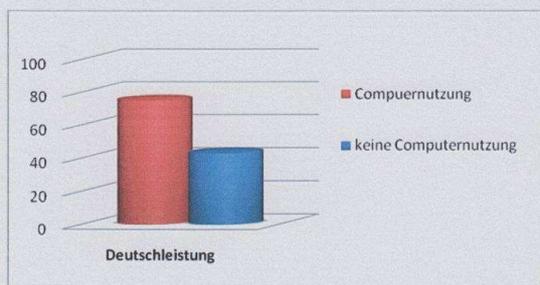
Computern in gesunden Maßen eine förderliche Auswirkung auf



die Jugendlichen hat. Forscher aus Österreich, wie Bruckner und Sedfinman, stellten im Jahr 2010 fest, dass sich auch die Teilnahme an sozialen Netzwerken positiv auf die Schulleistung auswirkt: Wer regelmäßig auf Deutsch plaudert, verbessert ganz nebenbei seine sprachlichen Fähigkeiten, seien es Mutter- oder Fremdsprachen.

Selbst diejenigen, die nur am Computer spielen, profitieren davon: Viele Spiele sind nur in Englisch erhältlich, welche dann die Fremdsprachenkenntnisse aktivieren.

Allerdings warnen Forscher aber auch davor, dass die Eltern Computerspiele nur in Maßen zulassen sollen.



Leistungsunterschied im Fach Deutsch zwischen den Computernutzern und Nicht-Nutzern.

Abbildung 12: KG: Aktivierung: Computer ist nützlich

2.1.3.3 Mathematik Test

Aufgrund der Tatsache, dass unterschiedliche Länder unterschiedliche Lehrpläne haben können, was bedeutet, dass die SchülerInnen aus unterschiedlichen Ländern zum Zeitpunkt der Untersuchung nicht über das gleiche mathematische Wissen verfügen könnten, musste eine Methode gefunden werden, welche einen Vergleich zwischen Österreich und Ungarn erlaubt. Aus dieser Überlegung wurden 7 Aufgaben aus dem

Känguru Wettbewerb übernommen, welche sowohl in deutscher als auch in ungarischer Fassung vorliegen (siehe Abb. 13).

Känguru ist ein mathematischer Multiple-Choice-Wettbewerb, der einmal jährlich am 3. Donnerstag im März in allen Teilnehmerländern gleichzeitig stattfindet, für fast 6 Millionen Teilnehmer in mehr als 50 Ländern. Es ist eine Veranstaltung, deren Ziel die Unterstützung der mathematischen Bildung an den Schulen ist, die Freude an der Beschäftigung mit Mathematik wecken und festigen und durch das Angebot an interessanten Aufgaben die selbstständige Arbeit und die Arbeit im Unterricht fördern soll (für die nähere Beschreibung des Känguru-Wettbewerbs siehe <http://www.kaenguru.at/>). Die Aufgabe und die vertretenen mathematischen Teilbereiche in dem Wettbewerb wurden in einem Konsens zwischen den teilnehmenden Nationen entschieden.

Durch die Tatsache, dass das „Känguru der Mathematik“ in erster Linie der Förderung des Interesses an Mathematik dienen und weniger als ein internationaler Leistungstest angesehen werden soll, wurde erhofft, dass die SchülerInnen motiviert die für sie zur Verfügung stehende 15 Minute durcharbeiten.

Um die Vergleichbarkeit der Leistungen im Mathematik-Test zu gewährleisten, wurden die ausgewählten Aufgaben mit einer Expertengruppe aus österreichischen Mathematik-Lehrerinnen erneut analysiert. Die geeigneten 7 Aufgabe des Känguru-Wettbewerbs wurden noch mit 3 weiteren Textaufgaben aus einem Experiment von Pilz, Jirasko und Juhasz (2011) ergänzt, um den Test abwechslungsreich zu gestalten und möglichst viel Teilbereiche der Mathematik einzubauen. Nach der endgültigen Auswahl der mathematischen Textaufgaben wurde in Ungarn ein Vortest mit 20 SchülerInnen durchgeführt. Durch die positiven Rückmeldung und die Ergebnisse der ungarischen Vorstudie wurde der Test für den weiteren Vergleich der österreichischen und ungarischen Stichprobe als gelungen betrachtet.

1) An einem Volkslauf nehmen 2009 Personen teil. Die Anzahl der Personen, die Hans geschlagen hat ist dreimal so groß wie die Zahl der Personen, die vor ihm platziert sind. An wievielter Stelle hat Hans das Rennen beendet?

1) Egy futóversenyen 2009 ember vesz részt. Azon emberek száma, akiket Gábor megelőzött, háromszor nagyobb, mint azon emberek száma, akik előtte értek célba. Hányadik helyen fejezte be Gábor a versenyt?

Abbildung 13: Beispiel für eine Aufgabe des mathematischen Tests (deutsch und ungarisch)

Die Testqualität des verwendeten Mathematik-Tests in der Hauptuntersuchung wurde mittels Reliabilitätsanalyse über die jeweils 10 Items geschätzt. Aufgrund einer negativen Itemtrennschärfe des Items 8 in der österreichischen Stichprobe wurde Aufgabe 8 aus der Analyse ausgeschlossen. Dabei lagen die Reliabilitätskoeffizienten bei $\alpha_{20} = .726$ für $N = 298$ ($\alpha_{20_{\text{Österreich}}} = .554$, $\alpha_{20_{\text{Ungarn}}} = .753$) und spricht für eine hohe Messgenauigkeit des Tests. Tabelle 6 gibt einen Überblick über die Trennschärfen und Reliabilitäten der einzelnen Items in der gesamten Stichprobe sowie in den beiden Teilstichproben.

Tabelle 6: Reliabilitätsanalyse des Mathematik-Tests

	Korrigierte Item-Skala- Korrelation GESAMT	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen GESAMT	Korrigierte Item-Skala- Korrelation AUT	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen AUT	Korrigierte Item-Skala- Korrelation HUN	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen HUN
Item 1	.464	.695	.411	.445	.454	.732
Item 2	.346	.715	.220	.517	.427	.736
Item 3	.448	.698	.296	.501	.426	.737
Item 4	.426	.702	.198	.527	.493	.726
Item 5	.620	.667	.350	.479	.670	.697
Item 6	.383	.708	.300	.497	.329	.751
Item 7	.375	.712	.139	.549	.459	.732
Item 8	.242	.726	-.037	.554	.293	.753
Item 9	.282	.723	.259	.503	.300	.753
Item 10	.317	.721	.228	.522	.362	.748

2.1.3.4 Domänidentifikation

Domänidentität bzw. Fähigkeitsselbstkonzept wurde mithilfe von 6 Items gemessen. Selbstkonzept bedeutet hier die Einstellung der Schülerinnen und Schüler zu ihren eigenen mathematischen Fähigkeiten. Aus den Items „Ich bin gut in Mathe“ und „Es ist mir sehr wichtig, dass ich gut in Mathe bin“ ergab sich die mathematische Identität (in Anlehnung von Spencer et al., 1999) und aus den Items „Gut in Mathe zu sein, ist mir wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe“, „Es ist mir sehr wichtig, die Mathe-Hausaufgaben richtig“, „Erfolgreich in Mathe zu sein, ist mir sehr wichtig“ und „Es

ist mir egal, ob ich gut oder schlecht bin in Mathe“ die mathematische Identifikation (in Anlehnung von Schmader et al., 2001).

Die Testpersonen wurden in der Instruktion gebeten in einem 5-stufigen Antwortformat (1=trifft sehr zu, 5=trifft gar nicht zu) einzuschätzen, wie sehr die angeführten Aussagen auf sie selbst zutreffen.

Aus den zusammengestellten Items für die mathematische Identität und Identifikation mit dem Fach Mathematik wurde ein Faktor extrahiert, der als mathematisches Domänenidentifikation bezeichnet wird und 53.53 % der Gesamtvarianz erklärt.

Mittels Reliabilitätsanalyse wurde bei dieser Skala ein Cronbach's Alpha von .820 für N = 285 ($\alpha_{\text{Österreich}} = .836$, $\alpha_{\text{Ungarn}} = .811$) ermittelt. Daher kann sie als hoch bezeichnet werden und spricht für eine hohe Messgenauigkeit der Skala (siehe Tab. 31, Anhang C).

2.1.3.5 Gruppenidentifikation – Kollektiv Self-Esteem (CSE)

Der kollektive Selbstwert wurde mithilfe der im Originalen englischen Collective Self-Esteem Scale (CSES) von Luhtanen und Crocker (1992) erhoben. Kollektiver Selbstwert setzt sich aus Aspekten der Identität bezüglich der Mitgliedschaft in den jeweiligen sozialen Gruppen zusammen. Es kann alle Arten von Gruppen gemessen werden, wie z. B. Religion, Nationalität oder Berufe etc.

Die Skala besteht aus 16 Items, welche den folgenden vier Subskalen zugeordnet werden können: Private Collective Self-Esteem, Public Collective Self-Esteem, Identity- oder Identification Scale, sowie Membership Scale (Luhtanen & Crocker, 1992).

Im Rahmen dieser Arbeit wurden nur 2 Subskalen für die zu untersuchenden Hypothesen ausgewählt und vorgegeben.

- die Subskala „Public Collective Self-Esteem“, welche den Grad des öffentlichen Ansehens einer Gruppe durch die Einschätzung des befragten Mitgliedes angibt.
- die Subskala „Identity- oder Identification Scale“, welche die Bedeutung der Gruppe, die für die Identität des Mitgliedes ausschlaggebend ist, misst.

Es wurde eine deutsche und eine ungarische Version der Collective Self-Esteem Scale erstellt. Für die vorliegende Untersuchung wurden die neuen Versionen nochmals zugunsten einer besseren Verständlichkeit leicht verändert. Da dieses Instrument die

Berechnung des kollektiven Selbstwertes in Bezug auf unterschiedliche soziale Gruppen zum Ziel hat, sind Problemen bei der Gruppenvergleich bezüglich des Geschlechts, wo nur 2 Gruppen definiert werden können (Frauen und Männer), aufgetreten. Eine Beispiel ist das Item „Most people consider my social groups, on the average, to be more ineffective than other social groups“. In diesem Fall würde für eine Frau „mein Geschlecht verglichen mit dem anderen Geschlecht“ also die Männer bedeuten. Um die Verstehbarkeit des Instruments zu gewährleisten, wurden 2 Versionen (getrennt für die weiblichen und für die männlichen Teilnehmer) erstellt. Die SchülerInnen wurden gebeten, nur die Kästen, welche ihrem Geschlecht entsprechen, auszufüllen.

Die acht Items der Collective Self-Esteem Scale (CSES) wurden einer Faktorenanalyse unterzogen. Die Anzahl der Faktoren wurde theoriegeleitet auf zwei beschränkt. Es wurde dieselbe Faktorenstruktur gefunden wie in der amerikanischen Version. Der erste Faktor erklärt 24.22 % der Gesamtvarianz, während der zweite Faktor 20.01 %. Kumuliert erklären die zwei Faktoren somit 40.24 % der Gesamtvarianz. Der Faktor 1 wird nach dem Originalen „public-collective-self-Esteem“ genannt, der Faktor 2 heißt „Identification-scale“. Die Faktoren und ihre Itemladungen sind aus der Tabelle 33 (siehe Anhang C) zu ersehen. Für die Score-Bildungen wurden die Items nach den jeweiligen Faktor addiert.

Die Testqualität der beiden Skalen wurde mittels Reliabilitätsanalyse über die 8 Items geschätzt. Die untere Grenze der Reliabilität betrug dabei für die Items des Faktor 1 $\alpha = .49$ (N = 286) und für die Items des Faktors 2 $\alpha = .59$ (N = 281). Die Messgenauigkeit liegt in einem noch akzeptablen Bereich.

2.1.3.6 Who and Mathematics Scale (WAMS)

Zur Erhebung des Ausmaßes der geschlechtsstereotypen Einstellung der Testpersonen in Bezug auf das Fach Mathematik wurde der Fragebogen Who and Mathematics Scale von Leder und Forgasz (2002) verwendet. Vorgegeben wurden 30 Items in 5-stufigem Antwortformat, wobei die Aussagen sich immer auf eine Gruppe beziehen. In der Instruktion wurden die Testpersonen gebeten einzugeben, welche der Antwortmöglichkeit – eindeutig die Männer, eher die Männer, Frauen und Männer beide, eher die Frauen oder eindeutig die Frauen – ihrer Meinung nach die am Passendste, zur Vervollständigung des Satzes, bzw. der Aussage ist (siehe Abb. 14).

Dieses Verfahren ermöglicht den Ländervergleich zwischen Österreich und Ungarn in Bezug auf das stereotype Bild des Faches Mathematik.

	eindeutig Männer	eher Männer	Beide	eher Frauen	eindeutig Frauen
Mathematik ist das Lieblingsfach von ...	<input type="radio"/>				
... sind der Meinung, dass es wichtig ist, Mathe zu verstehen.	<input type="radio"/>				

Abbildung 14: Beispiel aus dem Scale Who and Mathematics (Leder & Forgasz, 2002)

Aus den Items der Who and Mathematics Scale (WAMS) von Leder und Forgasz (2002) wurden theoriegeleitet 2 Faktoren extrahiert.

Tabelle 7: Faktorenanalyse der WAMS (Ladungsmatrix)

	Komponente	
	1	2
... brauchen mehr Hilfe in Mathe.	-.798	
... mögen herausfordernde mathematische Probleme.	.747	
... halten Mathe für schwierig.	-.717	
... sind der Meinung, dass Mathe interessant ist.	.695	
... sind nicht gut in Mathe.	-.691	
... halten Mathe für einfach.	.675	
Mathematik ist das Lieblingsfach von ...	.649	
... sind sicher, dass sie gut in Mathe sind.	.619	
... haben Spaß an Mathe.	.604	
... müssen härter arbeiten, um gut in Mathe zu sein.	-.580	
Mathematiklehrer/innen glauben, dass ... gut in Mathe sind.	.558	
... kommen mit der Arbeit im Unterricht gut voran.	.493	
... halten Mathe für langweilig.	-.442	
... geben auf, wenn sie ein mathematisches Problem für zu schwierig halten.	-.424	
Die Eltern von ... sind enttäuscht, wenn sie nicht gut in Mathe sind.		.658
Die Eltern von ... glauben, dass es wichtig für sie ist, Mathe zu lernen.		.616
... sind der Meinung, dass es wichtig ist, Mathe zu verstehen.		.536
... machen sich Sorgen, wenn sie nicht gut in Mathe sind.		.522
Es ist ... wichtig, gut in Mathe zu sein.		.465

Tabelle 7 gibt einen Überblick zu den Faktorladungen. Ladungen $< .40$ wurden unterdrückt und die Items aus der Skala ausgeschieden. Faktor 1 erklärt 20.59 % der Varianz, während Faktor 2 9.55 % der Varianz. Kumuliert erklären die zwei Faktoren

30.14 % der Gesamtvarianz. Allerdings wird aufgrund von inhaltlichen Überlegungen mit den verbliebenen 14 Items des Faktor 1 weitergearbeitet. Dies entspricht der Dimension „schulischer Kontext“.

Die Testqualität des Faktor 1 wurde mittels Reliabilitätsanalyse über die verbleibenden Items geschätzt. Die untere Grenze der Reliabilität betrug dabei für die Items des Faktor 1 $\alpha = .89$ (N = 245). In der österreichischen Stichprobe wurde ein $\alpha = .89$ (N = 119) und in der ungarischen Stichprobe ein $\alpha = .88$ (N = 125) gefunden. Die Messgenauigkeit des Faktors 1 kann somit als hoch bezeichnet werden.

2.1.3.7 Gleichstellung der Frauen und Männer (GGI)

Die Einstellung zur Geschlechterchancengleichheit wurde mithilfe von 6 Items gemessen. Aus dem Konzept des Gender-Gap-Index wurden 3 Hauptbereiche herausgearbeitet. Die eingeschätzte Chancengleichheit im Bereich *Ausbildung* wurde durch die Items „In Österreich haben Männer und Frauen die gleichen Ausbildungsmöglichkeiten“ und „In Österreich stehen für Burschen und Mädchen genauso viele Lehrstellen zur Verfügung“ gemessen. Der Bereich *Arbeitsmarkt* wurde durch die Items „In Österreich haben Männer und Frauen die gleichen Jobmöglichkeiten“ und „In Österreich verdienen Frauen bei gleicher Arbeit so viel wie Männer“ geprüft. Für die Messung der Gleichheit in der *Politik* dienten die Items „In Österreich sind Männer und Frauen in der Politik gleichmäßig beteiligt“ und „In Österreich wäre eine weibliche Bundeskanzlerin genauso akzeptiert wie ein männlicher“.

Die Testpersonen wurden in der Instruktion gebeten auf einer dreistufigen Skala (1 = richtig, 2 = vielleicht, 3 = falsch) Stellung zu den Aussagen zu nehmen.

Aus den selbst kreierten 6 Items für den Index der Gleichstellungsmaß von Männern und Frauen wurden theoriegeleitet 3 Faktoren extrahiert, die den drei bedeutsamsten Bereichen der Gender Gap Index entsprechen sollten. Faktor 1 erklärt 27.0 % der Varianz, Faktor 2 23.8 % der Varianz und Faktor 3 22.92 %. Kumuliert erklären die drei Faktoren 73.73 % der Gesamtvarianz. Der Faktor 1 wird „Ausbildung“ genannt, der Faktor 2 heißt „Arbeitsmarkt“, während der Faktor 3 als „Politik“ bezeichnet werden kann. Aufgrund der Items lassen sich die Faktoren gut hinsichtlich der Struktur vom Gender Gap Index interpretieren.

Es wurde eine Reliabilitätsanalyse durchgeführt, um die Zuteilung der einzelnen Items zu den drei Skalen zu überprüfen. Die Reliabilitätsanalyse lieferte zufriedenstellende Werte,

wie aus der Tabelle 36 (siehe Anhang C) ersichtlich ist. Die untere Grenze der Reliabilität betrug dabei für die Items des Faktor „Ausbildung“ $\alpha = .54$ (N = 293), für die Item des Faktor „Arbeitsmarkt“ $\alpha = .61$ (N = 292) und für die Items des Faktor „Politik“ $\alpha = .54$ (N = 290). Für die Score-Bildungen wurden die Items nach den jeweiligen Faktoren addiert.

2.1.3.8 Soziodemographische Variablen

Soziodemographische Daten wurden in der Mitte des Fragebogens erhoben (siehe im Anhang D). Zuerst wurden das Geschlecht der TeilnehmerInnen und das Alter sowie das Geburtsjahr und die Geburtsmonat erfragt. Zudem wurde nach der Muttersprache gefragt, um feststellen zu können, ob in der Studie neben den 2 großen Kulturen (Österreich und Ungarn) eventuell auch Subkulturen innerhalb eines Landes einfließen konnten. Zusätzlich wurden die TeilnehmerInnen gebeten, das Alter und die höchste abgeschlossene Ausbildung ihrer Eltern anzugeben. Abschließend wurde nach den Noten in Mathematik gefragt.

Dieser Teil des Fragebogens wurde noch zusätzlich mit dem Themenbereich Vorbilder ergänzt. Die Teilnehmer sollten angeben, wie viele berühmte MathematikerInnen sie innerhalb und außerhalb des jeweiligen Landes kennen. Im Weiteren wurde die Anzahl der Personen im sozialen Umfeld, die in einem MINT-Bereich arbeiten, abgefragt. Abschließend wurde die Meinung über die Arbeit in einem MINT-Bereich und der eigenen Wunschberuf erfragt.

2.2 Statistische Auswertung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Programmpaket SPSS („Statistical Package for Social Sciences“) 17.0 für Windows.

Für die teststatistische Analyse der Untersuchungsinstrumente (Who and Mathematics Scale, Collective Self-Esteem Scale, mathematische Selbstkonzeptsskala und Gender Gap Index) wurden exploratorische Faktorenanalysen zur Überprüfung der Struktur der Items und Reliabilitätsanalysen zur Berechnung der Itemtrennschärfen und der inneren Konsistenz (mittels Cronbach Alpha) eingesetzt. Gesamtscores für alle Fragebögen wurden unter der Bedingung erstellt, dass zumindest drei Viertel der Items von der befragten Person beantwortet wurden.

Im Weiteren wurden zur Überprüfung von Verteilungsunterschieden mehrere Chi²-Tests berechnet. Zudem wurden Korrelation- und Regressionsanalysen verwendet. Zur Überprüfung von Gruppenunterschieden bezüglich der Fragestellungen dieser Arbeit wurden univariate Varianzanalysen eingesetzt. In der Arbeit verwendeten Abkürzungen sind aus der Tabelle 8 zu entnehmen. Im Weiteren stehen „Frauen“ für die 17-jährigen weiblichen Jugendlichen und „Männer“ für die 17-jährigen männlichen Jugendlichen, um eine bessere Verständlichkeit zu gewährleisten.

Die Irrtumswahrscheinlichkeit für die Berechnung von Verteilungsunterschieden und die Überprüfung der Hypothesen im Ergebnisteil wurde auf $\alpha = 5\%$ festgelegt.

Tabelle 8: Abkürzungen statistischer Kennwerte Abkürzung

Abkürzungen	Bedeutung
N, n	Stichprobengröße
M	Mittelwert
SD	Standardabweichung
P	Signifikanz
Df	Freiheitsgrade
χ^2	Chi-Quadrat
MQ	Mittel der Quadrate
F	Prüfgröße auf F-Verteilung
D	Effektstärke
r_s	Spearman'sche Korrelationskoeffizient

2.3 Stichprobenbeschreibung

Im Folgenden werden die Stichprobe nach Größe und Verteilung, Alter, Schultyp, Bildungsniveau der Eltern, Note im Fach Mathematik und Fähigkeit im logischen Denken beschrieben.

2.3.1 Stichprobe

Von den 297 Personen, die an der Untersuchung teilnahmen, waren 164 Frauen und 133 Männer. In Österreich nahmen 79 Frauen und 61 Männer teil, während in Ungarn 85 Frauen und 72 Männer. Die Berechnung der Prüfgröße fiel mit $\chi^2(1) = 0.157$, $p = .692$ nicht signifikant aus. Das heißt, die Verteilung der einzelnen Subgruppen ist gleichmäßig erfolgt.

Darüber hinaus wird auch dargestellt, dass die Versuchsbedingungen in Österreich und Ungarn keinen Verteilungsunterschied in Abhängigkeit des Geschlechts aufweisen (siehe Tab. 9). Die Prüfgröße fiel mit $\chi^2(11) = 8.172$, $p = .698$ nicht signifikant aus. Die beobachteten Werte unterscheiden sich von den zu erwartenden nicht.

Tabelle 9: prozentuelle Verteilung der Teilnehmeranzahl nach Versuchsbedingung und Geschlecht

		VERSUCHSBEDINGUNG		
		VG1: Männer sind besser	VG2: Beide sind gleich	KG
Österreich	Männer	29.5 %	29.5 %	41.0 %
	Frauen	35.4 %	38.0 %	26.6 %
Ungarn	Männer	34.7 %	29.2 %	36.1 %
	Frauen	32.9 %	35.3 %	31.8 %

2.3.2 Alter

Das Durchschnittsalter der TeilnehmerInnen lag zum Erhebungszeitpunkt bei 17.08 Jahren, bei einer Standardabweichung von 0.62. Das österreichische Durchschnittsalter lag bei 17.01 ($SD = 0.792$), während das ungarische bei 17.13 ($SD = 0.406$) (siehe Tab. 10).

Tabelle 10: Durchschnittsalter der TeilnehmerInnen

		VG1 Männer sind besser	VG 2 Beide sind gleich	KG
AUT	Männer	$M = 17.06 (SD = 0.64)$ $n = 18$	$M = 16.83 (SD = 0.71)$ $n = 18$	$M = 17.16 (SD = 1.11)$ $n = 25$
	Frauen	$M = 17.12 (SD = 0.71)$ $n = 26$	$M = 17.00 (SD = 0.87)$ $n = 30$	$M = 16.86 (SD = 0.48)$ $n = 21$
HUN	Männer	$M = 17.13 (SD = 0.34)$ $n = 24$	$M = 17.10 (SD = 0.30)$ $n = 21$	$M = 17.08 (SD = 0.40)$ $n = 25$
	Frauen	$M = 17.11 (SD = 0.42)$ $n = 28$	$M = 17.07 (SD = 0.45)$ $n = 30$	$M = 17.30 (SD = 0.47)$ $n = 24$

2.3.3 Schule und Schwerpunkte

30.7 % der ProbandInnen besuchen in Österreich ein Gymnasium, 22.9 % ein Realgymnasium und 16.4 % ein wirtschaftskundliches Gymnasium. 14.3 % absolvieren einen Schulzweig mit Schwerpunkt Mathematik, 10.0 % einen musisch-kreativen Schulzweig, während 5.7 % einen informations- und kommunikationstechnologischen Schulzweig. 70.6 % der ungarischen TeilnehmerInnen besuchen ein Gymnasium mit ähnlichen Charakteren wie das Realgymnasium und 29.4 % absolvieren einen musisch-kreativen Schulzweig. Aus der Abbildung 15 sind die Geschlechtsverteilung in den unterschiedlichen Schulformen zu entnehmen.

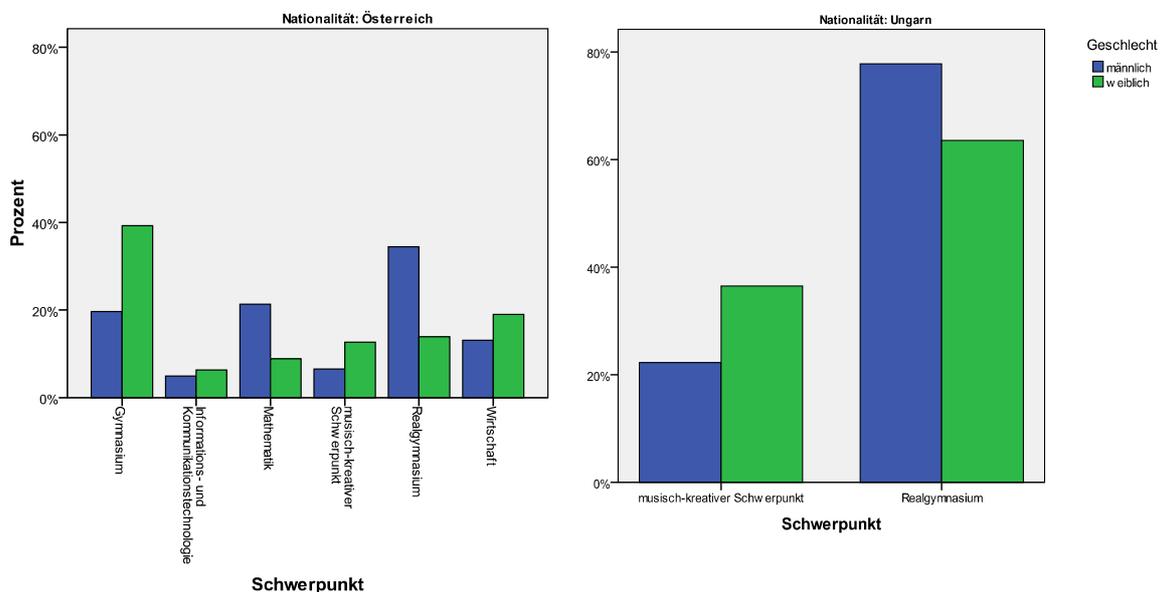


Abbildung 15: Schwerpunkte in der österreichischen und ungarischen Stichprobe nach Geschlecht

2.3.4 Bildungsniveau der Eltern

Das durchschnittliche Alter der Mütter in der österreichischen Stichprobe lag bei 45.89 Jahren, während das der Väter bei 48.40. 7.1 % der Mütter und 10.0 % der Väter absolvierten eine Pflichtschule als höchstabgeschlossenen Bildungsniveau. 32.1 % der Mütter und 22.1 % der Väter haben nach der Angabe ihres Kindes Matura. 6.4 % der Mütter und 2.1 % der Väter absolvierten eine berufsbildende Höhere Schule. 30.0 % der Mütter und 31.4 % der Väter verfügen über einen Universitätsabschluss (siehe Abb. 16).

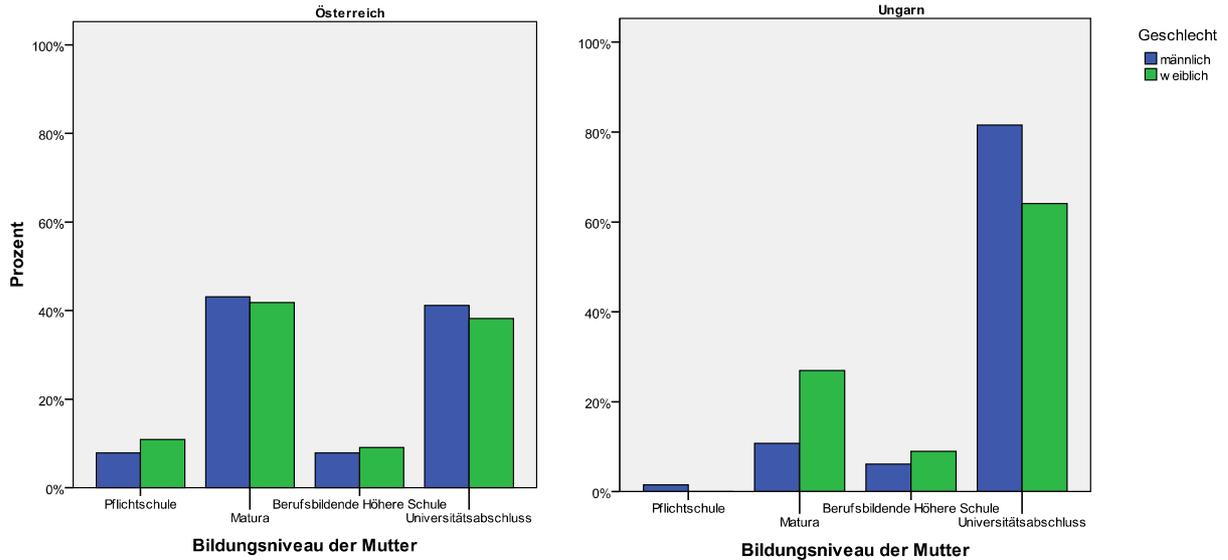


Abbildung 16: Höchste abgeschlossene Ausbildung der Mütter in Österreich und Ungarn nach dem Geschlecht der SchülerInnen

Das durchschnittliche Alter der Mütter in der ungarischen Stichprobe lag bei 45.19 Jahren, während jenes der Väter bei 48.27. 0.6 % der Mütter und 1.9 % der Väter erreichten eine Pflichtschule als höchstabgeschlossenes Bildungsniveau. 17.5 % der Mütter und 6.3 % der Väter haben nach der Angabe ihres Kindes Matura. 6.9 % der Mütter und 13.1 % der Väter absolvierten eine berufsbildende Höhere Schule. 64.4 % der Mütter und 66.3 % der Väter verfügen über einen Universitätsabschluss (siehe Abb. 17).

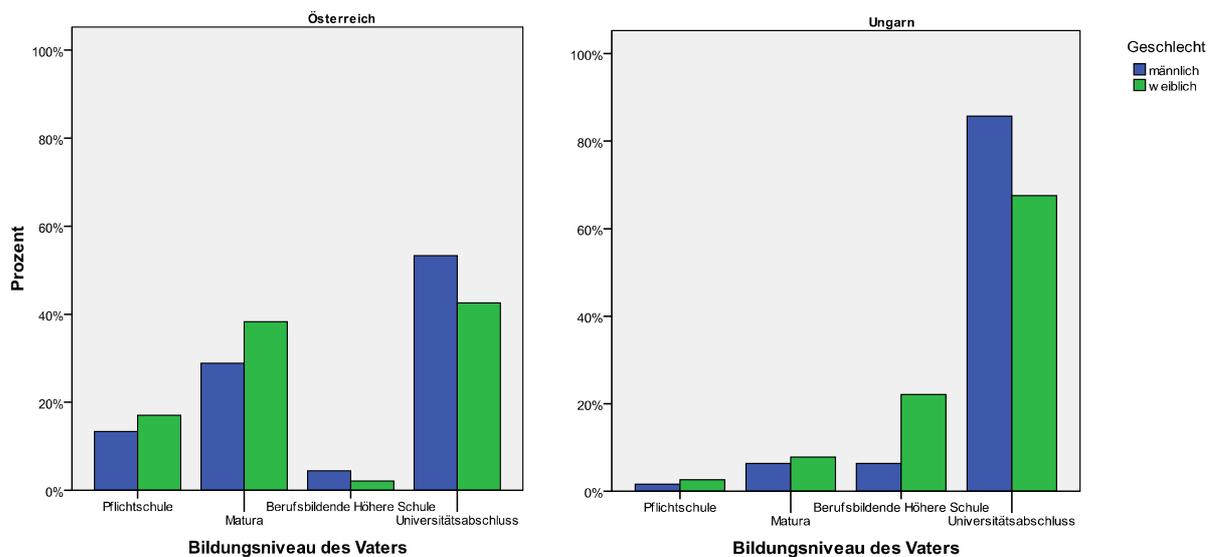


Abbildung 17: Höchste abgeschlossene Ausbildung des Vaters in Österreich und Ungarn nach dem Geschlecht der SchülerInnen

Das Bildungsniveau der Eltern unterscheidet sich signifikant zwischen Österreich und Ungarn ($p < .001$). Die ungarische Stichprobe verfügt über ein höheres Bildungsniveau im Vergleich zu der österreichischen.

2.3.5 Schulnoten

In dem ungarischen Bildungssystem steht die Note 5 für „sehr gut“ und die Note 1 für „ungenügend“. Für die Vergleichbarkeit wurden die ungarischen Noten umkodiert und dem österreichischen Notensystem angepasst. 13.6 % der österreichischen Stichprobe erhielten die Note 1 im Fach Mathematik. 20.7 % bekamen die Note 2 und 25.7 % die Note 3. 26.4 % beurteilte die Lehrerin als genügend, während 12.9 % eine ungenügende Leistung erbrachten.

21.9 % der ungarischen Stichprobe erhielten die Note 1 im Fach Mathematik. 26.9 % bekamen die Note 2 und 26.9 % die Note 3. 13.8 % beurteilte die Lehrerin als genügend, während 3.8 % eine ungenügende Leistung erbrachten.

Die Berechnung der Unterschiede fiel mit $p = .001$ ($T = 4.107$, $df = 286$) signifikant aus. Die ungarischen TeilnehmerInnen wiesen bessere Noten in ihrem letzten Zeugnis als die österreichische. Bezüglich des Geschlechts wurde keinen signifikanten Unterschied in den beiden Stichproben gefunden.

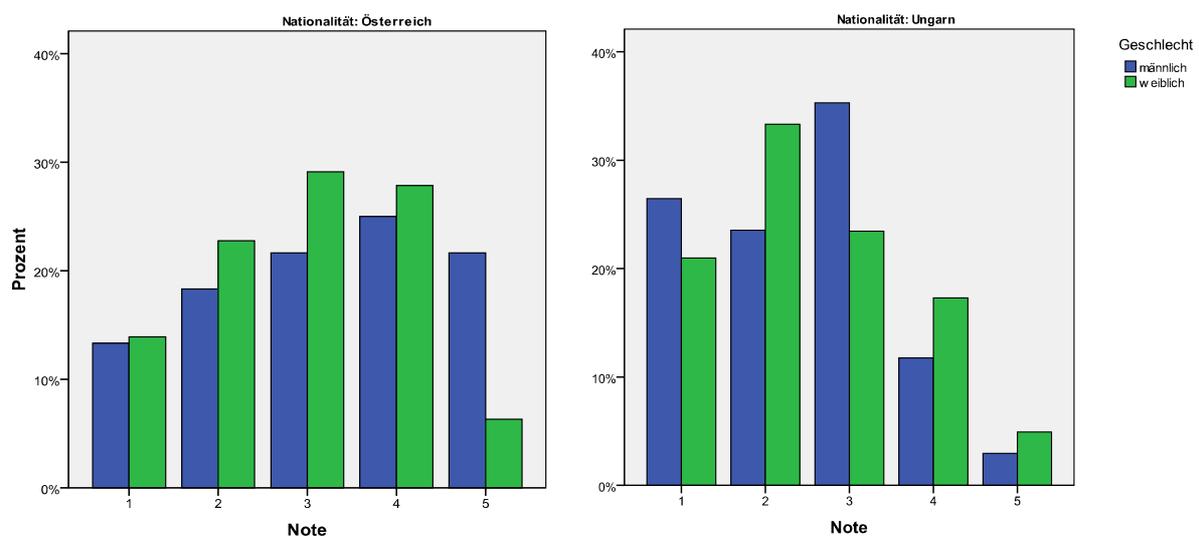


Abbildung 18: Mathematik Note nach Geschlecht in Österreich und Ungarn (von der besten Note 1 bis der schlechtesten 5)

2.3.6 Logisches Denken

Für die Überprüfung der Unterschiede in Bezug auf das logische Denken wurde eine einfaktorische Varianzanalyse durchgeführt. Die Homogenität der Varianzen konnte mit $p = .121$ angenommen werden (siehe Tab. 11).

Tabelle 11: Levene-Homogenitätstest der Varianzen (CFT-20-R)

<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	Sig.
1.528	11	285	.121

Die Berechnung der entsprechenden Mittelwertvergleiche fiel mit $F(11, 296) = 1.265$, $p = .244$ nicht signifikant aus. Daher konnte angenommen werden, dass die Subgruppen über die gleiche Fähigkeit im logischen Denken verfügen und damit weitgehend vergleichbar sind (siehe Tab.12).

Tabelle 12: Ergebnisse der ANOVA (CFT-20-R)

	Quadratsumme	<i>df</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Zwischen den Gruppen	55,900	11	5,082	1,265	,244
Innerhalb der Gruppen	1144,874	285	4,017		
Gesamt	1200,774	296			

Diese Ergebnisse gewährleisten die Gültigkeit der allgemeinen Aussagen über die interessierenden Leistungsvergleiche.

3. Ergebnisse

Im Folgenden Subkapitel werden die oben beschriebenen Hypothesen getestet.

3.1 Stereotype threat-Effekt

Um Unterschiede in der mathematischen Leistung feststellen zu können, wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse durchgeführt. Die Voraussetzung Normalverteilung der Daten war in allen Zellen gegeben. Die Homogenität der Varianz konnte mit $p < .001$ nicht angenommen werden (siehe Tab. 13), allerdings konnte die Ergebnisse interpretiert werden, da die Varianzanalyse bei annähernd gleichen Zellenbesetzung durchgeführt wurde (vgl. Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2006, S.151). Die Berechnung der entsprechenden Prüfgröße fiel für den Hauptfaktor „Land“ mit $F(1, 285) = 33.393$, $p < .001$ signifikant aus. Die standardisierte Effektgröße $d = 0.71$ wies auf einen bereits mittelgroßen Effekt hin. Ungarische TeilnehmerInnen erreichten signifikant bessere Ergebnisse im Mathematik-Test, obwohl erwartet wurde, dass die ÖsterreicherInnen besser abschneiden. Die Berechnung der entsprechenden Prüfgröße fiel für den Hauptfaktor „Geschlecht“ mit $F(1, 285) = 22.842$, $p < .001$ ebenso signifikant aus. Die standardisierte Effektgröße $d = 0.53$ wies auf einen mittleren Effekt hin. Männer schnitten in diesem Test signifikant besser ab als Frauen.

Tabelle 13: Levene-Homogenitätstest der Varianzen und Ergebnisse der ANOVA (Mathe-Test)

<i>F</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	Sig.
6.312	11	285	.000

	<i>Df</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	Sig.
Land	1	119.633	33.393	.000
Geschlecht	1	81.832	22.842	.000
Versuchsbedingung	2	2.018	.563	.570
Land * Geschlecht	1	3.112	.869	.352
Land * Versuchsbedingung	2	.766	.214	.808
Geschlecht * Versuchsbedingung	2	1.359	.379	.685
Land * Geschlecht * Versuchsbedingung	2	13.036	3.639	.028
Fehler	285	3.583		

Die Berechnung der entsprechenden Prüfgröße fiel für die Wechselwirkung „Land x Geschlecht“ mit $F(1, 285) = 3.112$, $p = .352$ nicht signifikant aus. Das bedeutet, dass der allgemeine Geschlechtsunterschied in Österreich und in Ungarn nicht unterschiedlich ist. Allerdings wurde in der österreichischen Stichprobe mit $d = 0.897$ ein großer Effekt beobachtet. Die standardisierte Effektgröße $d = 0.37$ wies in der ungarischen Stichprobe auf einen mittleren Effekt hin. Demnach kann festgestellt werden, dass der Leistungsunterschied zwischen den Männern und Frauen die gleiche Richtung zeigt, aber in Österreich etwas größer ist als in Ungarn. In der Kontrollgruppe wurde keinen Unterschied gefunden.

Es konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den Versuchsbedingungen gefunden werden ($p = .570$). Damit wurde die entsprechende Hypothese bestätigt. In der Gesamtstichprobe unabhängig von den Geschlechtern unterschied sich die mathematische Leistung in den drei Gruppen nicht signifikant voneinander. Außerdem zeigte die Prüfung der Wechselwirkung „Land x Versuchsbedingung“ auch keinen signifikanten Unterschied, mit $F(2, 285) = 0.776$, $p = .808$. Dieses Ergebnis entspricht der Erwartung, da die Versuchsbedingungen unabhängig von den Geschlechtern, analog zu der vorigen Annahme, keinen Einfluss auf die mathematische Leistung haben.

Des Weiteren wurde eine dreifache signifikante Wechselwirkung „Land, Geschlecht und Versuchsbedingung“ mit $F(2, 285) = 3.639$, $p = .028$ gefunden (siehe Tab. 13). Demnach unterschieden sich die Männer und Frauen aus Österreich und Ungarn in Bezug auf die Wirkung von Stereotyp-Bedrohung und deren Aufhebung. Um die Wechselwirkungen zwischen Geschlecht und Versuchsbedingung genauer analysieren zu können, wurden sie länderspezifisch ausgewertet. Hierzu wurde die mathematische Leistung standardisiert. Um die Unterschiede der Versuchsgruppen zu der Kontrollgruppe direkt ablesen zu können, wurden die Daten auf die Ergebnisse in der Kontrollgruppe normiert. Die Hypothesenprüfungen erfolgten mittels zweifaktorieller Varianzanalysen. Die Voraussetzungen der Normalverteilung und Varianzhomogenität mit $F_{\text{Österreich}}(5, 134) = 2.118$, $p = 0.67$ und $F_{\text{Ungarn}}(5, 151) = 1.004$, $p = .417$ konnte angenommen werden.

Die Berechnung der entsprechenden Prüfgröße fiel für die Wechselwirkung „Versuchsbedingung x Geschlecht“ in Österreich mit $F(2, 133) = 3.235$, $p = .042$ signifikant (siehe Tab. 14), während in Ungarn mit $F(2, 150) = 2.282$, $p = .106$ nicht signifikant aus (siehe Tab. 15).

Tabelle 14: Ergebnisse der ANOVA in der österreichischen Stichprobe (Mathe-Test)

	<i>df</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	Sig.
Versuchsbedingung	2	37.183	.390	.678
Geschlecht	1	2738.426	28.713	.000
Versuchsbedingung * Geschlecht	2	308.571	3.235	.042
Fehler	133	95.374		

Die Frauen aus Österreich erreichten in der „Stereotyp-Aktivierung“-Bedingung eine niedrigere Punktezahl im Vergleich zu ihrer Kontrollgruppe. Dieser Unterschied fiel aber zwischen den beiden Versuchsgruppen nicht signifikant aus. Die erreichte Punktezahl der Männer war höher, wenn sie geprimt wurden als in der Kontrollbedingung. Dies führte dazu, dass der Unterschied in dieser Priming-Bedingung zwischen den Geschlechtern signifikant ($p < .001$) ausfiel. Im Gegensatz dazu wurde in der Kontrollgruppe kein Unterschied zwischen den Geschlechtern gefunden. Demnach konnte die Hypothese, dass die Auswirkung der Stereotyp-Aktivierung sich bei den Männern und Frauen unterscheidet, bestätigt werden. Die Annahme, dass der Geschlechtsunterschied zugunsten der Männer bezüglich der mathematischen Leistung nach dem Priming signifikant ausfällt, konnte belegt werden. So zeigte die Bedrohung durch das Stereotyp bei den Frauen eine statistisch bedeutsame negative Wirkung. In der Bedingung VG2, wo das Stereotyp aufgehoben wurde, unterschieden sich die Geschlechter signifikant ($p = .029$) voneinander. So konnte dem *stereotype threat*-Effekt nicht entgegengewirkt werden (siehe Abb. 19).

Tabelle 15: Ergebnisse der ANOVA in der ungarischen Stichprobe (Mathe-Test)

	<i>Df</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	Sig.
Versuchsbedingung	2	14.514	.240	.787
Geschlecht	1	452.994	7.492	.007
Versuchsbedingung * Geschlecht	2	137.966	2.282	.106
Fehler	150	60.466		

Die Wechselwirkung zwischen Geschlecht und Versuchsbedingung fiel in der ungarischen Stichprobe nicht signifikant aus. Demnach konnte die Hypothese, dass die Auswirkung der Stereotyp-Aktivierung sich bei den Männern und Frauen unterscheiden, nicht bestätigt

werden. Allerdings konnte eine Tendenz beobachtet werden. Die ungarischen Frauen schnitten nach der Bewusstmachung des Stereotyps „Männer sind besser in Mathematik“ besser ab, als Frauen aus der Kontrollgruppe. Der Unterschied fiel zwischen den beiden Versuchsgruppen aber nicht signifikant aus. Die Männer in der Priming-Bedingung erreichten einen niedrigeren Score im Vergleich mit ihrer Kontrollgruppe. Dies führte dazu, dass der Unterschied in der Priming-Bedingung zwischen den Geschlechtern nicht signifikant ausfiel. Sie erbrachten exakt die gleichen Ergebnisse. Hier könnte man eine tendenzielle Verbesserung der weiblichen Leistung vermuten. Der Leistungsvergleich zwischen den Geschlechtern in der Kontrollgruppe zeigte den größten Unterschied in der ungarischen Stichprobe. Obwohl dies ebenfalls nicht als signifikant betrachtet werden konnte, deuten die Daten darauf hin, dass die Bedrohung durch das Stereotyp bei den Frauen hier eher eine positive Wirkung zeigt. Die Hypothese, dass die Auswirkung der Stereotyp-Aufhebung sich bei den Männern und Frauen unterscheidet, konnte ebenfalls verworfen werden. Aufgrund des annäherungsweise gleichen Geschlechtsunterschiedes in der Kontrollgruppe und in der Versuchsbedingung mit Stereotyp-Aufhebung lässt sich vermuten, dass die positive Wirkung der Bedrohung neutralisiert werden konnte (siehe Abb. 19).

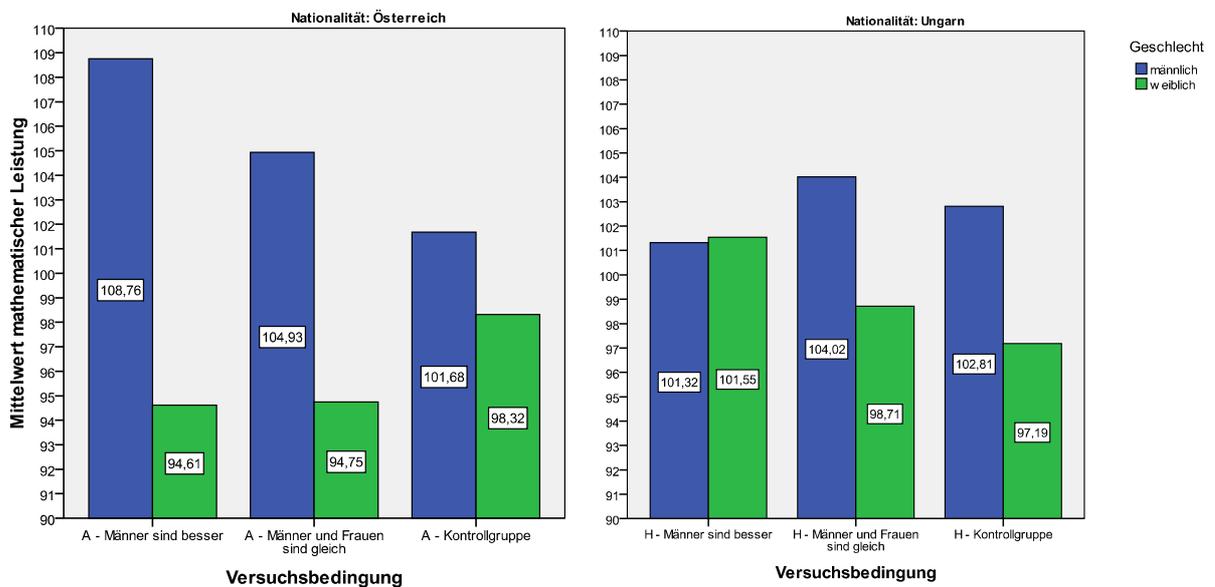


Abbildung 19: Mittelwerte der mathematischen Leistung nach dem Geschlecht

Das Priming beeinflusste signifikant die Leistungen der Frauen in Österreich, während in Ungarn nur eine gewisse Tendenz erkannt werden konnte. Außerdem scheinen die Reaktionen auf die *stereotype threat* gegensätzlich zu sein. Dies deutet auf einen länderspezifischen Unterschied hin und erklärt die signifikante dreifache Wechselwirkung (siehe Abb. 26, Anhang B).

3.2 Weitere Ergebnisse

Die Analyse des als *Treatment-Check* verwendeten Items „Wie beurteilen Sie nach dem Lesen der neuesten Forschungsergebnisse die mathematischen Fähigkeiten von Männern und Frauen?“ und der jeweiligen Versuchsbedingung (Stereotyp-Aktivierung und Stereotyp-Aufhebung zeigte einen positiver, aber geringer Zusammenhang ($r_s = .174$, $p = .001$). In der Versuchsbedingung „Männer sind besser“ glaubten 66.7 % der Männer und nur 39.3 % der Frauen in Österreich, dass Männer tatsächlich besser in Mathematik sind, während in Ungarn 52.0 % der Männer und 75.0 % der Frauen derselben Meinung waren. In der Versuchsbedingung „Männer und Frauen sind gleich“ glaubten 61.1 % der Männer und 93.3 % der Frauen in Österreich, dass Männer und Frauen tatsächlich gleich gut in Mathematik sind, während in Ungarn 71.4 % der Männer und 80.0 % der Frauen derselben Meinung waren.

Bei der Analyse der *Selbsteinschätzung* in Bezug auf die Frage „Wie viele der 10 Aufgaben glauben Sie, richtig gelöst zu haben?“ und „Wie sicher sind Sie, dass Ihre Schätzung stimmt?“ wurde eine Varianzanalyse durchgeführt. Um bei Signifikanz zwischen den Faktorstufenkombinationen feststellen zu können, welche Gruppen sich voneinander unterscheiden, wurden paarweise Vergleiche mittels Bonferroni-Adjustierung durchgeführt.

Tabelle 16: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortangaben der Frage „Wie viele der 10 Aufgaben glauben Sie, richtig gelöst zu haben?“ zwischen 1 und 10

	VG1	VG2	KG
	Männer sind besser	Beide sind gleich	
AUT Männer	4.85 (2.07)	3.39 (1.94)	4.04 (2.10)
AUT Frauen	3.05 (2.44)	2.18 (1.59)	3.29 (1.55)
HUN Männer	4.92 (2.25)	5.29 (2.49)	5.04 (2.82)
HUN Frauen	4.86 (3.00)	4.17 (2.78)	4.08 (2.67)

Die ungarischen ProbandInnen glaubten, mehr Aufgabe richtig gelöst zu haben ($p = .001$), als die österreichischen ($M_{\text{Ungarn}} = 4.69$; $M_{\text{Österreich}} = 3.37$), waren sich aber weniger sicher ($p < .001$), was ihre Einschätzung betrifft ($M_{\text{Ungarn}} = 2.73$; $M_{\text{Österreich}} = 3.18$). Weiters schätzten die österreichischen Frauen ihre Leistung am niedrigsten ein. Somit zeigte sich ein signifikanter Unterschied im Vergleich mit den anderen Gruppen (siehe Tab 16). Männer glaubten im Allgemeinen mehr Aufgabe richtig gelöst zu haben ($p = .001$) als die Frauen. Die österreichischen Männer gaben eine signifikant größere Sicherheit an als die männlichen ($p = .025$) und die weiblichen Probanden ($p = .035$) aus Ungarn (siehe Tab. 17). Es wurde kein Unterschied zwischen den Geschlechtern und den Versuchsbedingungen gefunden. Die Frage nach der Selbsteinschätzung korrelierte mit der mathematischen Leistung in alle Gruppe hoch signifikant.

Tabelle 17: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortausprägungen der Frage „Wie sicher sind Sie, dass Ihre Schätzung stimmt?“ auf der Skala von 1 (sehr unsicher) bis 5 (sehr sicher)

	VG1	VG2	KG
	Männer sind besser	Beide sind gleich	
AUT Männer	3.33 (0.91)	3.11 (1.18)	3.44 (0.92)
AUT Frauen	3.33 (1.41)	2.87 (1.40)	3.05 (1.02)
HUN Männer	2.72 (1.17)	2.81 (1.21)	2.60 (1.35)
HUN Frauen	2.71 (1.24)	2.83 (1.21)	2.69 (1.19)

Zur Analyse der *Fremdeinschätzung* in Bezug auf die Frage „Wie viele Aufgaben glauben Sie, werden (weibliche) Schülerinnen Ihres Alters durchschnittlich richtig beantworten können?“ und „Wie viele Aufgaben glauben Sie, werden (männlich) Schüler Ihres Alters durchschnittlich richtig beantworten können?“ wurde eine ANOVA durchgeführt.

Tabelle 18: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortangaben der Einschätzung der weiblichen und männlichen Durchschnittsleistung zwischen 1 und 10

	AUT		HUN	
	weibliche	männliche	weibliche	männliche
	Durchschnittsleistung	Durchschnittsleistung	Durchschnittsleistung	Durchschnittsleistung
M	4.67 (1.95)	5.21 (1.62)	5.15 (2.18)	6.17 (1.80)
F	4.71 (1.77)	5.17 (1.84)	5.55 (1.81)	6.20 (2.04)

Männern wurden in allen Gruppe bessere Leistung zugeschrieben als Frauen. Dieser Unterschied war aber nicht signifikant. Zudem wurden sowohl die männliche ($M_{\text{Ungarn}} = 6.19$, $M_{\text{Österreich}} = 5.19$ mit $p < .001$) und als auch die weibliche ($M_{\text{Ungarn}} = 5.37$, $M_{\text{Österreich}} = 4.69$ mit $p = .003$) Leistungen in Ungarn allgemein signifikant höher eingeschätzt als in Österreich. Die Versuchsbedingungen zeigten keinen Einfluss auf diese Einschätzungen. Auffallend ist, dass die ungarischen Frauen die männliche Leistung höher einschätzten als die ungarischen Männer selbst (siehe Tab. 18).

Weitere bedeutsame Unterschiede wurden in Bezug auf die empfundene *Schwierigkeit der Aufgaben*, die allgemeine *Leistungseinschätzung* und die persönliche *Wichtigkeit*, ein gutes Ergebnis zu erreichen, gefunden. Die österreichische ProbandInnen empfanden die Aufgaben schwieriger als die ungarischen ($p < .001$), ebenso wie Frauen in Vergleich zu den Männern ($p = .001$). In den Versuchsbedingungen wurde diesbezüglich keinen Unterschied gefunden. Im Einklag mit der oben beschriebenen Analyse der Selbsteinschätzung beurteilten die Frauen sich selbst schlechter als die Männer ($p = .004$). Ein gutes Ergebnis zu erreichen war für Ungarn wichtiger ($p = .001$), ebenso wie für die weibliche Teilnehmer der Gesamtstichprobe ($p = .005$).

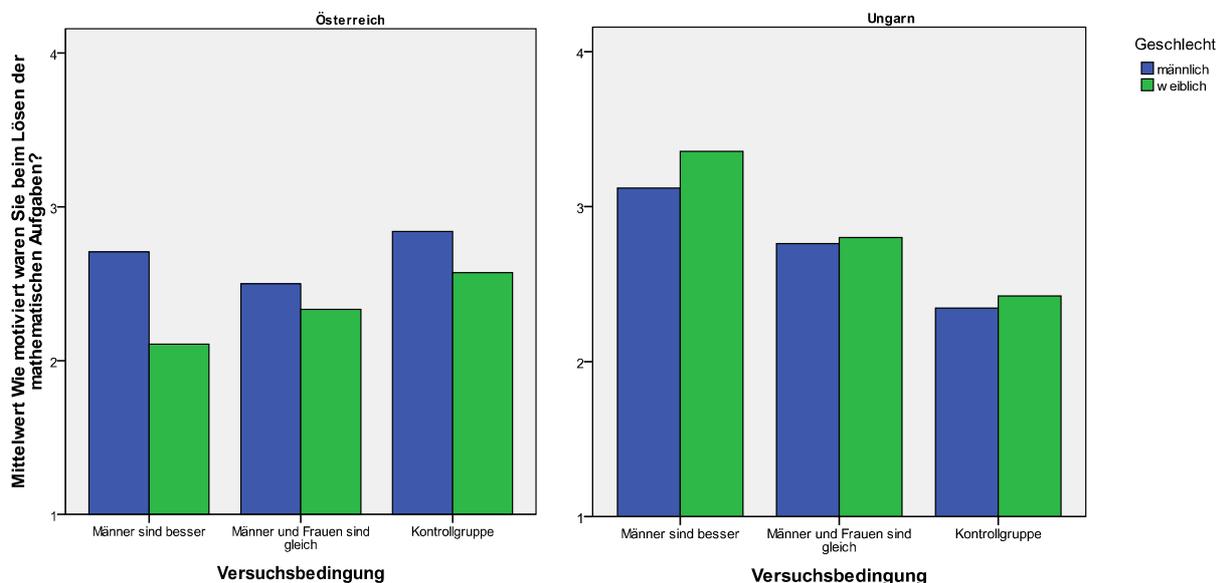


Abbildung 20: Motivation in den Versuchsbedingungen nach dem Geschlecht auf einer Skala von 1 (gar nicht motiviert) bis 5 (sehr motiviert)

In Bezug auf die *Motivation* gaben die ungarische Teilnehmer einen höheren Wert an ($p = .033$). In Österreich war der Mittelwert der Motivation von den Frauen ($M = 2.32$, $SD = 1.08$) geringer als von den Männern ($M = 2.70$, $SD = 1.23$), während Ungarn ein umgekehrtes Bild zeigte (Frauen $M = 2.87$ $SD = 1.13$, Männer $M = 2.74$ $SD = 1.27$). Die Analyse der Motivation in den Versuchsbedingungen zeigte einen signifikanten Unterschied ($p = .004$) zwischen den Frauen der VG 1 „Männer sind besser“ aus Österreich und Ungarn. Die niedrigste Motivation in der Gesamtstichprobe wurde von österreichischen Frauen aus VG1 mit $M = 2.11$ ($SD = 1.10$) angegeben, während die ungarische Frauen dieser Gruppe die höchste Motivation mit $M = 3.36$ ($SD = 0.95$) zeigten (siehe Abb. 20).

3.3 Sensibilität für *stereotype threat*

Im Folgenden werden die Fragestellungen(2) in Bezug auf die Faktoren, welche die Sensibilität auf Stereotyp-Bedrohung erhöhen, geprüft. Dadurch wurde versucht, herauszufinden, ob die Domän- und Gruppenidentifikation einen Einfluss darauf hat, in welchem Maß eine Person durch das Stereotyp beeinflusst wird. Die zu überprüfenden Hypothesen beziehen sich auf die Frauen aus der Versuchsbedingung 1 (Stereotyp-Aktivierung) und der Kontrollgruppe. Auf die Darstellung der weiteren Gruppen wird hier verzichtet.

3.3.1 Domänidentifikation

Die Berechnung der Spearman'schen Korrelationskoeffizienten r_s wies mehrere mittlere, positive Zusammenhänge zwischen der Domänidentifikation und der mathematischen Leistung auf. Die Korrelationen bedeuten, dass, je wichtiger das Fach Mathematik angegeben wird, desto bessere Leistung wird erbracht. Die Zusammenhänge wurden nur in der weiblichen ungarischen Stichprobe gefunden (VG1: Männer sind besser mit $r_s = .528$, $p = .004$ und KG: mit $r_s = .749$, $p < .001$).

Aus Tabelle 19 wird ersichtlich, dass die Frage(2) „Reagieren diejenigen Frauen auf die Aktivierung des Stereotyps sensibler, die eine höhere Domänidentifikation aufweisen“ weder in der österreichischen noch in der ungarischen Stichprobe bejaht werden konnte.

Tabelle 19: Deskriptive Statistik der mathematischen Leistung in Abhängigkeit der Domänenidentifikation

Versuchsgruppe	Domänenidentifikation	<i>M</i>	<i>SD</i>	N
A - Männer besser – Frauen	Geringe	94.63	7.68	15
	Hohe	94.59	9.53	13
A - Kontrollgruppe – Frauen	Geringe	97.04	9.54	10
	Hohe	99.48	10.64	11
H - Männer besser – Frauen	Geringe	94.83	6.64	10
	Hohe	105.28	8.76	18
H - Kontrollgruppe – Frauen	Geringe	89.73	5.03	12
	Hohe	103.15	8.48	15

In der österreichischen Stichprobe erreichten die Frauen in der jeweiligen Gruppe unabhängig von der Domänenidentifikation die gleiche Leistung. Obwohl die Unterschiede bei den ungarischen Frauen signifikant ausfielen (in VG1 mit $p = .003$ und KG mit $p < .001$), entspricht deren Richtung nicht der Annahme. Dies wird von den oben dargestellten Korrelationen unterstützt.

3.3.2 Gruppenzugehörigkeit

Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten r_s wies auf einen mittleren positiven Zusammenhang zwischen der Geschlechtszugehörigkeit (Public-Self-Esteem-Scale) und der mathematischen Leistung hin. Die Korrelation bedeutet, dass, je größer die Einschätzung des öffentlichen Ansehens von dem eigenen Geschlecht ist, eine desto bessere Leistung erbracht wird. Dies wurde bei den Frauen der ungarischen Priming-Gruppe (VG1) mit $r_s = .476$, $p = .010$ gefunden.

Die Frage(2) „Reagieren diejenigen Frauen auf die Aktivierung des Stereotyp sensibler, die eine höhere Gruppenidentifikation aufweisen“ wurde mit t-Test überprüft und konnte weder in der österreichischen noch in der ungarischen Stichprobe bejaht werden. Die Mittelwerte deuten aber tendenziell darauf hin, dass diejenigen österreichischen Frauen, die eine hohe Geschlechtszugehörigkeit aufwiesen, nach der Aktivierung des Stereotyps eine schlechtere Leistung erbrachten (siehe Tab. 20). Der Leistungsunterschied in dieser Gruppe bezüglich des Identifikationsmaßes fiel mit $p = .074$ knapp nicht signifikant aus. Dieses Muster war in Ungarn nicht erkennbar. Allerdings zeigten die ungarischen Frauen den gleichen Leistungsunterschied in der Kontrollgruppe ($p = .090$).

Tabelle 20: Deskriptive Statistik der mathematischen Leistung in Abhängigkeit der Geschlechterzugehörigkeit

Versuchsgruppe	Gruppenzugehörigkeit	<i>M</i>	<i>SD</i>	N
A - Männer besser – Frauen	Geringe	97.89	10.23	12
	Hohe	92.15	5.99	16
A - Kontrollgruppe – Frauen	Geringe	99.15	10.48	11
	Hohe	97.41	9.82	10
H - Männer besser – Frauen	Geringe	99.92	8.39	17
	Hohe	104.06	10.78	11
H - Kontrollgruppe – Frauen	Geringe	100.49	9.52	13
	Hohe	94.11	9.30	14

So konnte belegt werden, dass die Länder sich in Bezug auf den Zusammenhang zwischen einer hohen Gruppenidentifikation und Leistungsabfall unterscheiden.

3.4 Abwehrmechanismen

Im Folgenden werden die Fragestellungen(3) in Bezug auf die Abwehrmechanismen, geprüft. Dadurch wurde versucht, herauszufinden, wie Personen auf den *stereotype threat* reagieren bzw. ob sie *self-handicapping* oder *task-discounting* betreiben. Die zu überprüfenden Hypothesen beziehen sich auf die Frauen aus der Versuchsbedingung 1 (Stereotyp-Aktivierung) und der Kontrollgruppe. Auf die Darstellung der weiteren Gruppen wird hier verzichtet.

3.4.1 Self-handicapping

Die Analyse der *self-handicapping* basierte in Anlehnung von Keller (2002) auf zwei Fragen.

1. „Wie unfair haben Sie den Test gefunden?“
2. „Wie viel Stress hatten Sie in Ihrem Leben in letzter Zeit?“.

Die Fragestellung(3) „Unterscheiden sich die Frauen, die mit dem Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* konfrontiert wurden und die Frauen aus der Kontrollgruppen in Bezug auf *self-handicapping*“ wurde mittels mehrerer t-Test geprüft.

Tabelle 21: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortausprägungen der Frage nach externen Erklärungen auf der Skala von 1 (sehr fair und gar kein Stress) bis 5 (sehr unfair und sehr viel Stress)

Weibliche Stichprobe	Fairness	Stress
AUT-Männer sind besser-Frauen	2.75 (0.89)	4.39 (0.99)
AUT-Computer-Frauen	2.14 (0.73)	4.38 (0.87)
HUN-Männer sind besser-Frauen	2.93 (1.05)	3.93 (0.90)
HUN-Computer-Frauen	2.62 (0.80)	3.70 (0.91)

Die Mittelwerte in Bezug auf die Frage nach der Fairness des Tests sind aus Tabelle 21 ersichtlich und entsprechen der Hypothese, nämlich dass Frauen unter Priming-Bedingung den Test als unfairer empfanden, als die Frauen aus der Kontrollgruppe. Die Berechnung der Mittelwertunterschied fiel in der österreichischen Stichprobe mit $p = .014$ signifikant, in der ungarischen Stichprobe mit $p = .227$ nicht signifikant aus. Demnach konnte die geprüfte Frage nur in der österreichischen Stichprobe bejaht werden.

Bezüglich der Frage nach dem Ausmaß des Stresses wurde kein ähnliches Bild gefunden.

3.4.2 Task-discounting

Die Frage „*Wie gut konnten Sie in Rahmen dieses Tests Ihre tatsächliche mathematischen Fähigkeiten zeigen?*“ fungierte als Maß für *task-discounting*. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten r_s in Bezug auf die Untersuchungsgruppen wies auf mehrere mittlere bis hohe, positive Zusammenhänge zwischen der *task-discounting* und der mathematischen Leistung bei den Frauen aus der ungarischen Stichprobe hin (siehe Tab. 22). Das heißt, je mehr glaubten die Frauen, in Rahmen dieses Tests ihre tatsächliche mathematische Fähigkeit zeigen zu können, desto bessere Leistung erbrachten sie. In der österreichischen Stichprobe wurde keine Korrelation beobachtet.

Tabelle 22: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und *task-discounting* in allen Gruppen

	VG 1: Männer sind besser	Kontrollgruppe
AUT Frauen	-.064	.049
HUN Frauen	.634*, $p < .001$	.524, $p = .006$

Die Fragestellung(3) „Unterscheiden sich die Frauen, die mit dem Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* konfrontiert wurden, und die Frauen aus der Kontrollgruppe in Bezug auf *task-discounting*“ wurde mittels t-Test geprüft. Die Frage konnte weder in der österreichischen noch in der ungarischen Stichprobe bejaht werden. Die durchgeführten Mittelwertvergleiche zeigten in der österreichischen Stichprobe einen knapp nicht signifikanten Unterschied ($p = .087$). Demnach könnte man annehmen, dass die österreichischen Frauen dazu tendieren, *task-discounting* zu betreiben, wenn sie mit dem Stereotyp konfrontiert werden. Bei den ungarischen Frauen konnte man das nicht beobachten.

Tabelle 23: Mittelwerte der Antwortausprägungen der Frage nach der Test-Qualität in Abhängigkeit von der Domänidentifikation auf der Skala von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr leicht)

Versuchsgruppe	Domäni.	M	SD	N
A - Männer besser – Frauen	geringe	1.80	.94	15
	hohe	1.38	.51	13
	Gesamt	1.61	.79	28
A - Kontrollgruppe – Frauen	geringe	2.11	.60	9
	hohe	1.73	.91	11
	Gesamt	1.90	.79	20
H - Männer besser – Frauen	geringe	2.40	.70	10
	hohe	2.72	.96	18
	Gesamt	2.61	.88	28
H - Kontrollgruppe – Frauen	geringe	1.91	.94	11
	hohe	2.67	.82	15
	Gesamt	2.35	.94	26

Die Daten wurden in Bezug auf den Grad der Domänenidentifikation weiteruntersucht. Die Frauen, die sich wenig und die Frauen, die sich mehr mit Mathematik identifizieren unterschieden sich nicht signifikant in Bezug auf *task-discounting* (siehe Tab. 23).

3.5 Einfluss von Faktoren auf die mathematische Leistung

Im Folgenden werden die Fragestellungen(4) bezüglich der subjektiv eingeschätzten Faktoren, wie der Index für Geschlechtergleichheit (GGI), die Vorbildfunktion der Frauen, die wirtschaftliche Lage und die wahrgenommenen Stereotypen des jeweiligen Landes, geprüft. Dazu wurde die jeweilige Kontrollgruppe in die Analyse einbezogen, welche abschließend mit den weiteren zwei Versuchsgruppen verglichen wurde.

3.5.1 Vorbild-Funktionen

Der Bereich Vorbild-Funktion basierte auf die Items „Wie viele berühmte Mathematiker/innen kennen Sie?“, „Wie viele berühmte Mathematiker/innen aus Österreich bzw. aus Ungarn kennen Sie?“ und „Wie viele Menschen, die in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik arbeiten, kennen Sie persönlich?“.

In Ungarn wurde signifikant mehr berühmte Mathematiker/innen genannt als in Österreich ($p < .001$). Es wurde allerdings in Abhängigkeit des Geschlechts in den beiden Ländern kein Unterschied gefunden. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten r_s wies auf mehrere mittlere, positive Zusammenhänge zwischen der Vorbild-Funktion und der mathematischen Leistung in der ungarischen Kontrollgruppe hin (siehe Tab. 24). In der österreichischen Kontrollgruppe wurde keine Korrelation beobachtet.

Tabelle 24: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und den Vorbildern in der KG

	AUT berühmte M.	AUT Berühmte M. aus Österreich	AUT persönliches Umfeld	HUN berühmte M.	HUN Berühmte M. aus Ungarn	HUN persönliches Umfeld
Männer	.240	-.014	.163	.147	.030	-.203
Frauen	-.356	-.132	-.139	.427* $p = .026$ (27)	.463* $p = .015$ (27)	.056

Anmerkungen. M steht für Mathematiker/innen

Bei den ungarischen Frauen konnte man feststellen, dass, je mehr berühmte MathematikerInnen innerhalb und außerhalb des Landes gekannt werden, desto besser fällt die mathematische Leistung aus. Die Anzahl der Personen aus dem persönlichen Umfeld, die in den MINT-Bereichen arbeiten, hatte allerdings keinen Einfluss auf die mathematische Leistung. In Tabelle 35 sind die Ergebnisse der Untersuchung in Bezug auf die Frage ersichtlich, ob die Zusammenhänge unter den anderen zwei Versuchsbedingungen erhalten bleiben.

Tabelle 25: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und den Vorbildern in der ungarischen Stichprobe

	VG: Männer sind besser			VG: Beide gleich		
	berühmte M.	Berühmte M. aus Ungarn	persönliches Umfeld	berühmte M.	Berühmte M. aus Ungarn	persönliches Umfeld
Männer	.443* $p = .027$	.447* $p = .025$	-.126	.596* $p = .004$	.687* $p = .001$	.411
Frauen	.531* $p = .004$	.507* $p = .006$	.471* $p = .011$	.318	.351	.347

Anmerkungen. M steht für Mathematiker/innen

Es konnte festgestellt werden, dass sich die positive Korrelation zwischen der Anzahl der berühmten MathematikerInnen (innerhalb und außerhalb des Landes) und der mathematischen Leistung sich bei den Frauen weiterhin in der VG1 *Stereotyp-Aktivierung* zeigte, nicht aber in der VG2 (*Stereotyp-Aufhebung*). Obwohl bei den Männern in der KG die Korrelation nicht gefunden werden konnte, traten sie sowohl in der VG1 als auch in der VG2 auf (siehe Tab. 25).

3.5.2 Wirtschaft und Gleichstellung der Geschlechter

Die UngarnInnen schätzten die wirtschaftliche Lage auf einer Skala von 1 (sehr gut) bis 5 (sehr schlecht) signifikant schlechter ein, als die ÖsterreicherInnen ($M_{\text{Ungarn}} = 4.22$, $M_{\text{Österreich}} = 2.28$ mit $p < .001$). In Österreich wurde die Chancengleichheit der Geschlechter am Arbeitsmarkt als weniger gegeben eingeschätzt als in Ungarn ($p = .022$). Die TeilnehmerInnen aus Ungarn betrachteten dies in der Politik als weniger gegeben als die ÖsterreicherInnen ($p = .016$). Allerdings wurden beide Aspekte in beiden Ländern als nicht gegeben betrachtet. Es wurde in Abhängigkeit des Geschlechts in den Ländern kein

Unterschied gefunden. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten r_s wies auf mehrere mittlere, positive Zusammenhänge zwischen der GGI/wahrgenommenen wirtschaftlichen Lage und der mathematischen Leistung bei den Frauen in der ungarischen Kontrollgruppe hin (siehe Tab. 26).

Tabelle 26: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und der GGI in der Kontrollgruppe

	Ausbildung	Arbeitsmarkt	Politik	GGI Gesamt	wirtschaftliche Lage
AUT					
Männer	.050	-.050	-.034	.009	.331
Frauen	.255	.287	.037	.269	.014
HUN					
Männer	-.006	.243	.273	.294	.079
Frauen	.156	.556*	.410*	.378	-.165
		$p = .003$	$p = .038$		
		(26)	(26)		

Je weniger nahmen Frauen in Ungarn die Geschlechter in der Gesellschaft als gleichgestellt wahr, desto bessere Leistung erreichten sie in dem Mathe-Test. Besonders stark war dieser Zusammenhang im Bereich Arbeitsmarkt. Die Analyse bezüglich der Versuchsbedingungen zeigte, dass die Korrelationen in den anderen zwei Versuchsgruppen verschwinden. Dafür wurde in der VG1 Stereotyp-Aktivierung einen neuen mittleren, negativen Zusammenhang ($r_s = -.430$, $p = .025$) gefunden. Dies bedeutet, dass Frauen desto bessere mathematische Leistung erreichen, je mehr sie die Chancen beider Geschlechter in der Bildungsebene als gleich wahrnehmen.

3.5.3 Wahrgenommene Stereotype bezüglich Mathematik

Die Items wurden mittels mehrerer t-Tests und Varianzanalysen geprüft. Die signifikanten Unterschiede sind Tabelle 27 zu entnehmen. Werte > 3 bedeuten, dass ein Item eher typisch für die Frauen betrachtet wurde, während einem Item mit den Werten bis 3 eher ein männlicher Charakter zugeschrieben wurde.

Tabelle 27: Zusammenfassung der Mittelwerte und Prüfung der Signifikanz

	HUN-F	HUN-M	AUT-F	AUT-M	Land <i>P</i>
Mathematik ist das Lieblingsfach von ...	2.12	2.28	2.63	2.38	*
... sind der Meinung, dass es wichtig ist, Mathe zu verstehen.	2.82	2.62	2.74	2.80	
... werden öfters Fragen von den Mathematiklehrer/innen gestellt.	2.86	2.84	3.08	2.90	
... geben auf, wenn sie ein mathematisches Problem für zu schwierig halten.	3.49	3.13	3.28	3.34	
... müssen härter arbeiten, um gut in Mathe zu sein.	3.53	3.34	3.28	3.38	
... haben Spaß an Mathe.	2.31	2.45	2.63	2.70	*
Es ist ... wichtig, gut in Mathe zu sein.	2.74	2.85	2.86	2.83	
... glauben, dass sie nicht hart genug gearbeitet haben, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	3.08	3.21	3.17	3.30	
Die Eltern von ... sind enttäuscht, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	2.77	2.66	2.92	3.13	*
... brauchen Mathe, um die zukünftigen Arbeitsmöglichkeiten zu steigern.	2.52	2.61	2.62	2.74	
... mögen herausfordernde mathematische Probleme.	2.19	2.39	2.45	2.41	
... werden von den Lehrern ermutigt, gut in Mathe zu sein.	2.90	2.96	3.09	3.26	*
Mathematiklehrer/innen glauben, dass ... gut in Mathe sind.	2.68	2.81	2.77	2.72	
... sind der Meinung, dass Mathe wichtig für deren Zukunft sein wird.	2.54	2.63	2.59	3.14	
... sind sicher, dass sie gut in Mathe sind.	2.12	2.58	2.60	2.39	
... lenken die anderen Schüler vom Mathe-Unterricht ab.	2.40	2.68	2.44	2.45	
... geben falsche Antwort in Mathe.	3.13	3.10	3.09	3.02	
... halten Mathe für einfach.	2.14	2.49	2.46	2.53	*
Die Eltern von ... glauben, dass es wichtig für sie ist, Mathe zu lernen.	2.72	2.62	2.87	3.07	*
... brauchen mehr Hilfe in Mathe.	3.71	3.32	3.44	3.33	
... hänseln die Jungen, wenn sie gut in Mathe sind.	3.03	3.03	2.81	2.77	*
... machen sich Sorgen, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	3.40	3.04	3.22	3.41	
... sind nicht gut in Mathe.	3.39	3.19	3.28	3.43	
... benutzen gerne Computer, um an mathematischen Problemen zu arbeiten.	2.65	2.87	2.30	2.39	*
Mathematiklehrer/innen widmen ... mehr Zeit.	3.04	3.07	3.11	3.33	*
... halten Mathe für langweilig.	3.46	3.22	3.27	2.95	*
... halten Mathe für schwierig.	3.72	3.33	3.37	3.23	*
... kommen mit der Arbeit im Unterricht gut voran.	2.80	2.83	2.96	2.85	
... sind der Meinung, dass Mathe interessant ist.	2.30	2.57	2.69	2.73	*
... hänseln die Mädchen, wenn sie gut in Mathe sind.	2.60	2.68	2.62	2.68	

Auf die inhaltliche Interpretation der einzelnen Unterschieden und ihre möglichen Auswirkungen wird in dieser Arbeit verzichtet. Lediglich sollte durch eine Analyse aufgedeckt werden, ob die Länder sich in dem Ausmaß und der Richtung der geschlechtsstereotypen Einstellungen zum Fach Mathematik voneinander unterscheiden.

Tabelle 28: Zusammenfassung der Mittelwerte bei WAMS

	AUT	HUN
Faktor 1	2.654	2.508

Die Analyse zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Ländern in Bezug auf Faktor 1 (*schulischer Kontext* mit $p = .009$). Festzuhalten ist, dass die Männer in Ungarn mit positiv-stereotypischen Annahmen (Faktor 1) über das Fach Mathematik mehr begünstigt wurden als in Österreich. In Abbildung 22 werden die länderspezifischen Unterschiede veranschaulicht.

Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten r_s wiesen auf mehrere mittlere, negative Zusammenhänge zwischen dem Faktor 1 bezüglich der wahrgenommene Stereotype und der mathematischen Leistung in der ungarischen Kontrollgruppe hin. Dies bedeutet, je mehr die positiven Stereotype als Männer beschreibend empfunden wurden, desto bessere Leistung erbrachten sowohl die Männer ($r_s = -.538, p = .001$) als auch die Frauen ($r_s = -.540, p = .002$) in Ungarn. Bei den Männer blieb der Zusammenhang sowohl in der Versuchsgruppe *Stereotyp-Aktivierung* ($r_s = -.437, p = .029$) als auch in der Versuchsbedingung *Stereotyp-Aufhebung* ($r_s = -.534, p = .015$) erhalten. Bei den Frauen verschwand die Korrelation in den anderen zwei Gruppen.

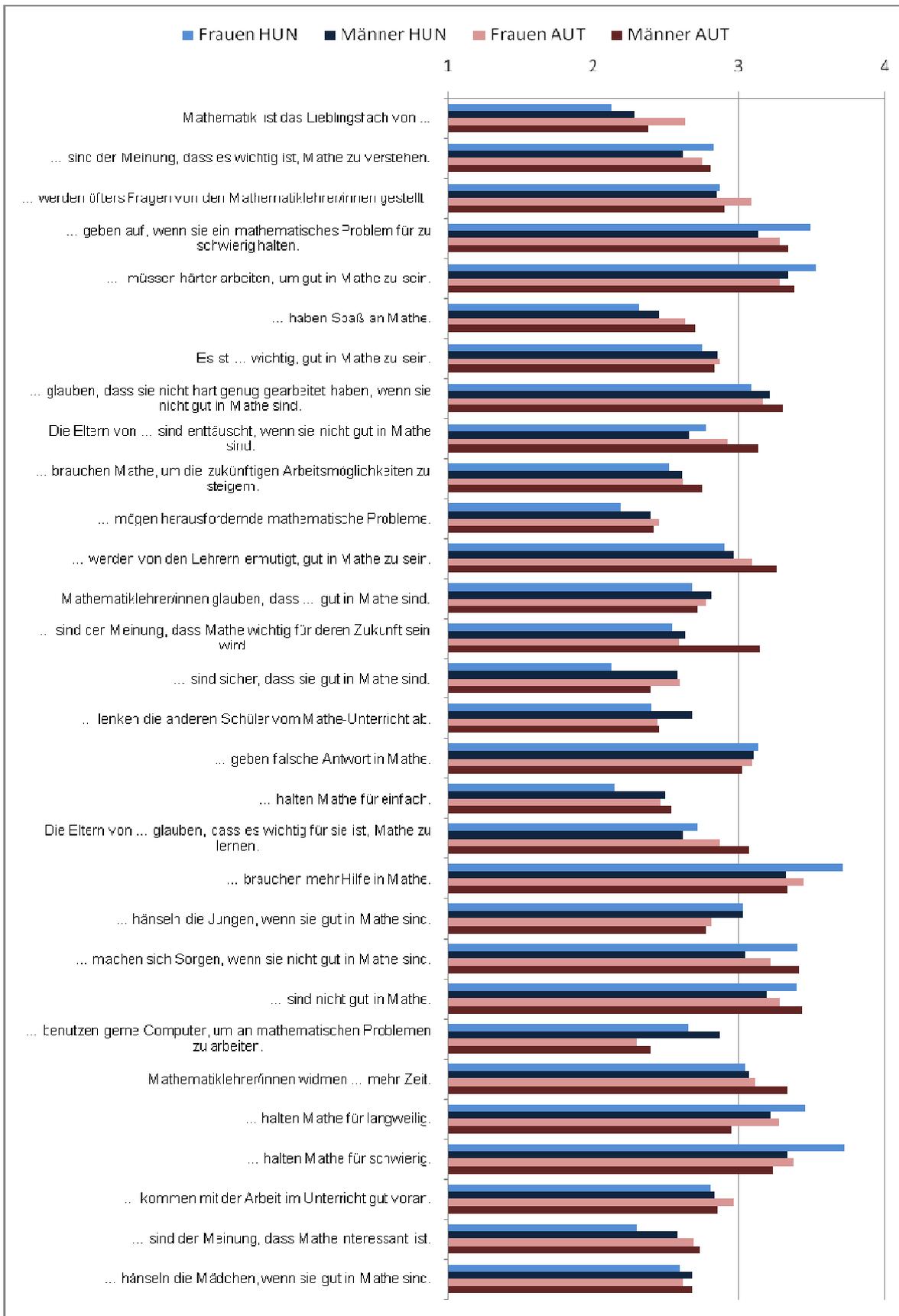


Abbildung 21: Darstellung der genderspezifischen Einstellungen über die Items (WAMS)



4. Diskussion

In dieser Arbeit wurde versucht, einen zusammenfassenden Einblick in das komplexe und weitverzweigte Geschehen des *stereotype threat* zu geben. Das Hauptanliegen der vorliegenden Studie war es, den genderspezifischen Leistungsunterschied in Mathematik bezüglich des *stereotype threat*-Effekts mit einem Ländervergleich zwischen Österreich und Ungarn weiterhin zu erforschen und in der Untersuchung länderspezifische Faktoren einzubeziehen. Den Effekt wurde mithilfe von drei Versuchsbedingungen bei 140 GymnasiastInnen aus Österreich in Wien und 157 GymnasiastInnen aus Ungarn in Budapest untersucht, wo das Stereotyp – Männer sind besser in Mathematik – bei den ProbandInnen entweder aktiviert, aufgehoben oder als Kontrollbedingung nicht erwähnt wurde.

4.1 Ergebnisse der Untersuchung

Obwohl einige Studien belegen, dass der Leistungsunterschied zwischen den Geschlechtern in Bezug auf Mathematik gesunken ist und Männer und Frauen praktisch gleich gute Leistung erbringen können (Else-Quest et al., 2010; Lindberg et al., 2010), konnte hier gezeigt werden, dass Männer in einem Mathematik-Test immer noch besser abschneiden als Frauen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit den von länderübergreifenden Leistungsstudien, wie PISA und TIMSS dargestellten Leistungsunterschiedes (OECD, 2004; OKM, 2007; OKM, 2008; OKM, 2010). Es muss aber im Auge behalten werden, dass die Leistungen hier in einer quasi-experimentellen Untersuchung mit der Suggestion eines Stereotyps gemessen und dementsprechend beeinflusst wurden. Wenn nur auf die Kontrollgruppe fokussiert und damit die unbeeinflusste Leistung betrachtet wird, lässt sich feststellen, dass Männer und Frauen über die gleiche mathematische Leistung verfügen. Somit wurde schon das erste Anzeichen dafür gefunden, dass das Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* existiert und einen Einfluss auf die mathematische Leistung hat.

In Bezug auf den leistungsspezifischen Länderunterschied konnte beobachtet werden, dass die SchülerInnen aus Ungarn in diesem Mathe-Test signifikant besser abschnitten, obwohl eine bessere Leistung von den österreichischen SchülerInnen aufgrund der PISA-Ergebnisse erwartet wurde (Haider & Reiter, 2004; Schreiner, 2007; Schwantner & Schreiner, 2010). Dies könnte daran liegen, dass die PISA-Studie in allen Schultypen durchgeführt wurde und die Ergebnisse eine Durchschnittsleistung in dem jeweiligen Land

darstellen, während in dieser Arbeit nur GymnasiastInnen einbezogen wurden. Zudem konnte man feststellen, dass die Eltern in der ungarischen Stichprobe ein weit höheres Bildungsniveau haben. Der positive Zusammenhang zwischen dem häuslichen Lernumfeld und dem Bildungsniveau der Eltern könnte die bessere ungarische Leistung erklären.

Der Vergleich der Geschlechtsunterschiede in Österreich und Ungarn zeigte in der Kontrollgruppe keinen Unterschied. Das bedeutet, dass der allgemeine Geschlechtsunterschied in Österreich und in Ungarn nicht unterschiedlich ist. Allerdings konnte für die gesamte Stichprobe gezeigt werden, dass der Leistungsunterschied zwischen den Männern und Frauen die gleiche Richtung zeigt, aber in Österreich etwas größer ist als in Ungarn. Dies wurde durch den *stereotype threat* verursacht.

Bezüglich der Versuchsbedingungen konnte entsprechend der Alternativhypothese kein Unterschied gefunden. Es wurde erwartet, dass erst in Abhängigkeit des Geschlechts Differenzen gezeigt werden können. Dass es kein Unterschied zwischen Österreich und Ungarn bezüglich den Leistungen in den verschiedenen Versuchsbedingungen gibt, konnte ebenfalls bestätigt werden. Es liegt daran, dass der *stereotype threat* speziell auf die Geschlechter auswirkt.

Diese Arbeit kann sich den zahlreichen Untersuchungen anschließen, die die Existenz von Stereotypen und deren Auswirkungen auf die mathematischen Leistungen beweisen konnte. Keller (2002) sagt aus, dass drei situative Merkmale existieren, durch die dieser Effekt seine größte Wirkung zeigen kann. In diesem Experiment könnte der Test als eine Herausforderung betrachtet werden. Dies wurde durch die Beobachtungen der Testleiterin während der Testsituation festgestellt. Die Test-Items wiesen einen hohen Schwierigkeitsgrad anhand der Angaben der TeilnehmerInnen auf, womit ein situativer Druck entstehen konnte. Da vor dem Test mitgeteilt wurde, dass es sich hier um eine internationale Mathematik-Leistungsstudie handelt, konnte den Eindruck geweckt werden, dass die Fähigkeit einer Testperson durch eine evaluative Analyse beurteilt wird. Zudem spricht die Tatsache, dass die Untersuchung in dem schulischen Kontext durchgeführt wurde dafür, dass die SchülerInnen während der Erhebung eine Prüfsituation erlebten.

Für den genauen Einblick in das Geschehen des *stereotype threat*-Effekts wurden die Länder getrennt analysiert. Der Effekt besagt, dass durch Bewusstmachen eines negativen Stereotyps in Bezug auf Mathematik die Leistung der Frauen vermindert werden kann in Vergleich zu der Kontrollgruppe, wo die Frauen keinerlei Informationen bekamen und in Vergleich zu den Männern (Keller, 2002; Steele & Aronson, 1995). In Österreich konnte dieser Effekt teilweise bestätigt werden. Obwohl sich die Leistungen

der Frauen zwischen der Versuchsgruppe und Kontrollgruppe nicht signifikant voneinander unterschieden, konnte beobachtet werden, dass Frauen und Männer nicht die gleiche Leistung erbringen. Dies liegt daran, dass sich die Leistung von den Frauen nach dem Bewusstmachen des Stereotyps verschlechterte, während die Männer eine Leistungsverbesserung zeigten in Vergleich zu den Kontrollgruppen. Spencer, Steele und Quinn (1999) belegten, dass die mathematischen Leistungen von Frauen gesteigert werden können, wenn das negative Stereotyp aufgehoben wird. In der Gruppe, der mitgeteilt wurde, dass es keinen Geschlechtsunterschied gäbe, schnitten sie besser ab, sodass keine Unterschiede zwischen Männern und Frauen mehr vorhanden waren. In der Versuchsbedingung 2 dieser Studie, wo den TeilnehmerInnen gesagt wurde, dass Männer und Frauen gleich gut in Mathematik sind, konnte ebenfalls signifikante Unterschiede zwischen den Geschlechtern gefunden werden. Demnach ist die Aufhebung des *stereotype threat*-Effekts durch die Gleichstellung der Geschlechter nicht gelungen.

In Ungarn konnte der *stereotype threat*-Effekt nicht bestätigt werden, da hier kein signifikanter Unterschied aufgetreten ist. Es konnte aber eine tendenzielle Wirkung beobachtet werden. In der Kontrollbedingung zeigten die Männer etwas bessere Leistungen (aber nicht signifikant) als die Frauen. Die weibliche Leistung verbesserte sich etwas unter der Priming-Bedingung. So erbrachten die Männern und die Frauen exakt die gleiche Leistung. Die Hypothese über den Effekt der Stereotyp-Aufhebung kann in dieser Stichprobe nicht angenommen werden. Da der Geschlechtsunterschied in dieser Versuchsbedingung (*Männer und Frauen sind gleich gut*) und in der Kontrollgruppe gleich ausgefallen ist, könnte man trotzdem vermuten, dass die tendenzielle, positive Wirkung des *stereotype threat* bei den Frauen aufgehoben werden konnte.

Abschließend konnte man durch die obengenannten Ergebnisse darauf schließen, dass die Länder sich in Bezug auf den *stereotype threat*-Effekt unterscheiden. Das Priming beeinflusste signifikant die Leistungen von Männern und Frauen, während in Ungarn nur eine gewisse Tendenz der Beeinflussung gezeigt werden konnte. Außerdem scheinen die Länder, unterschiedlich auf die Bedrohung durch das Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* zu reagieren.

Um den Prozess verstehen zu können, wurde die Frage, welche Personen sind durch Stereotypen eher beeinflussbar, nachgegangen. In der Literatur lassen sich mehrere Einflussfaktoren, wie die Domänidentifikation und die Gruppenidentifikation finden. Eine Person, die sich mit dem Fach Mathematik hoch identifiziert, reagiert eher auf die Bedrohung durch das Stereotyp und erbringt eine schlechtere mathematische Leistung (Aronson et al., 1999). Dies konnte weder in Österreich noch in Ungarn gezeigt werden.

Dies könnte daran liegen, dass die Stichprobe aus GymnasiastInnen besteht, was schon auf eine Vorselektion hinweist. Um die Hypothese beweisen zu können, sollten mehrere Schultypen, inklusive Schultypen in denen Mathematik keine Rolle spielt, in die Analyse einbezogen werden, da die Annahme von Aronson et al. plausible zu sein scheint. Je wichtiger eine Frau ihr Geschlecht für ihre Identität findet, desto mehr beeinflusst der *stereotype threat* ihre mathematische Leistung (Schmader, 2002). Dies konnte in Österreich knapp nicht signifikant gezeigt werden. Auffallend ist, dass man das gleiche Phänomen bei den Frauen in der ungarischen Kontrollgruppe finden konnte.

Der nächste Schwerpunkt dieser Arbeit war die Frage, wie Personen unter *stereotype threat* reagieren, zu beantworten. In der Literatur findet man zu einem *self-handicapping*. *Self-handicapping* ist ein Abwehrmechanismus, wo Personen ihre Leistungen durch selbstgenerierte Hindernisse stören, um mögliche schlechte Ergebnisse zu erklären und sich dadurch rechtfertigen zu können. Keller (2002) sieht dies in dem Suchen nach externen Erklärungen, wie Testunfairness und Stress. Diesbezüglich konnten nur tendenzielle Unterschiede gefunden werden. Demnach tendieren die österreichischen Frauen unter Priming dazu, *self-handicapping* zu betreiben, indem sie den Test als unfair betrachten. In Bezug auf die Frage kann noch auf *task-discounting* eingegangen werden. Hier werten die Personen die Qualität des Tests ab, um sich selbst zu schützen (Lesko & Corpus, 2006). *Task-discounting* wurde nur in Österreich tendenziell gefunden. Die österreichischen Frauen neigen unter Priming dazu, den vorgegebenen Test als schlecht zu bewerten und so ihren möglichen Leistungsabfall zu erklären. Hinter *task-discounting* lässt sich der gleiche Grundmechanismus erkennen, wie bei *self-handicapping*. Die Domänidentifikation, welche von den Forschern für *task-discounting* voraussetzen wird, zeigte keinen Einfluss auf die Testbewertung.

Abschließend waren die länderspezifischen Einflussfaktoren und deren Wirkungen in dieser Arbeit von großem Interesse. Einerseits wurde eine Antwort auf die Frage, ob die aus der Literatur herausgearbeiteten Faktoren auch einen positiven Einfluss auf die mathematische Leistung haben, wenn sie subjektiv eingeschätzt werden, gesucht. Andererseits wollte man wissen, ob diese unter den weiteren zwei Versuchsbedingungen aufrechterhalten bleiben. Guiso et al. (2008) nannten als solche Faktoren, den Gender Gap Index (GGI) und die wirtschaftliche Lage. Else-Quest et al. beschrieben die Wichtigkeit des Geschlechtsanteils unter anderem in dem Forschungsbereich, welcher demnach als Vorbildfunktion interpretiert werden könnte. Nosek et al. (2009) lenkten in dieser Thematik die Aufmerksamkeit auf die Wahrnehmung der expliziten und impliziten Stereotypen. Zuerst konnte festgestellt werden, dass in Ungarn mehr berühmte MathematikerInnen genannt wurden als in Österreich. Die ÖsterreicherInnen schätzten

die wirtschaftliche Lage besser ein als die UngarInnen. Die Chancengleichheit der Geschlechter in Bezug auf den Arbeitsmarkt und die Politik wurde von den beiden Ländern als nicht gegeben empfunden. Weniger schlecht schätzte Ungarn den Arbeitsmarkt ein, während Österreich die Gleichstellung der Geschlechter in der Politik etwas besser fand. Bezüglich der wahrgenommenen Stereotype im Fach Mathematik konnte gezeigt werden, dass in Ungarn die positiv geladenen Stereotype eher den Männern zugeschrieben wurden.

In Österreich zeigten die oben geschilderten Faktoren keinerlei Einfluss auf die mathematische Leistung. In Ungarn konnte man dagegen bei den Frauen einige positive Korrelationen finden. Zuerst erreichten sie umso bessere Leistungen, je mehr berühmte MathematikerInnen sie nennen konnten. So zeigte sich die Bedeutung des Vorbildes. Des Weiteren hat der Grad der Chancengleichheit am Arbeitsmarkt und in der Politik einen negativen Einfluss auf die mathematische Leistung. Dies steht nicht im Einklang mit der Theorie von Guiso et al. (2008). Die wirtschaftliche Lage spielt in diesem Zusammenhang keine Rolle. Man könnte dies damit erklären, dass die subjektive Einschätzung der Chancengleichheit und der Wirtschaft aus verschiedenen Gründen verzerrt sein kann. Hier wäre eine objektive Messung optimaler. In Bezug auf die Stereotypen konnte festgestellt werden, dass, sowohl Männer als auch Frauen bessere Leistungen erreichten, je mehr die TeilnehmerInnen empfanden, dass die positive Stereotype sich auf die Männer beziehen. Unter den anderen zwei Versuchsbedingungen verschwinden bzw. ändern sich die Korrelationen. Dies deutet darauf hin, dass die Faktoren unter gewisse Umstände nicht mehr ihre Wirkung zeigen können. Eventuell deswegen, weil die negative Wirkung des *stereotype threat* stärker ist als die positive Einflüsse dieser Faktoren.

4.2 Schlussfolgerung

Die Annahme, dass Frauen sich von vornherein schlechter in Mathematik einschätzen als Männer (Budde, 2009) konnte in Rahmen dieser Arbeit bestätigt werden. Des Weiteren fanden die Frauen die Aufgaben schwieriger. Dies beweist, dass das diesbezügliche Stereotyp existiert und dass, die Frauen in ihrer Selbstwahrnehmung davon beeinflusst werden. Dass die Leistung von den Frauen auch wenn nur tendenziell gesteigert werden kann, könnte schon ein Zeichen dafür sein, dass zwischen den Geschlechtern grundsätzlich kein Leistungsunterschied existiert. Es kommt nur aufgrund langjähriger psychosozialer oder kurzzeitiger situativer Einflussfaktoren zur Stande.

Die Ergebnisse in Österreich könnte folgendermaßen erklärt werden: Die Männer fühlen sich durch das Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* bestätigt, wodurch sie ohne weiteren Leistungsdruck arbeiten können. Zudem ist es noch annehmbar, dass ihr Selbstvertrauen in ihrer mathematischen Fähigkeit zusätzlich verstärkt oder gesteigert wird. Bei den Frauen scheint die Konfrontation mit dem negativen Stereotyp die mathematische Leistung zu drücken, weil sie eventuell die Rolle der „schlechteren“ annehmen und dadurch nicht mehr ihr Potential entsprechender Leistung erbringen können. Der gescheiterte Versuch, die Wirkung des Stereotyp aufzuheben, könnte daran liegen, dass das Stereotyp tiefer verankert ist als angenommen wurde und ein einmalige Vorgabe über die gleiche Leistungsfähigkeit der Männer und Frauen nicht ausreichend ist, diesem entgegenzuwirken. Ein weiterer Grund kann in der Methode der Aufhebung gesehen werden. Die hier beschriebene Wirkungsweise gilt besonders für Frauen, deren das Geschlecht für ihre Identität zentral ist. Der Grad, wie wichtig Mathematik für einen ist, spielt dabei keine Rolle. Der Leistungsabfall der Frauen unter Priming wird in erster Linie dem massiven Absinken der Motivation zugeschrieben. Demnach können die Frauen mit den hoch motivierten Männern nicht mehr mithalten und schneiden schlechter in Mathematik ab. Dieser Prozess wird noch durch *self-handicapping* verstärkt. Die Frauen sabotieren ihre eigene Leistung durch selbst generierte Hindernisse. Dies hat zum Folge, dass sich ihre Leistung nicht entfalten kann.

Bei der Erklärung der Ergebnisse in der ungarischen Stichprobe muss im Auge behalten werden, dass sie nur tendenziell beobachtet, nicht aber statistisch belegt wurde. Die Leistungsverbesserung bei den Frauen könnte man so erklären, dass durch das Stereotyp *Männer sind besser in Mathematik* eine Art Reaktanz hervorgerufen wird. Der *stereotype threat* wirkt nicht als Befürchtung vor der eventuellen Bestätigung eines negativen Stereotyps, sondern erhöht die Motivation. Dadurch bemühen sich die Frauen vermutlich mehr, das Gegenteil zu beweisen. Eine andere Erklärung könnte dafür sein, dass die Frauen ohne Erwartungsdruck arbeiten können, welche die kognitive Arbeit begünstigt. Die Leistungsverbesserung tritt in der Versuchsgruppe, wo das Stereotyp aufgehoben wird, dementsprechend nicht auf. Dieser Prozess wird mit der Steigerung der Motivation erklärt.

In beider Stichprobe konnte gezeigt werden, dass der *stereotype threat* in erster Linie die Motivation des Individuums beeinflusst, welche so auf die Arbeitsweise auswirkt und dementsprechend das Ergebnis verändert. Zudem ist es auch annehmbar, dass der Effekt sowohl negativ als auch positiv wirken kann. Allerdings ist die positive Wirkung wesentlich kleiner als die negative.

Der *stereotype threat* beeinflusst nicht nur die mathematische Leistung sondern die positive Wirkung der mathematikbezogene Einflussfaktoren. Dies liegt wahrscheinlich daran, dass der *stereotype threat* die Steuerung der kognitiven Abläufe mit unterschiedlichen obengeschilderten Prozessen kurzfristig übernimmt. Ohne Beeinflussung der mathematischen Leistung konnten aber die Wichtigkeit dieser Faktoren gezeigt werden.

4.3 Implikation für die Praxis

Die Beseitigung des *stereotype threat* in diesem Kontext kann in der Praxis auf vielerlei Weise erfolgen. Zum Einem spielt die Aufklärung der Eltern und Lehrer über die Stereotype und ihre Folgen eine wichtige Rolle. Eine Aufklärung der Mädchen und Jungen bezüglich der Stereotype sollte so früh wie möglich erfolgen, um eine Entstehung dieser bestenfalls vorzubeugen. Des Weiteren sollte das Interesse für Mädchen im Fach Mathematik weiterhin gefördert werden. Dies erfolgte in einigen Schulen bereits beispielsweise durch Mädchenausflüge für mathematische Berufe und Studien. Da durch die Stereotype das Selbstbewusstsein der Mädchen gegenüber dem Fach Mathematik stark zu leiden hatte, ist es von großer Bedeutung dieses wieder aufzubauen und zu stärken. Im schulischen Kontext sollten Lehrer aufgefordert dazu werden, sich ihre geschlechtsbezogenen Erwartungen bewusst zu werden und zum Abbau der Stereotypen beizutragen. Dies kann zum Beispiel durch weitere Informationskampagnen oder schulische Projekte realisiert werden. Abschließend könnten in Schulen Fachexperten als Vorbilder den Schülern nähergebracht werden, um weiteres Interesse der Schüler zu wecken und wichtige Informationen zum Fach zu vermitteln.

4.4 Kritik und Ausblick

Im Großen und Ganzen kann festgestellt werden, dass die vorliegende Untersuchung gut gelungen ist. Allerdings sollen hier einige Optimierungsmöglichkeiten aufgelistet werden. Um genauere Aussage treffen zu können, sollte eine größere Stichprobe in die Analyse einbezogen werden. Besonders klein erschien hier die Stichprobe bei der Subgruppenanalyse. Außerdem ist eine Schwäche der Studie, dass nur Gymnasien berücksichtigt wurden. Wenn die mathematische Leistung von mehreren Ländern verglichen wird, muss man besonders darauf achten, dass die Schülern und Schülerinnen über die gleiche mathematische Grundfähigkeiten verfügen und die Zeit für die

Bearbeitung der Aufgaben ausreichend ist. Hier wurde ein massiver Speed-Test durchgeführt. Zudem schienen die Aufgaben, viel zu schwierig zu sein, wodurch die Differenzierung der Ergebnisse erschwert wurde.

Für weiterführende Untersuchungen wäre zuerst interessant, die Studie mit anderen Priming-Methoden zu replizieren, da bei der ungarischen Stichprobe fraglich war, in welchem Ausmaß die Suggestion des Stereotyps funktionierte. Des Weiteren wäre auch zu empfehlen, weitere Untersuchungen in Bezug auf die mögliche Leistungsverbesserung der Frauen durchzuführen. Mehr Informationen könnten noch gewonnen werden, wenn der *stereotype threat*-Effekt in mehreren Ländern und in mehreren Schultypen überprüft würde. Abschließend könnte noch geraten werden, mehrere mathematikbezogene Einflussfaktoren herauszuarbeiten und ihre Wirkung auf die mathematische Leistung zu analysieren. Diese sollten getrennt objektiv und subjektiv erhoben werden.

Literatur

Aronson, J., Lustina, 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.

Arnold, W., Eyseneck, H. J. & Meili, R. (Hrsg.). (1997). *Lexikon der Psychologie*. Dritter Band. Augsburg: Bechtermünz Verlag.

Asendorpf, J. B. (2007). *Psychologie der Persönlichkeit* (4. Aufl.). Berlin: Springer.

Atkinson, G. L. R. & Hilgard, E. (2005). *Pszichológia*. Budapest: Osiris Kiadó.

Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2006). *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*. Berlin: Springer.

Barkatsas, A. N., Forgasz, H. & Leder, G. (2001, July). *The Gender Stereotyping of Mathematics: Cultural Dimensions. Paper presented at the 24th Annual MERGA Conference, Sydney, Australien.*

Beerman, L., Heller, K. A. & Menacher P. (1992). *Mathe: nichts für Mädchen?: Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik*. (1. Aufl.). Bern; Göttingen; Toronto: Verlag Hans Huber.

Beller, M. & Gafni, N. (2000). Can Item Format (Multiple Choice vs. Open- Ended) Account for Gender Differences in Mathematics Achievement? *Sex Roles, 42* (1/2), 1-21.

Bleeker, M. M., & Jacobs, J. E. (2004). Achievement in Math and Science: Do Mothers' Beliefs Matter 12 Years Later? *Journal of Educational Psychology*, 69 (1), 97-109.

Bortz, J. & Döring, N. (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation*. Heidelberg: Springer.

Budde, J. (2009). *Mathematik und Geschlecht. Empirische Ergebnisse und pädagogische Ansätze*. Bildungsforschung Bd. 30. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) Referat Bildungsforschung.

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur (bm:bwk), Abteilung für geschlechtsspezifische Bildungsfragen (Hrsg.). (2003). *Unterrichtsprinzip „Erziehung zur Gleichstellung von Frauen und Männern“*. Wien: Autor.

Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur (bm:uk), Abteilung für Schulpsychologie-Bildungsberatung (Hrsg.). (2010). *Bildungswege in Österreich 2010/2011*. Wien: Autor.

Chaudhuri, A. & Artzfeld, A. (2000). Das Bildungssystem in Ungarn. *IBV*, 4417-4425.

Csepeli, Gy. (2005). *Szociálpszichológia*. Budapest: Osiris Kiadó.

Dudenverlag (2005). Duden. *Das Fremdwörterbuch*. Mannheim: Bibliographisches Institut & F.A. Brockhaus AG.

Else-Quest N. M., Hyde J. S. & Linn M. C. (2010). Cross-National Patterns of gender differences in mathematics: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 136 (1), 103-127.

Evans, E. M., Schweingruber, H. & Stevenson, H. W. (2002). Gender Differences in Interest and Knowledge Acquisition: The United States, Taiwan, and Japan. *Sex Roles*, 47 (3/4), 153-167.

Forsthuber, B., Horvath, A. & Motiejunaite, A. (2010). *Geschlechtsunterschiede bei Bildungsergebnissen: Derzeitige Situation und aktuelle Maßnahmen in Europa*. Brüssel: Exekutivagentur Bildung, Audiovisuelles und Kultur (EACEA P9 Eurydice).

Geary, D. C. (1996). Sexual Selection and Sex Differences in Mathematical Abilities. *Behavioral and Brain Sciences*, 19, 229-284.

Guiso, L., Monte, F., Sapienza, P. & Zingales, L. (2008). Culture, Gender, and Math. *Science*, 320, 1164-1165.

Haider, G. & Reiter, C. (Hrsg.). (2004). *PISA 2003 - Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Nationaler Bericht*. Graz: Leykam.

Halpern, D. F. (2000). *Sex Differences in Cognitive Abilities*. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

Herkner, W. (2004). *Lehrbuch Sozialpsychologie*. Bern/Göttingen/Toronto/Seattle: Verlag Hans Huber.

Hyde, J. S., Fennema, E. & Lamon, S. J. (1990). Gender differences in mathematics performance: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 107, 139-155.

Hyde, J. S. & Mertz, J. E. (2009). Gender, culture, and mathematics performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 106 (22), 8801-8807.

Jacobs J. E. (1991). Influence of Gender Stereotypes on Parent and Child Mathematics Attitudes. *Journal of Educational Psychology*, 83 (4), 518-527.

Keller, J. (2002). Blatant Stereotype Threat and Women's Math Performance: Self-Handicapping as a Strategic Means to Cope with Obstrusive Negative Performance Expectations. *Sex Roles*, 47 (3/4), 193-198.

Leder, G. & Forgasz, H. (2002). Two new instruments to probe attitudes about gender and mathematics. (*ERIC Document Reproduction Service No. ED 463 312*).

Lesko, A. C. & Corpus, J. H. (2006). Discounting the Difficult: How High Math-Identified Women Respond to Stereotype Threat. *Sex Roles*, 54 (1/2), 113-125.

Lindberg, S. M., Hyde, J. S., Petersen, J. L. & Linn, M. C. (2010). New Trends in Gender and Mathematics Performance: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin*, 1123-1135.

Luhtanen, R., & Crocker, J. (1992). A collective self-esteem scale: Self-evaluation of one's social identity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 18, 302-318.

Martin, M. O., Mullis, I. V. S. & Foy, P. (with Olson, J. F., Erberber, E., Preuschoff, C., & Galia, J.). (2008). *TIMSS 2007 International Science Report: Findings from IEA's Trends*

in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grades.
Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center: Boston College.

Muzzatti, B. & Agnoli, F. (2007). Gender and mathematics: Attitudes and stereotype threat susceptibility in Italian children. *Developmental Psychology*, 43 (3), 747-759.

Nosek, B. A., Smyth, F. L., Sriram, N., Lindner, N. M., Devos, T., Ayala, A. et al. (2009). National differences in gender-science stereotypes predict national sex differences in science and math achievement. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 106 (26), 10593–10597.

OECD. (2004). *Lernen für die Welt von morgen. Erste Ergebnisse von PISA 2003.* Paris: Autor.

Oktatási és Kulturális Minisztérium (okm) (Hrsg.). (2007). *PISA 2006.* Budapest: Oktatási Hivatal.

Oktatási és Kulturális Minisztérium (okm) (Hrsg.). (2008). *TIMSS 2007.* Budapest: Oktatási Hivatal.

Oktatási és Kulturális Minisztérium (okm) (Hrsg.). (2010). *PISA 2009.* Budapest: Oktatási Hivatal.

Penner, A. M. (2008). Gender Differences in Extreme Mathematical Achievement: An International Perspective on Biological and Social Factors. *American Journal of Sociology*, 114, 138-170.

Pilz, S., Jirasko, M. & Juhasz, Zs. (2011). *Geschlechtsstereotyp-Aktivierung und Bearbeitung von mathematischen Textaufgaben* (schriftliche Fassung eines Referats auf der AEPF-Tagung „nationale und regionale empirischen Bildungsforschung“). Bamberg: Universität.

Quinn, D. M. & Spencer, S. J. (2001). The Interference of Stereotype Threat With Women`s Generation of Mathematical ProblemSolving Strategies. *Journal of Social Issues*, 57 (1), 55-71.

Satow, L. & Schwarzer, R. (2003). Entwicklung schulischer und sozialer Selbstwirksamkeitserwartung: Eine Analyse individueller Wachstumskurven. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 50, 168-181.

Schmader, T. (2002). Gender Identification Moderates Stereotype Threat Effects on Women`s Math Performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 38, 194-201.

Schmader, T., Johns, M., & Barquissau, M. (2004). The costs of accepting gender differences: The role of stereotype endorsement in women's experience in the math domain. *Sex Roles*, 50, 835-850.

Schreiner, C. (Hrsg.). (2007). *PISA 2006. Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse*. Graz: Leykam.

Schwantner, U. & Schreiner, C. (Hrsg.). (2010). *PISA 2009 - Internationaler Vergleich von Schülerleistungen. Erste Ergebnisse. Lesen, Mathematik, Naturwissenschaft*. Graz: Leykam.

Sonnleitner, J. (2007). *Stereotype Threat und Rebound Effekt am Beispiel der Raumvorstellungsfähigkeit bei Männern und Frauen*. Unveröff. Dipl.Arbeit, Universität, Wien.

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.

Spiel, C., Schober, B., Wagner, P. & Reimann, R. (2010). *Bildungspsychologie*. Göttingen: Hogrefe

Steele, C. M. (1997). A threat in the air. How stereotypes shape intellectual identity and performance. *American Psychologist*, 52, 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, 797-811.

Tausendpfund, M. (2005). *Höheres Interesse, schlechtere Leistung: Geschlechtsspezifische Leistungserwartung in der Mathematik und ihr Einfluss auf die Testleistung in der PISA-Studie 2003*. Unveröff. Diplom. Arbeit, Universität, Mannheim.

Topping, K., Valtin, R., Roller, C., Brozo, W. & Lourdes Dionosos, M., (2003). *Policy and practice implications of the Program for International Student Assessment (PISA) 2000*. Newark, USA: International Reading Association. URL: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED478184.pdf> (Zugriff am 2. Juli 2011.)

Weiß, R. H. (2006). *Grundintelligenztest Skala 2 - Revision - (CFT 20-R)*. Göttingen: Hogrefe.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Geschlechtsunterschiede in der mathematischen Fähigkeit. (Hyde et al., 1990, S. 399, zitiert nach Asendorpf, 2007).....	14
Tabelle 2:	Geschlechtsunterschiede der spezifischen Teilkomponenten der Mathematikfähigkeit in der PISA- und TIMSS-Studie (Else-Quest et al., 2010, S. 116).....	15
Tabelle 3:	Zusammenfassung der Ergebnisse von der Meta-Analyse in Bezug auf die genderspezifische Leistungsunterschiede in der mathematischen Leistung. (Lindberg et al., 2010, S. 1128).....	34
Tabelle 4:	Vergleich der Indices für Gleichheit von Frauen und Männer in Österreich und Ungarn (Else-Quest et al., 2010, S. 114).....	42
Tabelle 5:	Untersuchungsdesign.....	57
Tabelle 6:	Reliabilitätsanalyse des Mathematik-Tests	64
Tabelle 7:	Faktorenanalyse der WAMS (Ladungsmatrix).....	67
Tabelle 8:	Abkürzungen statistischer Kennwerte Abkürzung.....	70
Tabelle 9:	prozentuelle Verteilung der Teilnehmeranzahl nach Versuchsbedingung und Geschlecht	71
Tabelle 10:	Durchschnittsalter der TeilnehmerInnen	71
Tabelle 11:	Levene-Homogenitätstest der Varianzen (CFT-20-R).....	75
Tabelle 12:	Ergebnisse der ANOVA (CFT-20-R).....	75
Tabelle 13:	Levene-Homogenitätstest der Varianzen und Ergebnisse der ANOVA (Mathe-Test).....	76
Tabelle 14:	Ergebnisse der ANOVA in der österreichischen Stichprobe (Mathe-Test). 78	
Tabelle 15:	Ergebnisse der ANOVA in der ungarischen Stichprobe (Mathe-Test).....	78
Tabelle 16:	Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortangaben der Frage „Wie viele der 10 Aufgaben glauben Sie, richtig gelöst zu haben?“ zwischen 1 und 10	80

Tabelle	17: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortausprägungen der Frage „Wie sicher sind Sie, dass Ihre Schätzung stimmt?“ auf der Skala von 1 (sehr unsicher) bis 5 (sehr sicher).....	81
Tabelle	18: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortangaben der Einschätzung der weiblichen und männlichen Durchschnittsleistung zwischen 1 und 10.....	81
Tabelle	19: Deskriptive Statistik der mathematischen Leistung in Abhängigkeit der Domänenidentifikation	84
Tabelle	20: Deskriptive Statistik der mathematischen Leistung in Abhängigkeit der Geschlechterzugehörigkeit.....	85
Tabelle	21: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Antwortausprägungen der Frage nach externen Erklärungen auf der Skala von 1 (sehr fair und gar kein Stress) bis 5 (sehr unfair und sehr viel Stress).....	86
Tabelle	22: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und <i>task-discounting</i> in allen Gruppen.....	87
Tabelle	23: Mittelwerte der Antwortausprägungen der Frage nach der Test-Qualität in Abhängigkeit von der Domänenidentifikation auf der Skala von 1 (sehr schlecht) bis 5 (sehr leicht).....	87
Tabelle	24: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und den Vorbildern in der KG	88
Tabelle	25: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und den Vorbildern in der ungarischen Stichprobe	89
Tabelle	26: Spearman'sche Rangkorrelationsanalyse zwischen der Leistung und der GGI in der Kontrollgruppe	90
Tabelle	27: Zusammenfassung der Mittelwerte und Prüfung der Signifikanz.....	91
Tabelle	28: Zusammenfassung der Mittelwerte bei WAMS.....	92
Tabelle	29: Verteilung der Teilnehmeranzahl nach Land und Geschlecht.....	119
Tabelle	30: Reliabilitätsanalyse des Tests CFT-20-R	119

Tabelle	31: Reliabilitätsanalyse der Skala Domänenidentifikation	120
Tabelle	32: Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse über die Items des Fragebogens zur Domänenidentifikation in der gesamten Stichprobe	120
Tabelle	33: Faktorenanalyse der CSES (Ladungsmatrix).....	120
Tabelle	34: Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse über die Items des Fragebogens zum Gender-Gap-Index	121
Tabelle	35: Reliabilitätsstatistik des Gender-Gap-Index für die gesamte Stichprobe .	121
Tabelle	36: Reliabilitätsanalyse des GGIs für die gesamte Stichprobe	121
Tabelle	37: Reliabilitätsanalyse des Gender-Gap-Index für die gesamte Stichprobe.	122
Tabelle	38: Reliabilitätsstatistik der Collective Self-Esteem Scale (CSES) in der Gesamtstichprobe	122
Tabelle	39: Reliabilitätsanalyse der Collective Self-Esteem Scale (CSES) in der Gesamtstichprobe	123
Tabelle	40: Reliabilitätsstatistik der Skala: Public-Collective-Self-Esteem (CSES)	123
Tabelle	41: Reliabilitätsanalyse der Skala: Public-Collective-Self-Esteem (CSES)....	124
Tabelle	42: Reliabilitätsstatistik der Skala: Identifikationsskala (CSES).....	124
Tabelle	43: Reliabilitätsanalyse der Skala: Identifikationsskala (CSES)	125
Tabelle	44: Reliabilitätsstatistik der Skala: persönliche Ebene (WAMS).....	125
Tabelle	45: Reliabilitätsanalyse der Skala: persönliche Ebene (WAMS).....	126
Tabelle	46: Mittelwerte und Konfidenzintervalle der mathematischen Leistung	127
Tabelle	47: paarweise Mittelwertsvergleiche der mathematischen Leistung mittels Bonferroni-Adjustierung in der ungarischen Stichprobe	127
Tabelle	48: paarweise Mittelwertsvergleiche der mathematischen Leistung mittels Bonferroni-Adjustierung in der österreichischen Stichprobe.....	129

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Psychobiosoziales Modell nach Halpern (2000, S. 18)	21
Abbildung 2: Geschlechtsspezifische Unterschiede bei Schülermerkmalen in der PISA-Studie 2003 (nach OECD, 2004, S. 173-174).....	29
Abbildung 3: Studentinnenanteile in Mathematik, Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften im internationalen Vergleich, 2007 (http://www.cews.org/informationsangebote/statistiken)	30
Abbildung 4: Gender Gaps in Mathematik/ Lesen und Gender Gap Index im internationalen Vergleich. (Guiso et. al, 2008, S. 1164).....	32
Abbildung 5: Schülerleistungen und Nationaleinkommen. (OECD, 2004, S. 111)	35
Abbildung 6: Darstellung der wichtigsten kulturellen Faktoren.....	41
Abbildung 7: österreichisches Schulsystem (bm:uk, 2010, S. 2).....	44
Abbildung 8: ungarisches Schulsystem (Chaudhuri & Artzfeld, 2000, S. 4425)	45
Abbildung 9: Beispiel für eine Aufgabe des Matrizen-Test (CFT-20-R).....	58
Abbildung 10: VG 1: Aktivierung: Männer sind besser in Mathematik.....	60
Abbildung 11: VG II: Aktivierung: Männer und Frauen sind gleich gut in Mathematik ..	61
Abbildung 12: KG: Aktivierung: Computer ist nützlich.....	62
Abbildung 13: Beispiel für eine Aufgabe des mathematischen Tests (deutsch und ungarisch)	63
Abbildung 14: Beispiel aus dem Scale Who and Mathematics (Leder & Forgasz, 2002)	67
Abbildung 15: Schwerpunkte in der österreichischen und ungarischen Stichprobe nach Geschlecht	72
Abbildung 16: Höchste abgeschlossene Ausbildung der Mütter in Österreich und Ungarn nach dem Geschlecht der SchülerInnen	73

Abbildung	17: Höchste abgeschlossene Ausbildung des Vaters in Österreich und Ungarn nach dem Geschlecht der SchülerInnen.....	73
Abbildung	18: Mathematik Note nach Geschlecht in Österreich und Ungarn (von der besten Note 1 bis der schlechtesten 5).....	74
Abbildung	19: Mittelwerte der mathematischen Leistung nach dem Geschlecht	79
Abbildung	20: Motivation in den Versuchsbedingungen nach dem Geschlecht auf einer Skala von 1 (gar nicht motiviert) bis 5 (sehr motiviert).....	82
Abbildung	21: Darstellung der genderspezifischen Einstellungen über die Items (WAMS).....	93
Abbildung	22: Screeplot Faktorenanalyse des Fragebogens zur Math-Identity	116
Abbildung	23: Screeplot Faktorenanalyse der Collective Self-Esteem Scale	116
Abbildung	24: Screeplot Faktorenanalyse der Who and Mathematics Scale.....	117
Abbildung	25: Screeplot Faktorenanalyse des Gender-Gap-Index's	117
Abbildung	26: Darstellung der mathematischen Leistung nach Geschlecht und Land in den 3 Versuchsbedingungen	118

Anhang A – Abstract

In dieser Arbeit wird versucht, einen Einblick in das komplexe Geschehen des *stereotype threat* in zwei Ländern (n = 140 17-jährige Schüler aus Österreich und 157 aus Ungarn) unter drei Versuchsbedingungen (VG1: *stereotype threat*, VG2: Aufhebung des *stereotype threat* und KG) zu geben. Durch den Effekt wird erwartet, dass Frauen sich von der Vorinformation über die männliche Überlegenheit in Mathematik beeinflussen lassen und schlechtere Leistung erbringen als Männer. Dies konnte in Österreich belegt werden, wo die Leistung der Frauen abfiel, während die der Männer sich steigerte. In Ungarn konnte das Gegenteil beobachtet werden. In der VG1 erbrachten die TeilnehmerInnen exakt die gleiche Leistung, während die Kontrollgruppe einen tendenziellen Unterschied aufweist. Obwohl die Frauen sich schlechter in ihrer mathematischen Fähigkeiten einschätzen als die Männer, stieg die Motivation unter Priming bei den ungarischen Frauen, während die der Österreichischen absank. Aus der Analyse zu Sensibilität und Abwehrmechanismen ergab sich, dass nur Österreicherinnen, die eine hohe Gruppenidentifikation aufwiesen, zeigten sich sensitiver auf den *stereotype threat*-Effekt. Unter Priming konnte bei Österreicherinnen verstärkt *self-handicapping* beobachtet werden. Bemerkenswert ist, dass in Ungarn diesbezüglich keine Unterschiede gefunden wurden. Die Rolle weiterer länderspezifischen Unterschiede wurde abschließend diskutiert.

The intention of this work is to gain an insight of the complexity of stereotype threat in two countries (n=140 17 years old Austrian students and 157 Hungarian students) under specified test conditions (test condition 1: stereotype threat; test condition 2: nullification of stereotype threat and control condition). Through this effect is expected that women are influenced by the (received prior to test) information of men's supremacy at mathematic and as a result of this they perform worse than men. This could be proved in Austria, where the performance of women decreased and of men increased. The opposite could be observed in Hungary. In test condition 1 the participants reached exactly the same achievement, while the control group featured some differences. Although women estimate themselves being worse at mathematic than men, as a result of priming the motivation of Hungarian women rose and of Austrian women fell. After analyzing the sensibility and defense mechanism was shown, that only the Austrian women with higher group identification were effected more by the stereotype threat. Under the condition of priming could be observed by the Austrian women a higher level of self handicapping. Noteworthy is, that in Hungary this was not the case. As the end of this work, the role of further differences of each country was discussed.

Anhang B – Abbildungen

Screepplot

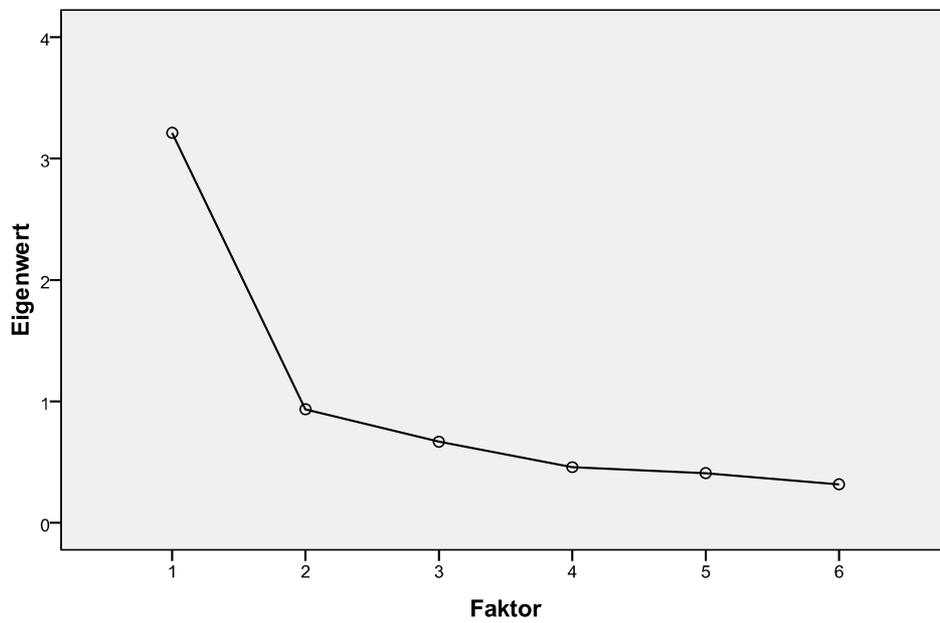


Abbildung 22: Screepplot Faktorenanalyse des Fragebogens zur Math-Identity

Screepplot

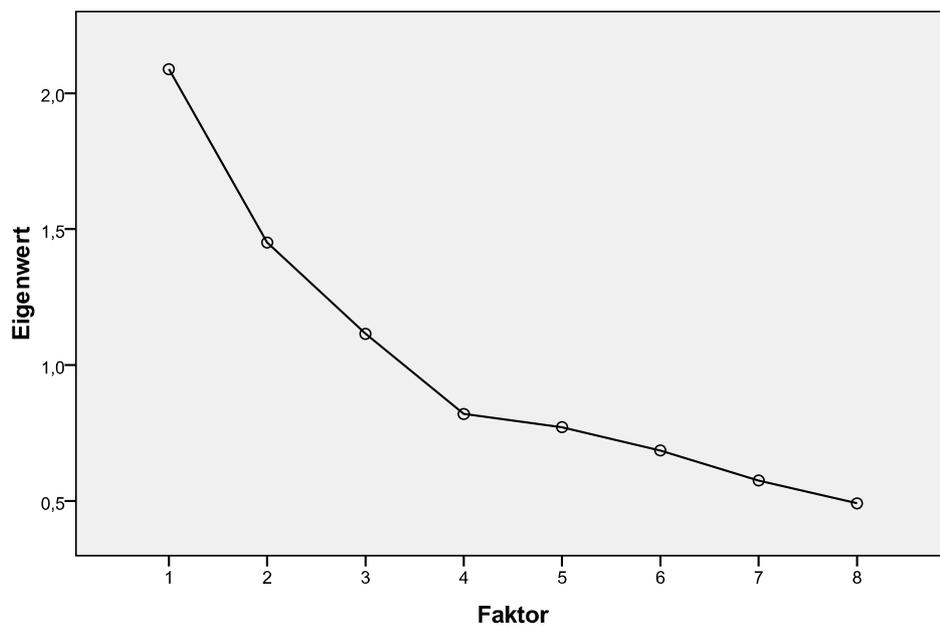


Abbildung 23: Screepplot Faktorenanalyse der Collective Self-Esteem Scale

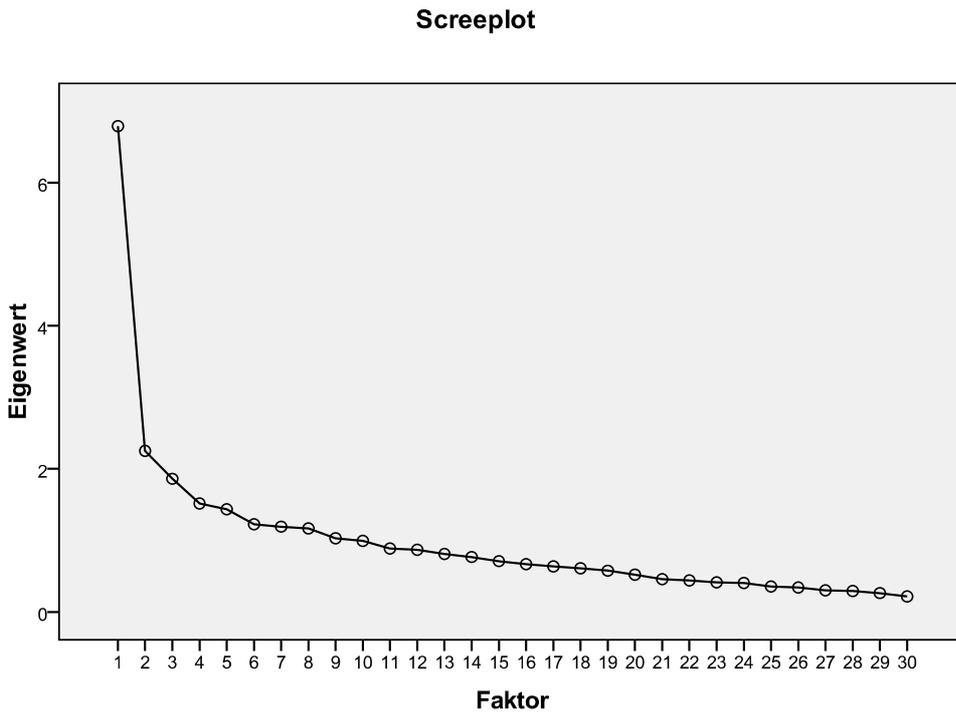


Abbildung 24: Screepplot Faktorenanalyse der Who and Mathematics Scale

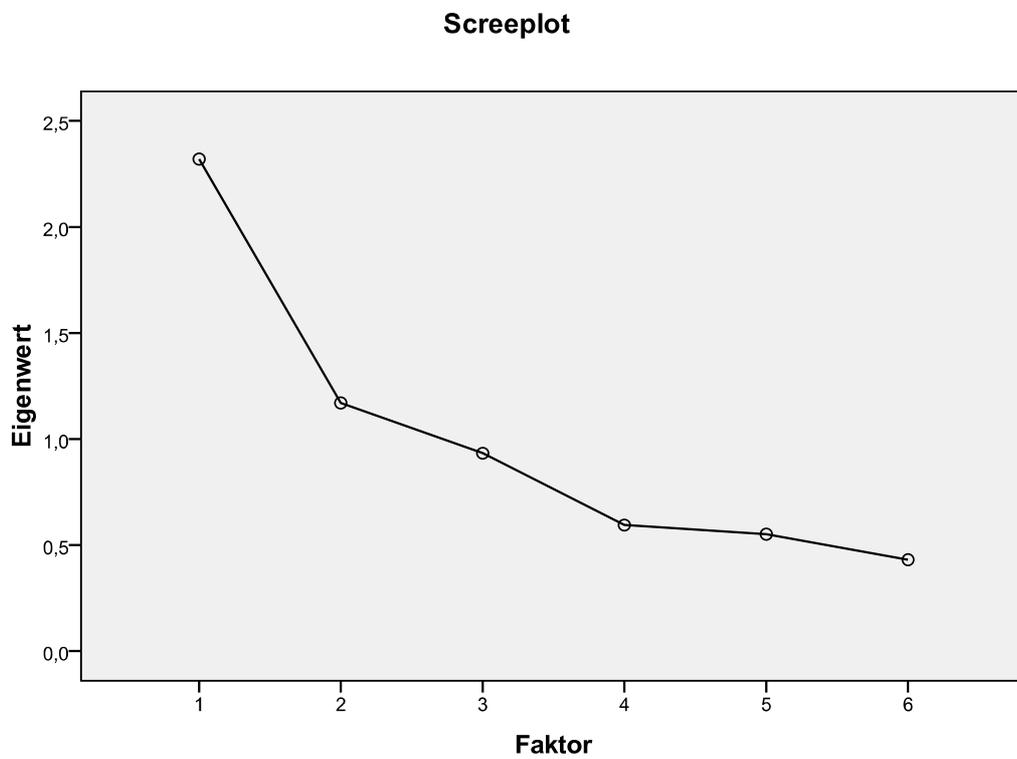


Abbildung 25: Screepplot Faktorenanalyse des Gender-Gap-Index's

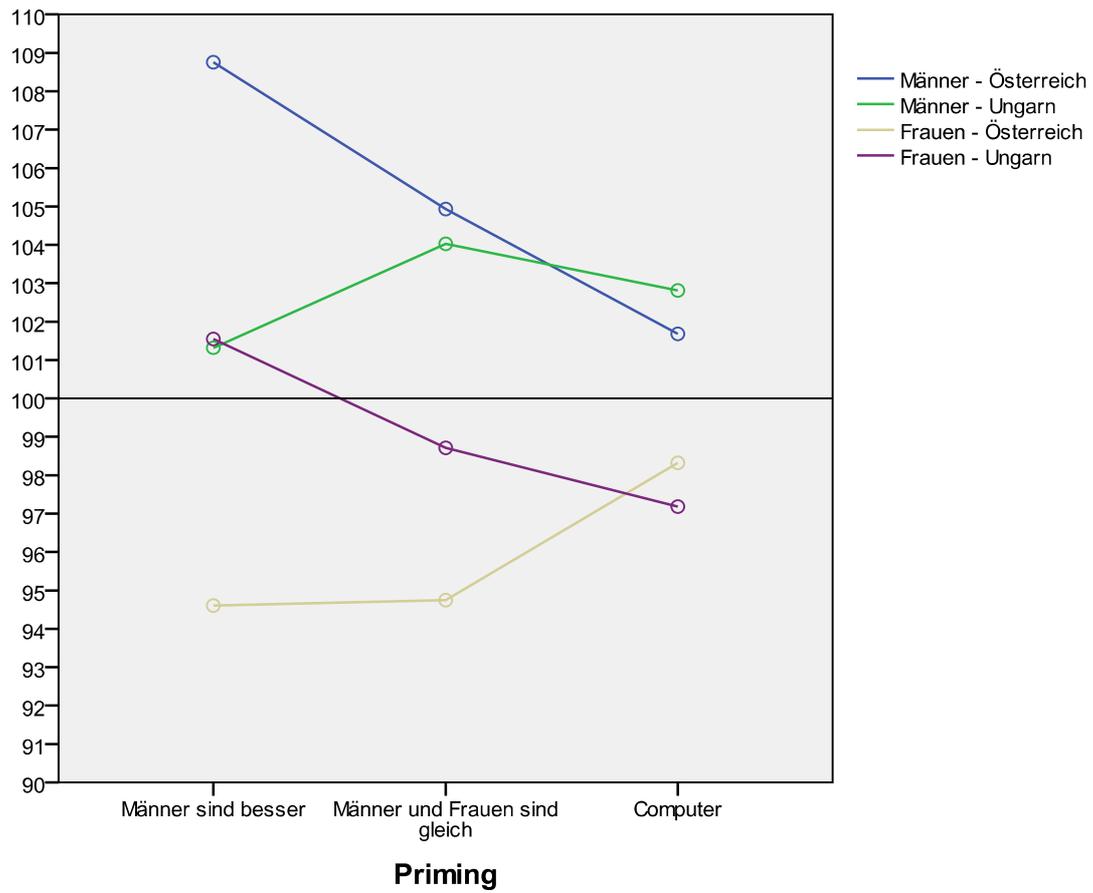


Abbildung 26: Darstellung der mathematischen Leistung nach Geschlecht und Land in den 3 Versuchsbedingungen

Anhang C – Tabellen

Tabelle 29: Verteilung der Teilnehmeranzahl nach Land und Geschlecht

		Land		
		AUT	HUN	GESAMT
Geschlecht	Männer	61	72	133
	Frauen	79	85	164
GESAMT		140	157	297
		Asymptotische Signifikanz		
		Df	(2-seitig)	
Chi-Quadrat nach Pearson		1	.692	

Tabelle 30: Reliabilitätsanalyse des Tests CFT-20-R

	Korrigierte Item-Skala-Korrelation GESAMT	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen GESAMT	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen AUT	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen HUN
Item 1	-.085	.595	.540	.626
Item 2	.034	.582	.521	.617
Item 3	.073	.581	.514	.618
Item 4	.130	.577	.520	.608
Item 5	.145	.576	.545	.590
Item 6	.255	.562	.516	.585
Item 7	.225	.564	.510	.591
Item 8	.172	.570	.514	.601
Item 9	.141	.583	.516	.622
Item 10	.231	.562	.484	.605
Item 11	.393	.523	.444	.563
Item 12	.298	.546	.484	.581
Item 13	.379	.523	.416	.583
Item 14	.461	.503	.432	.545
Item 15	.199	.566	.519	.596

Tabelle 31: Reliabilitätsanalyse der Skala Domänenidentifikation

	Korrigierte Item-Skala-Korrelation			Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen		
	GESAMT	AUT	HUN	GESAMT	AUT	HUN
Ich bin gut in Mathe.	.474	.480	.477	.813	.834	.801
Es ist mir sehr wichtig, dass ich gut in Mathe bin.	.727	.746	.752	.762	.787	.741
Gut in Mathe zu sein, ist mir wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	.674	.664	.696	.771	.798	.754
Es ist mir sehr wichtig, die Mathe-Hausaufgaben richtig zu machen.	.445	.456	.442	.822	.844	.809
Erfolgreich in Mathe zu sein, ist mir sehr wichtig.	.673	.787	.584	.771	.772	.779
Es ist mir egal, ob ich gut oder schlecht bin in Mathe.	.538	.586	.498	.801	.814	.798

Tabelle 32: Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse über die Items des Fragebogens zur Domänenidentifikation in der gesamten Stichprobe

	Komponente
	1
Es ist mir sehr wichtig, dass ich gut in Mathe bin.	,842
Gut in Mathe zu sein, ist mir wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	,802
Erfolgreich in Mathe zu sein, ist mir sehr wichtig.	,794
Es ist mir egal, ob ich gut oder schlecht bin in Mathe.	,686
Ich bin gut in Mathe.	,641
Es ist mir sehr wichtig, die Mathe-Hausaufgaben richtig zu machen.	,590

Tabelle 33: Faktorenanalyse der CSES (Ladungsmatrix)

	Komponente	
	1	2
Eine/ein ... zu sein spiegelt sehr gut wider, wer ich bin.	.753	.045
Im Allgemeinen ist mein Selbstbild wesentlich durch die Zugehörigkeit zu ... bestimmt.	.706	.054
Dass, ich eine/ein ... bin, ist nicht wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	.616	-.001
Dass ich eine/ein ... bin, hat wenig mit dem zu tun, wie ich mich selbst sehe.	.556	.028
Die meisten Leute halten ... für weniger effektiver und leistungsfähiger als Männer.	-.135	.690
Im Allgemeinen denken andere, dass ... nicht besonders wert sind.	.002	.671
Im Großen und Ganzen werden ... von anderen positiv bewertet.	.090	.598
... genießen unter den Menschen ein hohes Ansehen.	.397	.558

Tabelle 34: Rotierte Komponentenmatrix der Faktorenanalyse über die Items des Fragebogens zum Gender-Gap-Index

	Komponente		
	1	2	3
In ... haben Männer und Frauen die gleichen Ausbildungsmöglichkeiten.	,855	-,074	,055
In ... stehen für Burschen und Mädchen genauso viele Lehrstellen zur Verfügung.	,729	,337	,028
In ... verdienen Frauen bei gleicher Arbeit so viel wie Männer.	,096	,883	,031
In ... haben Männer und Frauen die gleichen Jobmöglichkeiten.	,560	,578	,232
In ... wäre eine weibliche Bundeskanzlerin genauso akzeptiert wie ein männlicher.	,173	-,112	,879
In ... sind Männer und Frauen in der Politik gleichmäßig beteiligt.	-,065	,427	,738

Tabelle 35: Reliabilitätsstatistik des Gender-Gap-Index für die gesamte Stichprobe

Cronbach's Alpha	Anzahl der Items
,673	6

Tabelle 36: Reliabilitätsanalyse des GGIs für die gesamte Stichprobe

	Cronbach's Alpha	N
Ausbildung	.541	293
Arbeitsmarkt	.608	292
Politik	.544	290

Tabelle 37: Reliabilitätsanalyse des Gender-Gap-Index für die gesamte Stichprobe

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala-Korrelation	Cronbach's Alpha, wenn Item weggelassen
In ... haben Männer und Frauen die gleichen Ausbildungsmöglichkeiten.	11,70	5,876	,331	,655
In ... stehen für Burschen und Mädchen genauso viele Lehrstellen zur Verfügung.	11,13	5,422	,462	,610
In ... haben Männer und Frauen die gleichen Jobmöglichkeiten.	10,93	4,769	,614	,547
In ... verdienen Frauen bei gleicher Arbeit so viel wie Männer.	10,68	5,889	,372	,641
In ... sind Männer und Frauen in der Politik gleichmäßig beteiligt.	10,71	5,880	,364	,644
In ... wäre eine weibliche Bundeskanzlerin genauso akzeptiert wie ein männlicher.	11,06	5,961	,281	,673

Tabelle 38: Reliabilitätsstatistik der Collective Self-Esteem Scale (CSES) in der Gesamtstichprobe

Cronbach's Alpha	Anzahl der Items
,565	8

Tabelle 39: Reliabilitätsanalyse der Collective Self-Esteem Scale (CSES) in der Gesamtstichprobe

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Im Großen und Ganzen werden ... von anderen positiv bewertet.	21,87	16,015	,220	,548
Dass ich eine/ein ... bin, hat wenig mit dem zu tun, wie ich mich selbst sehe. R	21,96	14,297	,283	,529
Die meisten Leute halten ... für weniger effektiver und leistungsfähiger als Männer. R	22,04	15,320	,149	,579
Eine/ein ... zu sein spiegelt sehr gut wider, wer ich bin.	21,64	14,697	,334	,513
... genießen unter den Menschen ein hohes Ansehen.	21,77	14,807	,378	,503
Dass, ich eine/ein ... bin, ist nicht wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe. R	21,80	14,170	,301	,522
Im Allgemeinen denken andere, dass ... nicht besonders viel wert sind. R	21,36	15,449	,228	,546
Im Allgemeinen ist mein Selbstbild wesentlich durch die Zugehörigkeit zu ... bestimmt.	22,07	14,444	,336	,511

Tabelle 40: Reliabilitätsstatistik der Skala: Public-Collective-Self-Esteem (CSES)

Cronbach's Alpha	Anzahl der Items
,493	4

Tabelle 41: Reliabilitätsanalyse der Skala: Public-Collective-Self-Esteem (CSES)

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Im Großen und Ganzen werden ... von anderen positiv bewertet.	9,67	4,880	,256	,451
Die meisten Leute halten ... für weniger effektiver und leistungsfähiger als Männer. R	9,81	3,669	,296	,426
... genießen unter den Menschen ein hohes Ansehen.	9,57	4,653	,301	,414
Im Allgemeinen denken andere, dass ... nicht besonders viel wert sind. R	9,16	4,287	,317	,395

Tabelle 42: Reliabilitätsstatistik der Skala: Identifikationsskala (CSES)

Cronbach's Alpha	Anzahl der Items
,590	4

Tabelle 43: Reliabilitätsanalyse der Skala: Identifikationsskala (CSES)

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
Dass ich eine/ein ... bin, hat wenig mit dem zu tun, wie ich mich selbst sehe. R	9,29	5,665	,344	,542
Eine/ein ... zu sein spiegelt sehr gut wider, wer ich bin.	8,95	6,098	,388	,509
Dass, ich eine/ein ... bin, ist nicht wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe. R	9,14	5,532	,373	,518
Im Allgemeinen ist mein Selbstbild wesentlich durch die Zugehörigkeit zu ... bestimmt.	9,37	5,913	,386	,508

Tabelle 44: Reliabilitätsstatistik der Skala: persönliche Ebene (WAMS)

Cronbach's Alpha	Anzahl der Items
,890	14

Tabelle 45: Reliabilitätsanalyse der Skala: persönliche Ebene (WAMS)

	Skalenmittelwert, wenn Item weggelassen	Skalenvarianz, wenn Item weggelassen	Korrigierte Item- Skala-Korrelation	Cronbachs Alpha, wenn Item weggelassen
umkodiertes Item	33,7224	33,734	,698	,876
... mögen herausfordernde mathematische Probleme.	33,8898	34,057	,640	,879
umkodiertes Item	33,6939	34,090	,668	,878
... sind der Meinung, dass Mathe interessant ist.	33,6939	34,115	,629	,879
umkodiertes Item	33,5878	35,006	,645	,879
... halten Mathe für einfach.	33,8571	34,270	,656	,878
Mathematik ist das Lieblingsfach von ...	33,9184	35,313	,609	,881
... sind sicher, dass sie gut in Mathe sind.	33,8490	34,703	,587	,881
... haben Spaß an Mathe.	33,7469	34,616	,620	,880
umkodiertes Item	33,6857	35,331	,510	,885
Mathematiklehrer/innen glauben, dass ... gut in Mathe sind.	33,5102	36,161	,428	,888
... kommen mit der Arbeit im Unterricht gut voran.	33,3755	36,711	,429	,888
umkodiertes Item	33,5061	34,751	,510	,885
umkodiertes Item	33,5714	35,852	,377	,892

Tabelle 46: Mittelwerte und Konfidenzintervalle der mathematischen Leistung

Nationalität	Geschlecht	Priming	Mittelwert	95 %-Konfidenzintervall	
				Untergrenze	Obergrenze
Österreich	männlich	Männer sind besser	108,759	104,306	113,212
		Männer und Frauen sind gleich	104,934	100,481	109,387
		Computer	101,681	97,902	105,459
	Weiblich	Männer sind besser	94,609	91,039	98,180
		Männer und Frauen sind gleich	94,748	91,298	98,197
		Computer	98,319	94,197	102,442
Ungarn	männlich	Männer sind besser	101,319	97,541	105,098
		Männer und Frauen sind gleich	104,022	99,900	108,145
		Computer	102,814	99,109	106,519
	Weiblich	Männer sind besser	101,545	97,975	105,116
		Männer und Frauen sind gleich	98,712	95,262	102,161
		Computer	97,186	93,550	100,821

Tabelle 47: paarweise Mittelwertsvergleiche der mathematischen Leistung mittels Bonferroni-Adjustierung in der ungarischen Stichprobe

(I) Versuchsgruppe		(J) Versuchsgruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Signifikanz
Bonferroni	H - Männer besser – männlich	H - Beide gleich – männlich	-2,70295	1,000
		H - Kontrollgruppe – männlich	-1,49491	1,000
		H - Männer besser – weiblich	-,22591	1,000
		H - Beide gleich – weiblich	2,60783	1,000
		H - Kontrollgruppe – weiblich	4,13369	1,000
	H - Beide gleich - männlich	H - Männer besser – männlich	2,70295	1,000
		H - Kontrollgruppe – männlich	1,20803	1,000
		H - Männer besser – weiblich	2,47704	1,000
		H - Beide gleich – weiblich	5,31078	1,000
		H - Kontrollgruppe – weiblich	6,83663	,988

H - Kontrollgruppe - männlich	H - Männer besser – männlich	1,49491	1,000
	H - Beide gleich – männlich	-1,20803	1,000
	H - Männer besser – weiblich	1,26901	1,000
	H - Beide gleich – weiblich	4,10274	1,000
	H - Kontrollgruppe – weiblich	5,62860	1,000
<hr/>			
H - Männer besser - weiblich	H - Männer besser – männlich	,22591	1,000
	H - Beide gleich – männlich	-2,47704	1,000
	H - Kontrollgruppe - männlich	-1,26901	1,000
	H - Beide gleich – weiblich	2,83374	1,000
	H - Kontrollgruppe - weiblich	4,35959	1,000
<hr/>			
H - Beide gleich - weiblich	H - Männer besser - männlich	-2,60783	1,000
	H - Beide gleich - männlich	-5,31078	1,000
	H - Kontrollgruppe - männlich	-4,10274	1,000
	H - Männer besser - weiblich	-2,83374	1,000
	H - Kontrollgruppe - weiblich	1,52586	1,000
<hr/>			
H - Kontrollgruppe - weiblich	H - Männer besser - männlich	-4,13369	1,000
	H - Beide gleich - männlich	-6,83663	,988
	H - Kontrollgruppe - männlich	-5,62860	1,000
	H - Männer besser - weiblich	-4,35959	1,000
	H - Beide gleich – weiblich	-1,52586	1,000

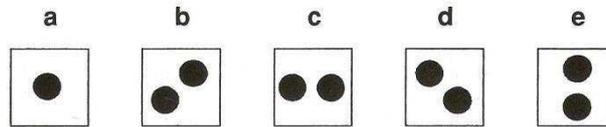
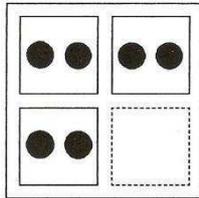
Tabelle 48: paarweise Mittelwertsvergleiche der mathematischen Leistung mittels Bonferroni-Adjustierung in der österreichischen Stichprobe

	(I) Versuchsgruppe	(J) Versuchsgruppe	Mittlere Differenz (I-J)	Signifikanz
Bonferroni	A - Männer besser - männlich	A - Beide gleich - männlich	3,82491	1,000
		A - Kontrollgruppe - männlich	7,07809	1,000
		A - Männer besser - weiblich	14,14929*	,000
		A - Beide gleich - weiblich	14,01124*	,000
		A - Kontrollgruppe - weiblich	10,43941	,053
	A - Beide gleich - männlich	A - Männer besser - männlich	-3,82491	1,000
		A - Kontrollgruppe - männlich	3,25319	1,000
		A - Männer besser - weiblich	10,32438*	,029
		A - Beide gleich - weiblich	10,18634*	,029
		A - Kontrollgruppe - weiblich	6,61450	1,000
	A - Kontrollgruppe - männlich	A - Männer besser - männlich	-7,07809	1,000
		A - Beide gleich - männlich	-3,25319	1,000
		A - Männer besser - weiblich	7,07119	,518
		A - Beide gleich - weiblich	6,93315	,533
		A - Kontrollgruppe - weiblich	3,36132	1,000
	A - Männer besser - weiblich	A - Männer besser - männlich	-14,14929*	,000
		A - Beide gleich - männlich	-10,32438*	,029
		A - Kontrollgruppe - männlich	-7,07119	,518
		A - Beide gleich - weiblich	-,13804	1,000
		A - Kontrollgruppe - weiblich	-3,70987	1,000
A - Beide gleich - weiblich	A - Männer besser - männlich	-14,01124*	,000	
	A - Beide gleich - männlich	-10,18634*	,029	
	A - Kontrollgruppe - männlich	-6,93315	,533	
	A - Männer besser - weiblich	,13804	1,000	
	A - Kontrollgruppe - weiblich	-3,57183	1,000	
A - Kontrollgruppe - weiblich	A - Männer besser - männlich	-10,43941	,053	
	A - Beide gleich - männlich	-6,61450	1,000	
	A - Kontrollgruppe - männlich	-3,36132	1,000	
	A - Männer besser - weiblich	3,70987	1,000	
	A - Beide gleich - weiblich	3,57183	1,000	

Anhang D – Untersuchungsmateriellen

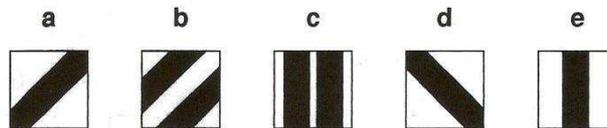
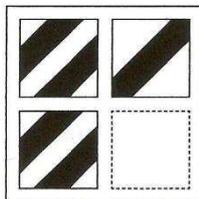
Aufgabe 1: MUSTER VERVOLLSTÄNDIGEN

erstes
Beispiel

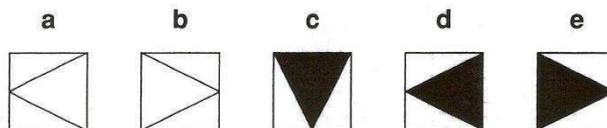
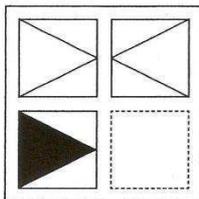


Beim ersten Beispiel ist c die richtige Lösung.

zweites
Beispiel



drittes
Beispiel



Bei jeder Aufgabe soll also rechts ein Kästchen mit der Zeichnung ausgewählt werden, die in das leere Kästchen links am besten hineinpasst, um den Kasten richtig zu vervollständigen. Der Lösungsbuchstabe bei jeder Aufgabe soll eingekreist werden. Es gibt 15 Aufgaben, die auf den zwei nächsten Seiten auf diese Weise gelöst werden sollen. Dazu werden Sie 3 Minuten Zeit haben.

Halt! Bitte nicht umblättern, bevor dazu aufgefordert wird!

Aufgabe 2: GEDÄCHTNIS

Bitte lesen Sie den folgenden Zeitungsartikel gründlich durch und versuchen Sie, sich seinen Inhalt zu merken. Dazu werden Sie 3 Minuten Zeit haben. Erst am Ende der Untersuchung werden Ihnen dann dazu einige Frage gestellt werden.

Grazer Tageszeitung

Wissenschaft & Forschung

Freitag, 16.07.2010

Seite 5

Die besseren Mathematiker

Mehrere Studien beweisen erneut, dass die mathematischen Fähigkeiten der Männer deutlich besser sind als jene der Frauen und die vorherrschende Meinung der Gesellschaft weiterhin aktuell ist.

Von Peter Diborowski

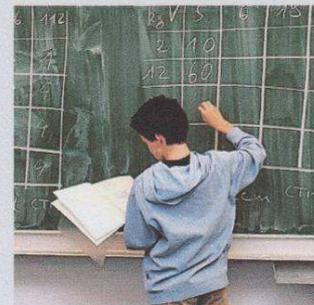
Hört man sich in der Gesellschaft um, so erkennt man als vorherrschende Meinung, dass Männer besser in Mathematik sind als Frauen. Heißt das aber, dass Männer tatsächlich die besseren Mathematiker sind? Um dieser Frage nachzugehen, haben mehrere Forscher großangelegte Studien zu diesem Thema in der ganzen Welt durchgeführt.

2006 haben die Forscher Biddlecomb und Kerman in einer

Untersuchung, bei der es um die mathematischen Leistungen von Schülern und Schülerinnen in den USA ging, ihren Vermutungen entsprechende Ergebnisse erhalten. Die Jungen erzielten bei den vorgegebenen mathematischen Aufgaben bessere Leistungen als die Mädchen. Diese amerikanische Untersuchung wurde dann im Jahr 2010 von Bruckner in Österreich repliziert.

In dieser repräsentativen Studie, bei der 2234 Schüler bzw. Schülerinnen (1114 weiblich/1120 männlich) getestet wurden, zeigte sich wieder eine höhere Leistung

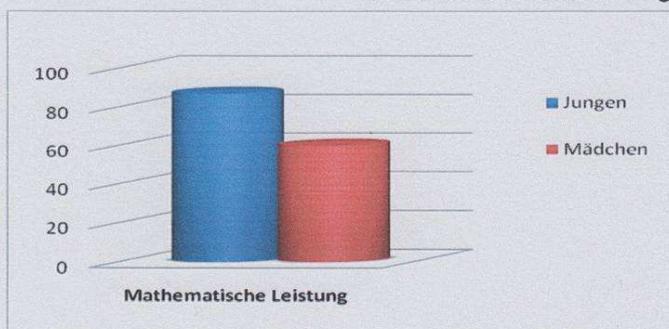
der Jungen im Vergleich zu den Mädchen. Aufgrund der Ergebnisse dieser aktuellen Unter-



suchungen wird angenommen, dass Männer mathematisch begabter sind als Frauen.

Der Blick auf die Talentiertesten in Österreich zeigt, dass unter denjenigen, die in Mathematik besser als 85 % der Bevölkerung sind, tatsächlich mehr Männer als Frauen zu finden sind.

Die Forscher weisen darauf hin, dass das der Grund dafür sein könnte, warum die Frauen in den mathematisch-technischen Berufen immer noch unterrepräsentiert sind.



Leistungsunterschiede zwischen Jungen und Mädchen (zugunsten der Jungen)

Aufgabe 3: MATHEMATIK

Es folgen jetzt mehrere mathematische Aufgaben. Zum Bearbeiten der Aufgaben haben Sie 15 Minuten Zeit. Falls Sie eine Aufgabe nicht lösen können, gehen Sie bitte einfach zur Nächsten weiter und verschwenden Sie nicht unnötige Zeit bei einer Aufgabe. Die Zeit ist sehr knapp bemessen. Sie können den vorhandenen Platz gerne für Nebenrechnungen oder Zeichnungen verwenden. Bitte machen Sie die Lösungen deutlich sichtbar, zum Beispiel durch unterstreichen oder einkreisen der Lösung.

- 1) Matthias kauft einen großen Apfel und bezahlt 25 Cent. Laut Preisangabe kosten 1 kg Äpfel €2. Wie viel dag hat sein Apfel?

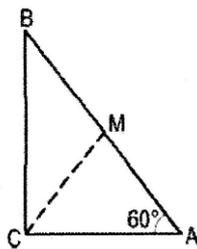
- 2) Familie Ortner (Vater, Mutter, Julia, Michael) will im nächsten Urlaub nach Griechenland fahren, wo sie bei Bekannten wohnen kann. Mutter erkundigt sich nach den Flugpreisen Wien-Athen und zurück. Es gibt die verschiedensten Tarife:
 - (1) APEX: €421,50 für jeden Erwachsenen; Kinder haben 50% Ermäßigung
 - (2) Charterflug bei Tag: €327 (Kinder haben 20% Ermäßigung)
 - (3) Charterflug bei Nacht: €298 (keine Kinderermäßigung)

Welche Möglichkeit ist am billigsten?

- 3) Anna zahlt für ihr Handy 12,50 € monatliche Grundgebühr. Im letzten Monat betrug die Rechnung für 180 Gesprächsminuten genau 35,- €. In diesem Monat hat sie 224 Minuten telefoniert. Wie viel muss sie dafür bezahlen?

-
- 4) Aufziehoesterhasen werden für den Versand einzeln in kleine würfelförmige Schachteln verpackt. Diese kommen dann in größere, ebenfalls würfelförmige Schachteln. Auf den Boden einer großen Schachtel passen genau 16 kleine. Wie viele kleine Schachteln passen maximal in eine große Schachtel?

- 5) An einem Volkslauf nehmen 2009 Personen teil. Die Anzahl der Personen, die Hans geschlagen hat ist dreimal so groß wie die Zahl der Personen, die vor ihm platziert sind. An wievielter Stelle hat Hans das Rennen beendet?



- 6) Das abgebildete Dreieck ist rechtwinklig. M ist der Mittelpunkt der Hypotenuse AB und es gilt $\angle BCA = 90^\circ$. Wie groß ist $\angle BMC$?

- 7) Leonhard hat eine Folge aufgeschrieben, in der jedes Glied ab dem dritten gleich der Summe der beiden vorangehenden ist. Die vierte Zahl der Folge ist 6 und die sechste ist 15. Was ist die siebente Zahl der Folge?

- 8) Ein Computervirus vernichtet die Daten auf der Festplatte. Am ersten Tag frisst es die Hälfte der Festplatte, am zweiten Tag ein Drittel vom verbleibenden Rest, am dritten Tag ein Viertel vom Rest und schließlich am vierten Tag ein Fünftel vom Rest. Welcher Bruchteil der ursprünglichen Festplatte ist danach noch übrig?

- 9) In der großen Pause findet auf dem Schulhof ein reger Tauschmarkt statt. Die Bedingungen sind allen bekannt (s. Abb.). Zora will sich mit Gummibärchen einen Apfel, ein halbes Wurstbrot und eine Zimtschnecke ertauschen. Wie viele Gummibärchen muss sie dafür hergeben?

1 Zimtschnecke	↔	3 halbe Wurstbrot
1 Apfel + 9 Gummibärchen	↔	2 halbe Wurstbrot
16 Gummibärchen	↔	1 Apfel

- 10) Zwei Läufer laufen jeweils mit konstanter Geschwindigkeit Runden auf einer Rennbahn. Beide starten gleichzeitig an derselben Stelle. A läuft schneller als B, benötigt 3 Minuten für eine Runde und überholt B zum ersten Mal 8 Minuten. Wie lange benötigt B für eine Runde?

Ende der Aufgabe 3!

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihre Leistung, auf Ihre Einstellungen über Mathematik, sowie auf Daten über Sie. Bitte füllen Sie die vorgegebenen Fragen gewissenhaft und ehrlich aus, vergessen Sie nicht, bei allen Fragen ein Kreuz zu setzen oder etwas hinzuschreiben. Dabei gibt es keine falsche Antwort, beantworten Sie alles so, wie Sie meinen, dass es für Sie stimmen könnte.

-
1. Wie viele der 10 Aufgaben glauben Sie, richtig gelöst zu haben?
 von 10 Aufgaben
 2. Wie sicher sind Sie, dass Ihre Schätzung stimmt?
sehr unsicher 1 2 3 4 5 sehr sicher
 3. Wie viele Aufgaben glauben Sie, werden (weibliche) Schülerinnen Ihres Alters durchschnittlich richtig beantworten können?
 der 10 Aufgaben
 4. Wie viele Aufgaben glauben Sie, werden (männliche) Schüler Ihres Alters durchschnittlich richtig beantworten können?
 der 10 Aufgaben
 5. Wie schwierig haben Sie die Aufgaben gefunden?
sehr leicht 1 2 3 4 5 sehr schwierig
 6. Wie sehr haben Sie sich bemüht, die Aufgaben richtig zu beantworten?
gar nicht 1 2 3 4 5 sehr
 7. Wie gut konnten Sie in Rahmen dieses Tests Ihre tatsächliche mathematischen Fähigkeiten zeigen?
sehr schlecht 1 2 3 4 5 sehr gut
 8. Wie motiviert waren Sie beim Lösen der mathematischen Aufgaben?
gar nicht motiviert 1 2 3 4 5 sehr motiviert
 9. Wie fair haben Sie den Test gefunden?
sehr fair 1 2 3 4 5 sehr unfair
 10. Wie beurteilen Sie generell Ihre mathematische Fähigkeit?
sehr gut 1 2 3 4 5 sehr schlecht
 11. Wie wichtig ist es Ihnen, allgemein ein gutes Ergebnis bei einem Test zu erreichen?
gar nicht wichtig 1 2 3 4 5 sehr wichtig
 12. Wie viel Stress hatten Sie in Ihrem Leben in letzter Zeit?
gar kein Stress 1 2 3 4 5 sehr viel Stress
 13. Wenn Sie Ihre Leistung einschätzen, mit wem vergleichen Sie sich am häufigsten?
 - mit niemanden
 - mit Frauen
 - mit Männern
 - mit allen, die Sie kennen
 14. Wie beurteilen Sie nach dem Lesen der neuesten Forschungsergebnisse die mathematischen Fähigkeiten von Männern und Frauen?
 - „Männer sind besser“
 - „Frauen sind besser“
 - „kein Unterschied“

Beurteilen Sie die folgenden Aussagen, in wie weit sie auf Sie zutreffen. Wählen Sie die Abstufung zwischen „trifft gar nicht zu“ und „trifft sehr zu“, die Ihrer Meinung am ehesten entspricht.

	trifft gar nicht zu	trifft eher nicht zu	Neutral	trifft eher zu	trifft sehr zu
Ich bin gut in Mathe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist mir sehr wichtig, dass ich gut in Mathe bin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gut in Mathe zu sein, ist mir wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist mir sehr wichtig, die Mathe-Hausaufgaben richtig zu machen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Erfolgreich in Mathe zu sein, ist mir sehr wichtig.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es ist mir egal, ob ich gut oder schlecht bin in Mathe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte nur ausfüllen, wenn Sie eine Frau sind.

	trifft gar nicht zu	trifft eher nicht zu	Neutral	trifft eher zu	trifft sehr zu
Im Großen und Ganzen werden Frauen von anderen positiv bewertet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dass ich eine Frau bin, hat wenig mit dem zu tun, wie ich mich selbst sehe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die meisten Leute halten Frauen für weniger effektiver und leistungsfähiger als Männer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Eine Frau zu sein spiegelt sehr gut wider, wer ich bin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frauen genießen unter den Menschen ein hohes Ansehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dass, ich eine Frau bin, ist nicht wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Allgemeinen denken andere, dass Frauen nicht besonders viel wert sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Allgemeinen ist mein Selbstbild wesentlich durch die Zugehörigkeit zu Frauen bestimmt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Bitte nur ausfüllen, wenn Sie ein Mann sind.

	trifft gar nicht zu	trifft eher nicht zu	Neutral	trifft eher zu	trifft sehr zu
Im Großen und Ganzen werden Männer von anderen positiv bewertet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dass ich ein Mann bin, hat wenig mit dem zu tun, wie ich mich selbst sehe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Die meisten Leute halten die Männer für weniger effektiver und leistungsfähiger als die Frauen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ein Mann zu sein spiegelt sehr gut wider, wer ich bin.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Männer genießen unter den Menschen ein hohes Ansehen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dass, ich ein Mann bin, ist nicht wichtig für die Vorstellung, die ich von mir selbst habe.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Allgemeinen denken andere, dass Männer nicht besonders viel wert sind.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Im Allgemeinen ist mein Selbstbild wesentlich durch die Zugehörigkeit zu Männern bestimmt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Einige Fragen zu Ihrer Person:

1. Alter (in Jahren): _____
 2. Geschlecht: weiblich männlich
 3. Geburtsdatum: _____ (Monat) _____ (Jahr)
 4. Muttersprache: _____
 5. Geben Sie bitte das Alter und die höchste abgeschlossene Ausbildung Ihrer Eltern an!

Mutter Alter: _____ (in Jahren)
 Pflichtschule Berufsschule berufsbildende mittlere Schule
 Matura Universitätsabschluss andere: _____

Vater: Alter: _____ (in Jahren)
 Pflichtschule Berufsschule berufsbildende mittlere Schule
 Matura Universitätsabschluss andere: _____
 6. Welche Note hatten Sie im Semesterzeugnis in Mathematik?
 1 2 3 4 5
 7. Wie viele berühmte Mathematiker/innen kennen Sie? _____ Bitte, die Namen angeben
-
8. Wie viele berühmte Mathematiker/innen aus Österreich kennen Sie? _____ Bitte, die Namen angeben

 9. Wie viele Menschen, die in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik arbeiten, kennen Sie persönlich? _____
 10. Können Sie sich vorstellen, später in einem MINT-Gebiet (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) zu arbeiten?

 ja vielleicht nein, auf keinen Fall
 11. Ihr Wunschberuf ist: _____

Als nächstes geht es um Ihre Meinung über einige Aussagen, die das geschlechtsspezifische Lernen der Mathematik beschreiben. Die Aussagen beziehen sich immer auf eine Gruppe. Sie können eingeben, welche der 5 Antwortmöglichkeit - eindeutig die Männer, eher die Männer, Frauen und Männer beide, eher die Frauen oder eindeutig die Frauen - die am Passendste, zur Vervollständigung des Satzes, bzw. der Aussage ist.

Als Beispiel:

eindeutig Männer eher Männer beide eher Frauen eindeutig Frauen

a) ... lieben Autos.

Wenn Sie glauben, dass in dieser Aussage die Antwortmöglichkeit eher Männer am besten reinpasst, setzten Sie in der richtigen Antwort-Kategorie ein Kreuz.

Bitte füllen Sie den Fragebogen so schnell wie möglich aus.

	eindeutig Männer	eher Männer	beide	eher Frauen	eindeutig Frauen
Mathematik ist das Lieblingsfach von ...	<input type="radio"/>				
... sind der Meinung, dass es wichtig ist, Mathe zu verstehen.	<input type="radio"/>				
... werden öfters Fragen von den Mathematiklehrer/innen gestellt.	<input type="radio"/>				
... geben auf, wenn sie ein mathematisches Problem für zu schwierig halten.	<input type="radio"/>				
... müssen härter arbeiten, um gut in Mathe zu sein.	<input type="radio"/>				
... haben Spaß an Mathe.	<input type="radio"/>				
Es ist ... wichtig, gut in Mathe zu sein.	<input type="radio"/>				
... glauben, dass sie nicht hart genug gearbeitet haben, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
Die Eltern von ... sind enttäuscht, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
... brauchen Mathe, um die zukünftigen Arbeitsmöglichkeiten zu steigern.	<input type="radio"/>				
... mögen herausfordernde mathematische Probleme.	<input type="radio"/>				
... werden von den Lehrern ermutigt, gut in Mathe zu sein.	<input type="radio"/>				
Mathematiklehrer/innen glauben, dass ... gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
... sind der Meinung, dass Mathe wichtig für deren Zukunft sein wird.	<input type="radio"/>				
... sind sicher, dass sie gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
... lenken die anderen Schüler vom Mathe-Unterricht ab.	<input type="radio"/>				
... geben falsche Antwort in Mathe.	<input type="radio"/>				
... halten Mathe für einfach.	<input type="radio"/>				
Die Eltern von ... glauben, dass es wichtig für sie ist, Mathe zu lernen.	<input type="radio"/>				
... brauchen mehr Hilfe in Mathe.	<input type="radio"/>				
... hänseln die Jungen, wenn sie gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
... machen sich Sorgen, wenn sie nicht gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				
... sind nicht gut in Mathe.	<input type="radio"/>				

	eindeutig Männer	eher Männer	beide	eher Frauen	eindeutig Frauen
... benutzen gerne Computer, um an mathematischen Problemen zu arbeiten.	<input type="radio"/>				
Mathematiklehrer/innen widmen ... mehr Zeit.	<input type="radio"/>				
... halten Mathe für langweilig.	<input type="radio"/>				
... halten Mathe für schwierig.	<input type="radio"/>				
... kommen mit der Arbeit im Unterricht gut voran.	<input type="radio"/>				
... sind der Meinung, dass Mathe interessant ist.	<input type="radio"/>				
... hänseln die Mädchen, wenn sie gut in Mathe sind.	<input type="radio"/>				

Nehmen Sie bitte Stellung zu den letzten Aussagen.

	richtig	vielleicht	falsch
In Österreich haben Männer und Frauen die gleichen <u>Ausbildungsmöglichkeiten</u> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Österreich stehen für Burschen und Mädchen genauso viele Lehrstellen zur Verfügung.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Österreich haben Männer und Frauen die gleichen <u>Jobmöglichkeiten</u> .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Österreich verdienen Frauen bei gleicher Arbeit so viel wie Männer.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Österreich sind Männer und Frauen in der Politik gleichmäßig beteiligt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
In Österreich wäre eine weibliche Bundeskanzlerin genauso akzeptiert wie ein männlicher.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Wie würden Sie die wirtschaftliche Lage Ihres Landes einschätzen?

sehr gut gut mittelmäßig schlecht sehr schlecht

Bitte kreuzen Sie die richtige Antwort auf die folgenden Fragen an. Sie beziehen sich auf den am Anfang gelesenen Zeitungsartikel.

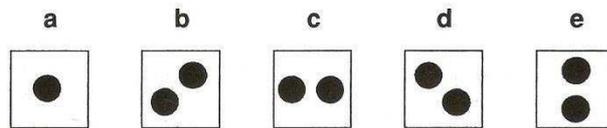
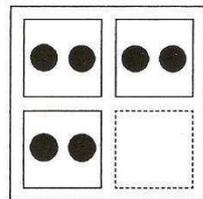
- a) Welcher Forscher aus Österreich, der sich auch mit diesem Thema beschäftigt hat, wurde in dem Artikel erwähnt?
 Bruckner Buchner Kerman
- b) Wie viele Schülerinnen wurden in der Großstudie getestet?
 2023 2213 2234
- c) Auf welche Erkenntnis sind die in dem Artikel genannten Forscher gekommen?
 Es waren erstaunlich wenige Frauen, die in dem Test gut abgeschnitten haben.
 Die Vermutung entsprach dem Ergebnis: Männer sind begabter in Mathe.
 Überraschenderweise waren die Männer in dieser Untersuchung deutlich besser.

DANKE FÜR DIE TEILNAHME!!!

Kedves Diák! Kérem, engedje meg, hogy a továbbiakban tegezzem.

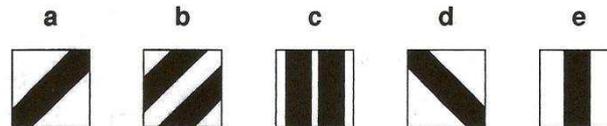
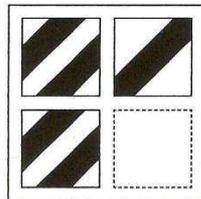
1. Feladat: ÁBRA KIEGÉSZÍTÉS

első
feladat

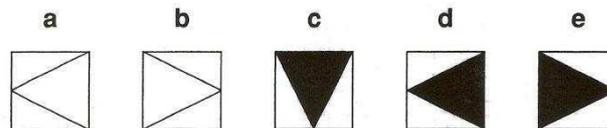
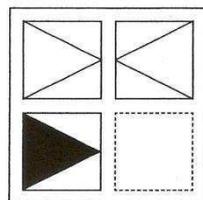


Az első példánál a helyes válasz a c.

második
feladat



harmadik



Válaszd ki minden feladatnál azt a jobb oldali kis kockát, amelyik a bal oldali ábrába a legjobban beleillik, úgy hogy az a szabálynak megfelelő helyes kiegészítés legyen.

A megoldást jelölő betűt az összes feladatnál karikázd be. 15 feladat van a következő két oldalon, amiket ilyen módon kell megoldani. 3 perc áll rendelkezésedre.

Állj! Kérlek, ne lapozz, amíg erre fel nem szólítunk!

2. Feladat: HOSSZÚTÁVÚ MEMÓRIA

Kérlek, olvasd el figyelmesen a következő újságcikket és próbáld meg a tartalmát megjegyezni. Erre a feladatra 3 perced van. A felmérés legvégén 3 a cikkre vonatkozó kérdésre kell emlékezetből válaszolnod.

Pécsi Hírlap

Tudomány és Kutatás
2010. július 16., PÉNTEK5

A jobb matematikusok

Számos kutatás ismét igazolta a közismert tényt, miszerint a férfiak valóban jobbak a matematikában, így ezen általános társadalmi kép a mai napig aktuálisnak bizonyul!

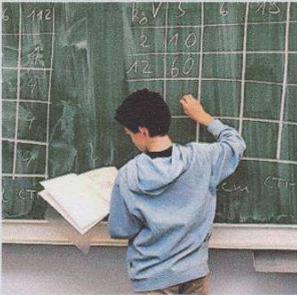
Írta Mécs Ervin

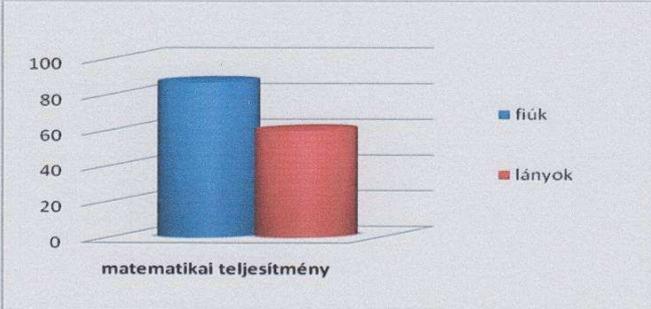
Közismert általános igazság, hogy a férfiak jobbak a matematikában, mint a nők. Vajon ez valóban azt jelenti, hogy a férfiak nagyobb matematikai tudással rendelkeznek? Ebben a témában végeztek neves kutatók több vizsgálatot a világ számos pontján. Az Egyesült Államok kutatói, Biddlecomb és Kerman, 2006-os kísérletében, mely az amerikai gimnazista diákok matematikai

teljesítményét kutatta, az általános véleményt alátámasztó következtetésre jutottak. A fiúk jobb eredményt értek el a megfigyelt matematikai feladatoknál, mint a lányok.

Ezt a kutatást ismételték meg magyar kutatók, Horváth és Bárody 2010-ben, annyi különbséggel, hogy szöveges matematikai feladatokat is vizsgáltak. Ennél a felmérésnél 2234 diákot teszteltek (1114 lányt és 1120 fiút), mely szintén hasonló ered-

ményeket hozott: A kutatás alapján kijelenthető, hogy a fiúk tehetségesebbek a matematikában, mint a lányok.





Csoport	Matematikai teljesítmény (becsült)
fiúk	90
lányok	65

Teljesítménykülönbség a fiúk és a lányok között
(a fiúk javára)

A Magyarországon számon tartott legtehetségesebb diákok között, akiknek matematikai tudásuk meghaladja a társadalom 85%-ának a szintjét, valóban több férfi szerepel, mint nő.

A kutatók szerint ez a tény jelentősen hozzájárul ahhoz, hogy a matematikusi illetve technikus állásokat a mai napig jóval több férfi tölti be, mint nő.

3. Feladat: MATEMATIKA

Most néhány matematikai feladat következik. A megoldásra 15 perced van. Ha egy feladatot nem tudsz megoldani, kérlek, menj tovább a következőre. Ne pazarolj el értékes perceket, mert a feladatokra szánt idő rövid. A feladatok közti helyet számolásra vagy rajzolásra használhatod, de kérlek, jól láthatóan jelöld meg a választ (pl.: aláhúzással vagy bekarikázással).

2) Péter egy nagy almát vett, amiért 25 centet fizetett. A beárazás szerint 1 kg alma 2 €-ba kerül. Hány dkg Péter almája?

3) A Horváth család (apa, anya és a gyerekek, Dóri és Misi) a nyaralásukat Görögországban akarják eltölteni, ahol ismerősöknél fognak lakni. Az anya a repülőjegy árak felől érdeklődik, Budapestről Athénba és vissza. Különböző lehetőségeket ajánlanak:

(4) APEX: 421,50 € minden felnőttnek és 50 % minden gyereknek

(5) Charterjárat nappal: 327 € (gyerekeknek 20 % kedvezmény)

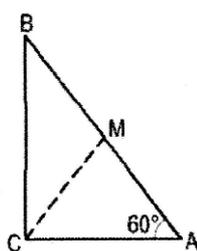
(6) Charterjárat éjjel: 298 € (nincs kedvezmény)

Melyik a legolcsóbb ajánlat?

4) Anna 12,50 €-ot fizet mobiltelefonja alapidjáért. Az előző hónapban 180 percet beszélt, amiért egy 35 €-os számlát fizetett be. Ebben a hónapban 224 percet telefonált. Mekkora lesz a számla ebben a hónapban?

-
- 5) A húsvéti nyuszikat a szállításhoz egyesével egy kicsi kocka alakú dobozba csomagolják. Ezek egy nagyobb szintén kocka alakú dobozba kerülnek. Egy nagy doboz alján pontosan 16 kicsi fér el. Maximum hány kicsi doboz fér el egy nagy dobozban?

- 6) Egy futóversenyen 2009 ember vesz részt. Azon emberek száma, akiket Gábor megelőzött, háromszor nagyobb, mint azon emberek száma, akik előtte értek célba. Hányadik helyen fejezte be Gábor a versenyt?



- 7) A baloldalon lévő háromszög derékszögű. M az AB átfogó középpontja valamint $\angle BCA = 90^\circ$ igaz rá. Mekkora a $\angle BMC$?

- 8) Tamás egy számsorozatot készített, amiben a harmadik tagtól minden szám a két azt megelőző szám összege. A sorozat negyedik száma 6, a hatodik 15. Melyik a sorozat hetedik száma?

- 9) Egy számítógépes vírus a merevlemez adatait pusztítja el. Az első nap a merevlemez felét, a második nap a maradék harmadát, a harmadik nap a maradék negyedét és végül a negyedik nap a maradék ötödét semmisíti meg. Az eredeti merevlemez hányad része maradt meg sértetlenül?

- 10) Az iskola udvarán a nagy szünetben egy csere-bere piac működik. A feltételek mindenki számára világosak (lásd táblázat). Nóra a gumimacit akarja egy almára, egy fél párizsis zsömlére és egy kakaós csigára elcserélni. Hány gumimacira van Nórának ehhez szüksége?

1 kakaós csiga	↔	3db fél párizsis zsemle
1 alma + 9 gumimaci	↔	2 db fél párizsis zsemle
16 gumimaci	↔	1 alma

- 11) Két futó állandó sebességgel köröket fut egy stadionban. Mindketten egyszerre rajtolnak a pálya ugyanazon pontjáról. A gyorsabban fut B-nél. A-nak 3 percre van szüksége, hogy lefusson egy kört és először 8 perc után tudja B-t lekörözni. Mennyi időre van szüksége B-nek, hogy lefusson egy kört?

Vége a harmadik feladatnak!

A következő kérdések a teljesítményedre, a matematikáról alkotott véleményedre és néhány személyes adatodra vonatkoznak. Kérlek, válaszold meg a kérdéseket lelkiismeretesen és őszintén, ne felejtse el a válaszaidat egy x-szel jelölni vagy a megadott helyre leírni. Fontos, hogy tud, nincsenek rossz válaszok, felelj úgy a kérdésekre, ahogy azokat Te helyesnek találod.

-
1. Hány megoldásodat tartod helyesnek a 10 fenti feladatból?
10-ből
 2. Mennyire vagy biztos abban, hogy a fenti becsléseid helyes?
teljesen biztos 1 2 3 4 5 teljesen bizonytalan
 3. Hány feladatot fognak a véleményed szerint a hasonló korú lányok helyesen megoldani?
10-ből
 4. Hány feladatot fognak a véleményed szerint a hasonló korú fiúk helyesen megoldani?
10-ből
 5. Milyen nehéznek találtad a feladatokat?
nagyon könnyű 1 2 3 4 5 nagyon nehéz
 6. Mennyire igyekeztél a feladatokat helyesen megoldani?
semennyire 1 2 3 4 5 nagyon
 7. Mennyire tudtad ezen a teszten a tényleges matematikai képességedet megmutatni?
nagyon rosszul 1 2 3 4 5 nagyon jól
 8. Mennyire voltál motivált a feladatok megoldásánál?
egyáltalán nem motivált 1 2 3 4 5 nagyon motivált
 9. Mennyire találtad a tesztet igazságosnak?
nagyon igazságos 1 2 3 4 5 nagyon igazságtalan
 10. Hogy ítéled meg általánosan a matematikai képességedet?
nagyon jónak 1 2 3 4 5 nagyon rossznak
 11. Mennyire fontos neked általában, hogy egy teszten jó eredményt érjél el?
egyáltalán nem fontos 1 2 3 4 5 nagyon fontos
 12. Mennyi stressz ért téged az utóbbi időben?
semennyi 1 2 3 4 5 nagyon sok
 13. Ha a teljesítményedet ítéled meg, kivel hasonlítod össze magadat a leggyakrabban?
 - senkivel
 - lányokkal
 - fiúkkal
 - mindenkivel, akit ismerek
 14. Hogyan ítéled meg a nők és a férfiak matematikai képességét a legújabb kutatási eredmények ismeretében?
 - „a férfiak jobbak“
 - „a nők jobban“
 - „nincs különbség“

A következő állítások különböző véleményeket tükröznek. Kérlek, válasz ki minden állításnál a skálának azt az értékét, amelyik a véleményedhez a legközelebb áll.

	nagyon nem ért egyet	nem ért egyet	nem vagyok biztos	egyetért	nagyon egyetért
Jó vagyok matematikából.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nagyon fontosnak tartom, hogy jó vagyok matekból.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fontos nekem az önmagamról alkotott véleményemhez, hogy jó vagyok matekból.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fontosnak tartom, hogy a matek-házi feladatokat helyesen oldjam meg.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sikeresebbnek lenni matekból nagyon fontos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nekem mindegy, hogy jó vagy rossz vagyok matekból.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A következő állítások csak a nőknek szólnak.

	nagyon nem ért egyet	nem ért egyet	nem vagyok biztos	egyetért	nagyon egyetért
Mások a nőket általában pozitívan értékelik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kevés köze van annak, hogy nő vagyok, ahhoz hogy milyennek látom magamat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A legtöbben a nőket kevésbé hatékonyak tartják, mint a férfiakat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Az, hogy a nőkhöz tartozom, jól tükrözi vissza, hogy ki is vagyok.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A nők az emberek szemében nagy tiszteletnek örvendenek.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nem fontos nekem az önmagamról alkotott véleményemhez, hogy nő vagyok.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mások a nőket általában nem tartják különösebben értékesnek.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Az önképemet általában a nőkhöz való tartozásom határozza meg.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A következő állítások csak a férfiaknak szólnak.

	nagyon nem ért egyet	nem ért egyet	nem vagyok biztos	egyetért	nagyon egyetért
Mások a férfiakat általában pozitívan értékelik.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kevés köze van annak, hogy férfi vagyok, ahhoz hogy milyennek látom magamat.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A legtöbben a férfiakat kevésbé hatékonyak tartják, mint a nőket.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Az, hogy a férfiakhoz tartozom, jól tükrözi vissza, hogy ki is vagyok.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A férfiak az emberek szemében nagy tiszteletnek örvendenek.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nem fontos nekem az önmagamról alkotott véleményemhez, hogy férfi vagyok.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mások a férfiakat általában nem tartják különösebben értékesnek.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Az önképemet általában a férfiakhoz való tartozásom határozza meg.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Néhány személyes kérdés:

1. Korod (években): _____
2. Nemed: nő férfi
3. Születési dátumod: _____ (év) _____ (hónap)
4. Anyanyelved: _____
5. Kérlek, add meg szüleid korát és legmagasabb végzettségét!

Anyja Kora: _____ (években)
 általános iskola szakmunkás bizonyítvány szakközépiskolai végzettség
 érettségi főiskolai/egyetemi diploma egyéb: _____

Apja Kora: _____ (években)
 általános iskola szakmunkás bizonyítvány szakközépiskolai végzettség
 érettségi főiskolai/egyetemi diploma egyéb: _____
6. Milyen jegyet kaptál a félévi bizonyítványba matematikából?
 1 2 3 4 5
7. Hány híres matematikust ismersz? _____ Kérlek, nevezd meg őket

8. Hány híres magyar matematikust ismersz? _____ Kérlek, nevezd meg őket

9. Hány embert ismersz személyesen, aki matematikai, informatikai, természettudományi illetve technikai területen dolgozik? _____
10. El tudod képzelni, hogy a jövőben ezen területek (matematika, informatika, természettudomány, technika) egyikén dolgozol?
 igen talán semmi esetre sem
11. Mi az álomhivatásod? _____

A következőkben a véleményedre vagyunk kíváncsiak különböző állításokkal kapcsolatban, melyek a matematika tanulásában az esetleges nemek közti különbségekre vonatkoznak. A kijelentések mindig egy csoportot jelölnek meg. Választhatsz, hogy az állítás egyértelműen a fiúkra, inkább a fiúkra, inkább a lányokra, egyértelműen a lányokra illik, illetve ha mindkét nemre egyaránt igaz.

Példafeladat:

Egyértelműen a fiúk inkább a fiúk mindkettő inkább a lányok egyértelműen a lányok

d) Szeretik az autókat.

Ha azt gondolod, hogy a kijelentés inkább a fiúkra igaz, akkor x-eld be azt a válaszlehetőséget.

Kérlek, minél gyorsabban töltsd ki ezt a kérdőívet.

	egyértelműen a fiúk	inkább a fiúk	Mindkettő	inkább a lányok	egyértelműen a lányok
A matematika a kedvenc tantárgyuk.	<input type="radio"/>				
Fontosnak tartják, hogy a matekot megértsék.	<input type="radio"/>				
A matematikatanár gyakrabban tesz fel nekik kérdéseket.	<input type="radio"/>				
Feladják, ha egy matek feladatot túl nehéznek találnak.	<input type="radio"/>				
Nagyobb erőfeszítésükbe kerül, hogy jók legyenek matekból.	<input type="radio"/>				
Élvezik a matematikát.	<input type="radio"/>				
Fontosnak tartják, hogy jók legyenek matematikából.	<input type="radio"/>				
Úgy gondolják, hogy nem tanultak elég keményen, ha nem jók a matekból.	<input type="radio"/>				
A szüleik csalódottak, ha nem jók matematikából.	<input type="radio"/>				
Úgy vélik, szükségük van a matematikára, hogy a jövőben jobb munkalehetőségeik legyenek.	<input type="radio"/>				
Szeretik a kihívást jelentő matematikai feladatokat.	<input type="radio"/>				
A tanáraik biztatják őket, hogy jók legyenek a matekból.	<input type="radio"/>				
A matematikatanáruk szerint jók matekból.	<input type="radio"/>				
Úgy tartják, hogy a matek fontos lesz a jövőben.	<input type="radio"/>				
Biztosak benne, hogy jók matekból.	<input type="radio"/>				
Elvonják osztálytársaik figyelmét a matematikaórán.	<input type="radio"/>				
Rossz válaszokat adnak a matematikaórán.	<input type="radio"/>				
Egyszerűnek tartják a matekot.	<input type="radio"/>				
Szüleik fontosnak tartják, hogy matematikát tanuljanak.	<input type="radio"/>				
Több segítségre van szükségük matekból.	<input type="radio"/>				

Piszkálják a fiúkat, ha jók matekból.	<input type="radio"/>				
Aggódnak, ha nem jók matematikából.	<input type="radio"/>				
Nem jók matematikából.	<input type="radio"/>				
Szívesen használnak számítógépet, hogy matematikai feladatokat megoldjanak.	<input type="radio"/>				
A matematikatanárok több időt szánnak rájuk.	<input type="radio"/>				
Unalmasnak tartják a matekot.	<input type="radio"/>				
Nehéznek tartják a matekot.	<input type="radio"/>				
Az órai feladatokat jól meg tudják oldani.	<input type="radio"/>				
Érdekesnek tartják a matekot.	<input type="radio"/>				
Piszkálják a lányokat, ha jók matekból.	<input type="radio"/>				

Kérlek x-eld be a véleményedet az alábbi állításokról.

	Igaz	Talán	Hamis
Magyarországon a nőknek azonos továbbtanulási lehetőségeik vannak, mint a férfiaknak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magyarországon a nők számára ugyanannyi gyakornoki állást biztosítanak, mint a férfiaknak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magyarországon a nőknek azonos munkalehetőségeik vannak, mint a férfiaknak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magyarországon a nők azonos munkakörben ugyanannyit keresnek, mint a férfiak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Magyarországon a nők azonos mértékben vesznek részt a politikai életben, mint a férfiak.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Egy nőt ugyanúgy elfogadnának Magyarországon államelnöknek, mint egy férfit.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Hogyan ítéled meg Magyarország gazdasági helyzetét?

nagyon jónak jónak közepesnek rossznak nagyon rossznak

Kérlek x-eld be a helyes válaszokat a következő kérdésekre, melyek a korábban olvasott újságcikkre vonatkoznak.

- b) Ezen terület mely amerikai kutatók nevét említi meg az újságcikk?
 Billcomb és Kerman Biddlecomb és Kerman Bidlcomb és Karman
- e) Hány diákot teszteltek a magyar kutatók?
 2023 2213 2234
- f) Milyen következtetésre jutottak a cikkben megemlített kutatók?
 Meglepően kevés nő ért el különösen jó eredményt.
 A sejtéseknek felelt meg az eredmény: a férfiak tehetségesebbek matematikában.
 Ebben a vizsgálatban meglepő módon a férfiak egyértelműen jobbak voltak.

Köszönet a részvételért!!!

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Zsófia Juhász
Geburtsdatum: 30.07.1985
Geburtsort: Budapest, Ungarn
Staatsangehörigkeit: ungarisch

Schulbildung:

1992 - 2000 Csiki-hegyek Grundschule, Ungarn
2000 - 2002 Illyes Gyula Gymnasium, Ungarn
2002 - 2005 Europäisch-Ungarisches Gymnasium, Kastl/Oberpfalz,
Deutschland

2006 - 2012 Universität Wien, Studienrichtung: Psychologie
28.01.2009 Erste Diplomprüfung

Sprachenkenntnisse:

Ungarisch: Muttersprache
Deutsch: Fließend in Wort und Schrift
Englisch: Fortgeschrittenenkenntnisse

Praktika:

Juni-August 2008 Psychologisches Praktikum
SE (medizinische Universität Semmelweis) Neurologische
Klinik, Budapest

August-September 2008 Psychologisches Praktikum
St. Imre Krankenhaus
Psychiatrische Abteilung I, Budapest

August-September 2009 Pflichtpraktikum
Thalassa Ház-Institut für psychiatrische und
psychotherapeutische Rehabilitation, Budapest

Tätigkeiten

Juli-Oktober 2010 Mitarbeiterin der Universität Wien: Studienzulassung

März 2010-Juni 2011 Student advisor