



universität
wien

Diplomarbeit

Titel der Arbeit

Selbstkonzept und Raumvorstellung:

Ist die Leistung in einem Raumvorstellungstest steigerbar?

Verfasserin

Daniela Kepler

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, im August 2010

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Psychologie

Betreuer: Uni. Prof. Dr. Georg Gittler

Danksagung

Zunächst möchte ich mich bei meinem Betreuer Univ. Prof. Dr. Georg Gittler für seine fachkundige Unterstützung und konstruktiven Einwände bedanken. Derselbe Dank gilt auch Mag.a Eva-Maria Adlmann.

Zudem spreche ich meiner gesamten Familie und all jenen, die ich dazu zählen darf, ein großes Dankeschön für ihre emotionale Stütze aus, sowohl während der Diplomarbeitszeit wie auch während des gesamten Studiums.

Speziell bei der Entstehung der Diplomarbeit waren einige Personen beteiligt, ohne deren Unterstützung es nicht so schnell und gut funktioniert hätte. Zuerst möchte ich mich bei meinem Bruder Philipp dafür bedanken, dass er sich um die alltäglichen Dinge des Lebens gekümmert hat, sodass ich einen freien Kopf für meine Arbeit hatte. Weiters bedanke ich mich bei meinem Freund Markus, der all meine Stimmungsschwankungen und Verzweiflungsmomente einfach hingenommen hat und in diesen Stunden einfach nur für mich da war. Zudem danke ich Alfred dafür, dass er die mühsame Arbeit des Korrekturlesens für mich übernommen hat.

Ein großes Dankeschön gilt all jenen Frauen, die bereitwillig bei der Testung mitgemacht und mir ihre wertvolle Zeit zur Verfügung gestellt haben. Ohne sie wäre diese Arbeit gar nicht realisierbar gewesen. Speziell danke ich in dieser Hinsicht Eva, Barbara und Doris, die mich bei der Suche nach Freiwilligen tatkräftig unterstützt haben.

Abschließend bedanke ich mich bei meinen Freundinnen, dass sie all die Jahre darauf Rücksicht genommen haben, dass ich häufig zu wenig Zeit für sie hatte, aber trotzdem für mich da waren, wenn ich sie brauchte und mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

Dankeschön!

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
----------------------------	----------

Theorieteil

2. Raumvorstellung.....	9
--------------------------------	----------

2.1. Perspektiven der Raumvorstellungsforschung.....	9
--	---

2.2. Raumvorstellung als Teil der Intelligenzmodelle.....	10
---	----

2.2.1. Zwei-Faktoren-Theorie der Intelligenz nach Spearman (1904).....	11
--	----

2.2.2. Gruppenfaktoren-Modelle.....	12
-------------------------------------	----

2.2.3. Multiples Faktorenmodell nach Thurstone (1938).....	13
--	----

2.2.4. „Structure of intellect“-Modell nach Guilford (1959).....	16
--	----

2.2.5. Modell der multipler „Intelligenzen“ nach Gardner (1983).....	17
--	----

2.3. Forschungsstand der Binnenstruktur der Raumvorstellung.....	21
--	----

2.3.1. Spatial Visualization	22
------------------------------------	----

2.3.2. Spatial Perception.....	23
--------------------------------	----

2.3.3. Mental Rotation.....	24
-----------------------------	----

3. Geschlechterstereotype und Geschlechtsunterschiede.....	26
---	-----------

3.1. Geschlechterstereotype	26
-----------------------------------	----

3.1.1. Was macht Geschlechterstereotype aus?.....	27
---	----

3.1.2. Geschlechterstereotype von Frau und Mann.....	27
--	----

3.1.3. Funktionen von Stereotypen.....	28
--	----

3.1.4. Geschlechtsstereotype und Raumvorstellung.....	29
---	----

3.1.5. Geschlechterstereotypenstudie von E. E. Maccoby und C. N. Jacklin (1974).....	30
---	----

3.1.6. Metaanalyse zu Geschlechtsunterschiede von J. S. Hyde (1981)	32
3.2. Geschlechtsunterschiede in der Raumvorstellung	33
3.2.1. Metaanalyse von M. C. Linn und A. C. Pertersen (1985).....	33
3.2.2. Metaanalyse von D. Voyer, S. Voyer und M. P. Bryden (1995)	35
4. Einflussfaktoren auf die Raumvorstellung	38
4.1. Biologische Prädiktoren.....	38
4.1.1. Die „X-linked recessive gene hypothesis“ der Raumvorstellung	38
4.1.2. Der Geschlechtshormoneinfluss auf die Raumvorstellung	41
4.1.3. Die Theorie zur Lateralisation der Raumvorstellung.....	45
4.2. Psychosoziale Prädiktoren	47
4.2.1. Training	47
4.2.2. Spielverhalten und Hobbies	49
4.2.3. Erziehung und Sozialisation.....	51
5. Selbstkonzept	53
5.1. Begriffserläuterung: Selbstkonzept.....	53
5.1.1. Weitere Definitionen zum Konstrukt Selbstkonzept.....	55
5.2. Das Selbstkonzept der Frau	58
5.2.1. Gender Schema nach Bern (1981)	61
5.3. Manipulation des Selbstkonzepts.....	62

Empirischer Teil

6. Empirische Studie.....	66
6.1. Zentrale Fragestellungen.....	66
6.2. Ziel der Untersuchung	69
6.3. Untersuchungsinstrumente.....	70
6.3.1. Fragebogen zur Erfassung der soziodemographischen Daten.....	70
6.3.2. Fragebogen zur Erfassung der selbsteingeschätzten Raumvorstellungsfähigkeit.....	70
6.3.3. Informationstexte	71
6.3.4. Dreidimensionaler Würfeltest (3DW; Gittler, 1990)	72
6.4. Durchführung der Testung.....	74
6.5. Beschreibung der Stichprobe	76
6.5.1. Alterverteilung und Bildungsverteilung der einzelnen Gruppen	77
7. Ergebnisdarstellung	80
7.1. Überprüfung der Randomisierung	80
7.2. Einfluss der Informationsschreiben auf die Testpersonen	81
7.2.2. Gibt es Leistungsunterschiede im 3DW zwischen den drei Untersuchungsgruppen?	82
7.3. Das Selbstkonzept in Bezug auf die Raumvorstellungsfähigkeit im Alltag	85
7.3.1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung der Raumvorstellungsfähigkeit und der tatsächlichen Leistung im 3DW?	87
7.3.2. Gibt es Unterschiede in der Selbstbeschreibung des räumlichen Vorstellungsvermögens und dem Alter der Frauen?	89
7.4. Weitere Einflussfaktoren auf die Leistung im 3DW	90
7.4.1. Einflussfaktor: Alter.....	90

7.4.2. Einflussfaktor: Ausbildung	92
7.4.3. Einflussfaktor: Bearbeitungszeit im 3DW	97
8. Zusammenfassung und Diskussion	100
9. Abstract	106
Literaturverzeichnis	107
Sekundärliteraturverzeichnis	116
Tabellenverzeichnis	118
Abbildungsverzeichnis	120
Anhang.....	121
Curriculum Vitae.....	128

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Fragestellung, ob Frauen mit dementsprechender Motivation ihre Leistungsfähigkeit verbessern können.

Bei der interessierenden Leistung, handelt es sich um das Raumvorstellungsvermögen. Ein Leben ohne räumliche Vorstellungsfähigkeit ist kaum vorstellbar, bei alltäglichen Dingen wie zum Beispiel bei dem Kofferraumpacken oder dem Autofahren und -einparken ist diese Fähigkeit gefordert. Darüber hinaus stellt sie aber auch einen wichtigen Faktor der allgemeinen Intelligenz dar und wird häufig mittels Tests bei Berufs-, Studien- und Bildungsberatung wie auch Bewerberauswahlen und Studieneignungstestungen erhoben und überprüft.

Gerade im Bereich der Selektionsdiagnostik ist die Vorgabe von Tests, die die Raumvorstellung erheben, umstritten. Da viele Frauen selbst davon überzeugt sind, systematisch schlechter abzuschneiden, weil sie allgemein in dieser Fähigkeit den männlichen Mitstreitern unterlegen sind und durch die Vorgabe solcher Verfahren klar im Nachteil sind.

Jedoch handelt es sich beim räumlichen Vorstellungsvermögen um kein einheitliches Phänomen, sondern vielmehr um eine Fähigkeit, die sich aus mehreren Einzelfertigkeiten zusammensetzt (Quaiser-Pohl, 1998). Bis heute besteht Uneinigkeit bezüglich der Binnenstruktur der Raumvorstellung. Auch haben sich in den meisten Bereichen der Raumvorstellung die Geschlechtsunterschiede in den letzten Jahrzehnten minimiert, beziehungsweise sind sie gänzlich verschwunden (Voyer et al., 1995). Ein Faktor bei dem bis heute signifikante Leistungsunterschiede zugunsten der Männer vorliegt, ist die mentale Rotationsfähigkeit (Linn & Peterson, 1985; Voyer et al., 1995).

Genau dieser Faktor der Raumvorstellung wird in der später präziser beschriebenen Studie bei den Frauen getestet. In welcher versucht wird, die Leistungsfähigkeit der Versuchsteilnehmerinnen in dem vorgegebenen mentalen Rotationstest (3DW; Gittler, 1990) mittels motivierenden Informationstextes zu verbessern.

Dieser Informationstext erläutert, dass die bisher verallgemeinerte Behauptung, dass Frauen ein schlechteres Raumvorstellungsvermögen besitzen als Männer, nicht den Tatsachen entspricht. Der Unterschied liegt lediglich in der Verteilung. Unter den Männern gibt es sehr gute aber auch sehr schlechte „Raumvorsteller“. Frauen hingegen erbringen eine viel homogenere Leistung und schneiden meist durchschnittlich gut bei solchen Aufgaben ab. Somit überlappen sich die Intervalle der Frauen und Männer. Daraus lässt sich schließen, dass ein Großteil der Frauen genauso gut in dieser Fähigkeit ist wie ein durchschnittlicher Mann. Das soll den Frauen mehr Selbstvertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit geben und zudem ihr Selbstkonzept im Bezug auf die Raumvorstellungsfähigkeit beeinflussen, was wiederum die Leistungen der Versuchsteilnehmerinnen im „Dreidimensionalen Würfeltest“ (Gittler, 1990) verbessern soll.

In einigen Studien konnte dieses Phänomen bereits bestätigt werden (Moè, 2009; Moè & Pazzaglia, 2006). Zudem zeigen auch neurologische Befunde, dass eine positive Information über die eigene Leistungsfähigkeit aufgabenspezifischere Hirnareal aktiviert, hingegen eine negative Mitteilung bei Frauen eher das emotionale Verarbeitungszentrum im Gehirn anregt (Wraga et al., 2006).

Manche Forscher gehen sogar so weit zu behaupten, dass das Selbstkonzept über das eigene kognitive Potential und die objektiv gemessene Intelligenz unabhängig voneinander sind. Meyer (1973) beispielsweise gibt an, dass das Selbstkonzept mitunter sogar bedeutender für den Erfolg einer Handlung sein kann als das tatsächliche intellektuelle Potential und die situativen Gegebenheiten.

Zur Überprüfung dieser These wurden in der vorliegenden Untersuchung Frauen im Alter zwischen 18 und 59 Jahren mittels des 3DWs getestet. Bezüglich der Bildung und des Berufes gab es keine Ausschlusskriterien, um ein breites Spektrum der weiblichen Population erfassen zu können. Zudem wurden neben der eigentlichen Versuchsgruppe

auch zwei weitere Kontrollgruppen eingerichtet, die genauso wie die Frauen der Experimentalgruppe einen Text zum Lesen bekamen, jedoch mit zum Teil anderen Themen und ohne Motivation. Zu jeder Versuchsbedingung wurden etwa 40 Versuchsteilnehmerinnen randomisiert zugeteilt, sodass die Gesamtstichprobengröße um die 120 Frauen umfasst.

Die Erhebung fand im Zeitraum von Mitte September 2009 bis Mitte Dezember 2009 statt. Es wurden sowohl Einzel- als auch Gruppentestungen von höchstens sechs Personen vorgenommen. In der Testung selbst mussten die Testpersonen zunächst Angaben über ihr Alter und die Schulbildung machen und weiters eine Selbsteinschätzung über ihr alltägliches Raumvorstellungsvermögen abgeben. Dies wurde mit drei Fragen erfasst, welche Alltagssituationen beschreiben, in die sich die Frauen hineinversetzen mussten, um anschließend anzugeben, wie gut sie diese bewältigen würden. Die Alltagsaufgaben bezogen sich, auf das Einparken, Stadtplanlesen und Kofferraumpacken. Abschließend wurde die allgemeine Raumvorstellungsfähigkeit erfragt. Dies dient der Erfassung des Selbstkonzeptes der Frauen im Bezug auf das räumliche Vorstellungsvermögen.

Danach sollten die Testpersonen, wie bereits erläutert, einige Aufgaben des 3DWs bearbeiten, bevor sie den Text lasen, um dann in Folge die restlichen Aufgaben zu lösen. Somit entstand ein abhängiges Design.

Der interessierte Leser kann genauere Angaben bezüglich der Stichprobe wie die spezifischen Hypothesen und den detaillierten Ablauf der Studie sowie die daraus resultierenden Ergebnisse dem empirischen Teil dieser Arbeit entnehmen.

Theorieteil

2. Raumvorstellung

Das Konstrukt der Raumvorstellung ist ein komplexes und bis heute nicht einheitlich definiertes. Das lässt darauf schließen, dass es sich bei der Raumvorstellung um kein einheitliches Phänomen handelt, sondern vielmehr um eine Fähigkeit, die aus mehreren Einzelfertigkeiten zusammengesetzt ist (Quaiser-Pohl, 1998).

2.1. Perspektiven der Raumvorstellungsforschung

Linn und Peterson (1985) gehen davon aus, dass räumliches Vorstellungsvermögen aus vier unterschiedlichen Perspektiven untersucht werden kann.

Zum einen aus der *psychometrischen Perspektive*, bei der Korrelationen zwischen den Ergebnissen von Probanden aus unterschiedlichen Raumvorstellungstests berechnet werden, um die einzelnen Faktoren der Raumvorstellung identifizieren zu können. Zum anderen aus der *strategischen Perspektive*; hierbei steht die Untersuchung der unterschiedlichen Lösungsarten von Raumvorstellungsaufgaben im Mittelpunkt. Weiters zählen Linn und Peterson noch die *kognitive Perspektive* auf, bei der es zu erfassen gilt, welche Prozesse bei der Lösung von Raumvorstellungsaufgaben im Individuum ablaufen. Zu guter Letzt beschreiben die Autoren die *differentielle Perspektive*, welche die Unterschiede in der Raumvorstellungsleistung in den verschiedenen Populationen, wie zum Beispiel zwischen Mann und Frau, zu beschreiben und zu klären versucht (Linn & Peterson, 1985).

Aus der differentiellen Sicht wird auch die vorliegende Arbeit das Konstrukt Raumvorstellung untersuchen.

Diese vier verschiedenen Perspektiven zeigen zum einen die Komplexität des Raumvorstellungsvermögens und zum anderen, wie unterschiedlich man an dieses Konstrukt herangehen kann. Somit lässt sich deutlich erkennen, warum es so viele und so unterschiedliche Definitionen von Raumvorstellung gibt.

2.2. Raumvorstellung als Teil der Intelligenzmodelle

Die meisten Autoren sind sich einig, dass die Raumvorstellung ein wichtiger Faktor der Intelligenz ist (Rost, 1976).

Eliot (1987) beschreibt 3 Phasen in der Geschichte der Intelligenzforschung, in denen man mittels psychometrischer Verfahren versucht hat, den Faktor Raumvorstellung zu identifizieren und zu messen. In der *ersten Phase (1904-1938)* versuchten die damaligen Forscher zu beweisen, dass es zusätzlich zum Faktor Raumvorstellung noch einen übergeordneten, allgemeinen Faktor der Intelligenz gibt. Während der *zweiten Phase (1938-1961)* versuchten sie festzustellen, in welchem Umfang sich die unterschiedlichen Raumvorstellungsfaktoren voneinander unterscheiden. In der *dritten Phase (1961-1986)* untersuchten die Forscher, welche unterschiedlichen Einflüsse es auf die Raumvorstellungsfähigkeit gibt.

Eliot (1987) räumt ein, dass sich diese Phasen nicht so klar trennen lassen wie von ihm veranschaulicht, und weiters, dass es durchaus Überschneidungen innerhalb der einzelnen Abschnitte gibt.

Um einen Überblick über die psychometrische Forschung bezüglich der Raumvorstellung geben zu können, werden die wichtigsten Intelligenztheorien mit Bezug zum Raumvorstellungsvermögen in dem folgenden Abschnitt näher skizziert.

2.2.1. Zwei-Faktoren-Theorie der Intelligenz nach Spearman (1904)

Charles Spearman (1904) stellte die Theorie auf, dass die Intelligenz aus zwei wesentlich Faktoren besteht.

Neben einem Generalfaktor (abgekürzt „g“ für „generell“) postuliert Spearman noch weitere Spezialfaktoren (abgekürzt „s“ für spezifisch), die die Restvarianz, welche nicht durch den Generalfaktor erklärt werden konnte, beinhalten.

Er versuchte seine These mittels zweier Tests zur Messung unterschiedlicher mentaler Fähigkeiten zu belegen, indem er diese Tests einer großen Gruppe von Versuchspersonen vorlegte, um anschließend die Ergebnisse der beiden Tests miteinander zu korrelieren. Es zeigte sich, dass diese Korrelationen nahezu immer positiv waren. Daraus schloss Spearman (1904), dass die beiden Tests keine von einander unabhängigen kognitiven Fähigkeiten erhoben hatten.

Dies nahm er zum Anlass zu behaupten, dass allen Intelligenztestaufgaben ein gemeinsamer Faktor oder auch Generalfaktor der Intelligenz (g-Faktor) zugrunde liegen musste, der als allgemeine Intelligenz interpretiert werden konnte. Dieser, erklärte er, sei der zentrale Bestandteil aller Intelligenzleistungen und sei somit das beste Maß für das intellektuelle Niveau eines Menschen.

Zusätzlich zu diesem Generalfaktor beschrieb er noch die Einflüsse spezifischer Faktoren (s-Faktor), die aber nur für bestimmte Bereiche Gültigkeit hätten.

Laut Amelang und Bartussek (2001) ist der Grund für die Bekanntheit dieses Modells der, dass es so plausibel und einfach ist wie kaum ein anderes Konzept in der Intelligenzforschung. Die Annahme der Existenz eines Generalfaktors liegt heute noch einigen Intelligenzuntersuchungen zugrunde. In vielen Intelligenztests, auch jenen, die angeben, verschiedene Komponenten der Intelligenz zu erfassen, wird häufig neben dem Rohscore für die Leistung in den verschiedenen Untertests, auch noch ein Punktwert für die Gesamtestleistung angegeben. Dieser stellt meist die Durchschnittsleistung in dem jeweiligen Intelligenztest dar und ist vielfach dem g-Faktor von Spearman (1904) gleichgesetzt.

In der Theorie von Spearman wird dem Faktor Raumvorstellung noch keine große Bedeutung beigemessen.

2.2.2. Gruppenfaktoren-Modelle

Auf die „Zwei-Faktoren-Theorie“ von Spearman aufbauend, entwickelten Burt (1949) und Vernon (1965) ein hierarchisches Modell der Intelligenz.

In diesem Modell bildet der so genannte g-Faktor die höchste Ebene, welche als allgemeine Intelligenz bezeichnet wird. Die Ebene darunter bilden zwei große Gruppenfaktoren, auch „major group factors“ genannt. Den einen Gruppenfaktor betitelt Vernon (1965) als v:ed (*verbal-numerical-educational*), dieser Faktor beinhaltet die verbal-numerische Fähigkeit. Den zweiten Gruppenfaktor bezeichnet er mit k:m (*practical-mechanical-spatial-physical*), welcher die praktisch-mechanisch-räumlich-physikalische Fähigkeit beinhaltet. Der letztgenannte wurde als eigenständiger Gruppenfaktor der räumlichen Vorstellungsfähigkeit identifiziert.

Die „major group factors“ teilen sich in „minor group factors“, diese wiederum werden in spezifische Faktoren unterteilt, welche die letzte Ebene des Modells darstellen.

El Koussy (1935, nach Eliot, 1987) war der erste Forscher, der versucht hat, einen Gruppenfaktor für die Raumvorstellungsfähigkeit nachzuweisen. Seine Theorie basiert ebenfalls auf dem Modell von Spearman (1904). Er stellte in seinen Untersuchungen fest, dass unterschiedliche Tests, die das räumliche Denken erheben, einen starken Zusammenhang zum g-Faktor aufweisen. Seine Erkenntnis daraus war folgende:

“There is no evidence for a group factor running through the whole field of spatial perception...Spatial tests are primarily tests of (G). But some spatial tests involve a group factor over and above their (G) content. This group factor, called the (K) factor, receives a ready explanation terms visual imagery” (El Koussy, 1935, zitiert nach Eliot 1987, S. 43).

Hierarchische Modelle stellen einen Kompromiss zwischen der „Zwei-Faktoren-Theorie“ von Spearman und dem nachfolgend beschriebenen „Multiplen Faktorenmodell“ von Thurstone dar. Aufgrund dessen es mathematisch gesehen äquivalent ist, ob man sich für den varianzstarken g-Faktor und einige spezifische Gruppenfaktoren entscheidet oder dafür, die Gruppenfaktoren zu Lasten des g-Faktors hervorzuheben (Amelang & Bartussek, 2001).

2.2.3. Multiples Faktorenmodell nach Thurstone (1938)

Der Zwei-Faktoren-Theorie nach Spearman stellte Thurstone sein Modell mehrerer gleichwertiger Faktoren gegenüber, auch bekannt als das „Multiples Faktorenmodell“ oder „Primärfaktorenmodell“ (Amelang & Bartussek, 2001).

Thurstone (1931) beobachtete, dass nach der Extraktion eines g-Faktors substantielle Varianz weiterhin in den Daten zu finden war, welche es zu erklären galt. Deshalb schlug Thurstone (1931) vor, voneinander unabhängige g-Faktoren zu errechnen und konstruierte auf dieser Basis sein eigenes Modell. Um dieses zu entwickeln, führte Thurstone (1938, Amelang & Bartussek, 2001) eine umfangreiche Studie durch, bei der eine Testbatterie, bestehend aus 56 Tests, 218 College-Studenten vorgegeben wurde. Aus dieser Untersuchung resultierten neun so genannte „Primärfaktoren“ (primary mental abilities). Thurstone (1938, Amelang & Bartussek, 2001) suchte jene Faktoren, die in wenigen Tests sehr hoch korrelierten. Spätere Studien (Thurstone & Thurstone, 1941) ergaben im Endeffekt sieben Primärfaktoren.

Das „multiple Faktorenmodell“ von Thurstone (1941), hat gegenüber dem Modell von Spearman (1904) einen klaren Vorteil, da die Leistungsfähigkeit einer Person viel differenzierter erklärt werden kann, aufgrund dessen man mehrere unabhängige Faktoren beschreibt (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

Einige Autoren, wie unter anderem Guilford (1956), konnten die folgenden sieben Primärfaktoren von Thurstone & Thurstone (1941) durch eine Wiederholungstudie bestätigen.

7 „Primary Mental Abilities“ (Amelang & Bartussek, 2001):

1. verbal comprehension (v)
Dt.: „verbales Verständnis“. Darunter versteht man die Erfassung von Wortbedeutungen sowie deren angemessene Verwendung im Gespräch.
2. word fluency (w)
Dt.: „Wortflüssigkeit“. Dieser Faktor bezieht sich auf den quantitativen Wortschatz einer Person ohne Berücksichtigung der Wortbedeutung, aber auch die Leichtigkeit der Wortfindung zählt zu diesem Faktor.
3. number (n)
Dt.: „numerisches Denken“. Das nicht formal-logische Denken im Bereich der Zahlen und einfachen Rechenoperationen, wie Addieren, Subtrahieren, Dividieren und Multiplizieren und die Rechengeschwindigkeit mit einfachen Aufgaben, zählen zu diesem Faktor.
4. memory (m)
Dt.: „Gedächtnis“. Der Faktor „memory“ beinhaltet vor allem die Gedächtnisleistung und Merkfähigkeit. Dabei geht es um das Behalten von paarweise gelernten Assoziationen.
5. perceptual speed (p)
Dt.: „Wahrnehmungsgeschwindigkeit“ oder „Auffassungsgeschwindigkeit“. Dieser Faktor beinhaltet das rasche Erkennen von Details.
6. reasoning (r)
Dt.: „schlussfolgerndes Denken“. Darunter versteht man das logische Lösen von Problemstellungen sowie das Auffinden einer allgemeinen Regel und das Anwenden derselben zur Vorhersage des nächstfolgenden Elements. Dabei setzt sich dieser Faktor laut Thurstone aus Deduktion (d) und Induktion (i) zusammen.

7. space (s)

Dt.: „Raumvorstellung“. Dieser Faktor bezieht sich auf die Fähigkeiten räumliches Vorstellen und Orientieren, aber auch auf das Erkennen von zwei- oder dreidimensionalen Objekten unter anderen Bezugswinkeln.

Der Faktor Raumvorstellung (s) war einer der ersten fundierten Faktoren, die Thurstone (1938, Amelang & Bartussek, 2001) extrahieren konnte. Spätere Studien von Thurstone (1950) zeigten, dass der Faktor „space“ in die Komponenten s1, s2 und s3 unterteilt werden konnte.

➤ Faktor s1: spatial relations

Dt.: „räumliche Beziehung“. Damit ist die Fähigkeit gemeint, einen Körper aus verschiedenen Blickwinkeln zu erfassen und ihn sich mental vorstellen zu können. Laut Thurstone (1950) wird diese Fähigkeit unter anderem mit den so genannten Würfelaufgaben erhoben. Dabei muss der Proband Würfel auf ihre Gleichheit oder Ungleichheit überprüfen.

➤ Faktor s2: visualization

Dt.: „Veranschaulichung“. Darunter versteht man „die Fähigkeit, sich eine Konfiguration anschaulich vorzustellen, in dem eine Bewegung oder Verschiebung zwischen den Teilen vorherrscht“ (Thurstone, 1950, zitiert nach Rost, 1976, S. 129). Diese Fähigkeit wird zum Beispiel mit dem „Form Board“ gemessen. Die Testperson hat die Aufgabe, unter verschiedenen Figuren diejenige herauszufinden, die sich aus den vorgegebenen Einzelteilen zusammenfügen lässt (Rost, 1976).

➤ Faktor S3: spatial orientation

Dt.: „räumliche Orientierung“. Dies wird als die Fähigkeit definiert „über räumliche Beziehungen zu denken, wenn dabei die Körperorientierung ein wesentlicher Teil des Problems ist“ (Thurstone, 1950, zitiert nach Rost, 1976, S. 124). Ein Test, der diese Fähigkeit misst, ist der „Aptitude Survey Part V“ von Guilford und Zimmermann (1949, nach Pawlik, 1976). Bei diesem Raumvorstellungstest soll sich die Testperson in die Situation versetzen, dass sie in einem Boot die Küste entlang fährt. Der Testperson werden eine

Reihe von Skizzen mit wechselnden Küstenlinien vorgelegt, anhand derer sie auf den Kurs des Bootes schließen soll.

Einige Autoren, unter anderem auch Pawlik (1976), konnten die von Thurstone (1950) publizierten unabhängigen Faktoren s_1 und s_3 nicht bestätigen. Pawlik beschreibt, dass er die Faktoren „räumliche Beziehung“ und „räumliche Orientierung“ noch nie innerhalb derselben Faktorenanalyse gefunden hat. Dieselbe Auffassung vertritt auch Guilford (1959), der bewies, dass die Markiervariable beider Faktoren auf denselben Faktor luden. Für ihn erklärt sich die „räumliche Beziehung“ und die „räumliche Orientierung“ als ein Faktor (Pawlik, 1976).

2.2.4. „Structure of intellect“-Modell nach Guilford (1959)

Guilford (1959) beschreibt in seinem Modell eine Vielfalt von unabhängigen Einzelfaktoren. Der Ursprung der Überlegungen von Guilford (1956) waren Untersuchungen unterschiedlicher Korrelationsstudien von Intelligenztests, die zeigten, dass ungefähr ein Viertel dieser Korrelationen sich nicht bedeutsam von Null unterschieden. Daraus schloss Guilford, dass kein gemeinsamer g-Faktor existierte, sondern dass die Intelligenz vielmehr aus mehreren von einander unabhängigen Einzelfaktoren besteht.

Das Modell von Guilford ist ein ausgesprochen komplexes. Er geht von 3 Dimensionen aus:

1. Inhalte; diese stellen den Input dar, wobei zwischen: figuralem, symbolischen, semantischen und verhaltensmäßigen Inhalten unterschieden wird.
2. Operationen des Denkens; das ist die Hauptkomponente und setzt sich zusammen aus: Erkenntnis, Gedächtnis, Bewertung, konvergente Produktion und divergente Produktion.
3. Produkte des Denkens; diese stellen den Output dar und bestehen aus: Einheiten, Klassen, Relation, System, Transformation und Implikation (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

Aus der Kombination der vier Inhaltsklassen, der fünf Operationsklassen und der sechs Produktklassen entsteht eine Würfelmatrix welche einem dreidimensionalen Quader mit 120 verschiedenen Zellen gleicht (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

Guilford und Hoepfner (1971, nach Rost, 1976) konnten zur damaligen Zeit bereits 98 der 120 Faktoren identifizieren.

Wie bereits beschrieben konnte Guilford die Theorie der drei unabhängigen Raumvorstellungsfaktoren von Thurstone (1950) nicht bestätigen.

Aufgrund von faktorenanalytischen Auswertungen entwickelte Guilford (1959) die *Zwei-Faktoren-Interpretation* der räumlichen Vorstellung. Dabei unterscheidet er zwischen

➤ Spatial Visualization

Dt.: „Veranschaulichung“. Dabei ist die endgültige Ansicht eines Gegenstandes gefragt, nachdem er aus der Grundstellung in bestimmter Weise rotiert wurde.

➤ Spatial Orientation

Dt.: „räumliche Orientierung“. Hierbei handelt es sich um die richtige räumliche Einordnung der eigenen Person, wenn lediglich die räumliche Beziehung zu einigen distanten Bezugspunkten gegeben ist (Pawlik, 1976).

Für Guilford (1959) lassen sich die postulierten Faktoren von Thurstone (1950) „spatial relation“ und „spatial orientation“ in einem Faktor (räumliche Orientierung) zusammenfassen (Pawlik, 1976).

2.2.5. Modell der multipler „Intelligenzen“ nach Gardner (1983)

Einer der moderneren Intelligenztheorien ist jene von Gardner. Dieses Modell basiert auf der Annahme, dass man eigenständige, von einander unabhängige Intelligenzen definieren kann. Neben den Intelligenzbereichen wie der sprachlichen, der logisch-mathematischen und der räumlichen Intelligenz, beschreibt Gardner weitere Konstrukte wie die musikalische, körperlich kinästhetische und personale Intelligenz (Funke &

Vaterrodt-Plünnecke, 1998). Weiters postuliert Gardner (1983, nach Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998), dass diese Intelligenzbereiche zudem unterschiedlich stark ausgeprägt sein können und unabhängig von einander trainierbar sind.

Gardner postuliert in seiner Arbeit folgende Kriterien, die seiner Meinung nach ein Fähigkeitsbereich erfüllen sollte, um als unabhängige Intelligenzdimension definiert werden zu können (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

- Die intellektuelle Fähigkeit sollte in einer Hirnregion lokalisierbar sein, dh. wenn es zu einer Schädigung dieser Region kommt, sollten die mit diesem Areal in Verbindung stehenden Fähigkeiten und Fertigkeiten entweder beeinträchtigt sein oder im schlimmsten Fall ganz verloren gehen. Andere Intelligenzbereiche hingegen sollten uneingeschränkt intakt bleiben.
- Es sollte Personen mit außergewöhnlichen Spezialbegabungen in der bestimmten Intelligenzdimension geben. Wobei diese hingegen, in anderen intellektuellen Bereichen nur durchschnittliche, unter Umständen sogar unterdurchschnittliche Leistungen erbringen.
- Weiters sollte eine klar abgrenzbare Entwicklungsgeschichte für die jeweilige Intelligenzdimension vorhanden sein, welche bei allen Menschen ungefähr im selben zeitlichen Verlauf erfolgt.
- Aus evolutionärer Sicht sollte die Entwicklung einer autonomen intellektuellen Fähigkeit immer mit einer bessern Anpassung an die Umwelt einhergehen, wobei er davon ausgeht, dass die Entwicklung der räumliche Orientierung mit der Entwicklung des aufrechten Ganges zusammenfällt.
- Für eine unabhängige intellektuelle Fähigkeit sollte es eine Operation beziehungsweise einen Satz an Operationen geben, die wesentlich für diese Fähigkeit sind.
- Die definierte Intelligenzdimension sollte empirisch überprüfbar sein, wie zum Beispiel durch Tests oder Experimente.

- Weiters sollte es für die jeweilige intellektuelle Fähigkeit eine symbolische aber auch kulturelle Repräsentation geben. Symbolische wären zum Beispiel: Sprache, Noten, etc. Zu den kulturellen Rahmen hingegen zählen: Theater, Sport, Tanz, usw (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

Basierend auf diesen Kriterien entwickelte Gardner (1983, nach Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998) die folgenden Intelligenz-dimensionen:

1. Sprachliche Intelligenz

Diese Dimension fasst die Fähigkeiten Sprachverständnis, Schreiben, Reden, Lesen, sowie die Ordnung und den Rhythmus in Worten zu erkennen, zusammen.

2. Logisch-mathematische Intelligenz

Dabei handelt es sich um Fähigkeiten wie Kategorisieren und Kalkulieren, logisches Problemlösen im Zusammenhang mit induktivem und deduktivem Denken sowie den Gebrauch abstrakter Muster und Beziehungen. Weiters zählt Gardner (1983) auch die Mathematik, das Experimentieren, das Forschen, das logische Argumentieren und das Hypothesenbilden zu dieser Dimension.

3. Musikalische Intelligenz

Darunter versteht Gardner die Fähigkeit zu komponieren, als auch die Fähigkeit, ein Instrument zu spielen. Weiters beschreibt er, dass Personen mit einer hohen musikalischen Intelligenz eine reflektierte Sensibilität für Melodien, Timbre, Timing und Rhythmus besitzen.

4. körperlich kinästhetische Intelligenz

Gardner zählt hierbei die Kontrolle über die eigenen Körperbewegungen, sowie den geschickten Umgang mit Gegenständen dazu. Personen, die eine hohe Ausprägung in dieser Intelligenzdimension besitzen, lernen leichter durch Exkursionen und durch das Arbeiten mit fassbaren Objekten. Weiters erklärt Gardner, dass gute Tänzer und Sportler über ein hohes Maß an motorischer Intelligenz verfügen.

5. Personale Intelligenz

Diese Dimension unterteilt Gardner in zwei weitere Intelligenzbereiche

➤ Intrapersonale Intelligenz

Darunter versteht man, eigene Gefühle, Stärken und Schwächen zu erkennen und zum Verständnis des eigenen Verhaltens zu nutzen.

➤ Interpersonale Intelligenz

Diese Dimension definiert Gardner als das Erkennen der Stimmung, Motivationen, Absichten und Wesensunterschiede von anderen Personen. Also all jene Fähigkeiten, die wichtig für die Interaktion mit anderen Menschen sind.

6. Räumliche Intelligenz

Hierbei fasst Gardner vor allem Faktoren des räumlichen Vorstellungsvermögens zusammen wie etwa die Fähigkeit, sich visuelle Abbilder von einer Umgebung zu machen, aber auch räumliche Beziehungen zu manipulieren. Er versteht darunter, dass Personen, die über eine hohe Ausprägung in dieser Fähigkeit verfügen, Aufgaben wie Landkarten lesen und Kofferraum einpacken geschickt meistern (Funke & Vaterrodt-Plünnecke, 1998).

Gardner (1991) versucht in seiner Arbeit den Faktor Raumvorstellung, oder wie er es formuliert, räumliche Intelligenz, nicht als etwas Abstraktes dazustellen, sondern vielmehr eine Verbindung zu alltäglichen Aufgaben, die mit dieser Fähigkeit einhergehen, herzustellen.

„Wichtig für die räumliche Intelligenz ist die Kapazität, die visuelle Welt richtig wahrzunehmen, die ursprüngliche Wahrnehmung zu transformieren und zu modifizieren und Bilder der visuellen Erfahrung auch dann zu reproduzieren, wenn entsprechende physische Stimulierungen fehlen. Man kann aufgefordert werden, Formen zu erzeugen oder vorgegebene Formen zu manipulieren“ (zitiert nach Gardner, 1991, S. 163).

Gardner beschreibt, dass die Fähigkeit die visuelle Welt wahrzunehmen unabhängig davon sein kann, diese in der Vorstellung zu erinnern oder zu manipulieren.

Die räumliche Intelligenz setzt sich laut Gardner aus mehreren losen Kapazitäten zusammen, wie:

- die Fähigkeit, die Identität eines Objektes zu erkennen,
- die Fähigkeit, ein Element in ein anderes zu transformieren oder die Transformation dessen zu erkennen,
- sowie die mentale Vorstellung eines Objektes gedanklich zu erzeugen und zu manipulieren,
- aber auch graphisch die Information eines Gegenstandes zu realisieren, usw (Gardner, 1991).

Er betont, dass die eben genannten räumlichen Kapazitäten unabhängig voneinander bestehen können. Jedoch Personen die über mehrere dieser Fähigkeiten verfügen, durchaus erfolgreicher sind in der räumlichen Domäne. Zusätzlich beschreibt er, dass diese Einzelfertigkeiten trainierbar sind und dass die Übung in einem Bereich, die Entwicklung von Fähigkeiten auf verwandten Gebieten stimulieren kann (Gardner, 1991).

2.3. Forschungsstand der Binnenstruktur der Raumvorstellung

Wie bisher schon in einigen Intelligenz-Modellen beschrieben, gehen viele Forscher davon aus, dass es sich bei dem Raumvorstellungsvermögen nicht um eine Fähigkeitsdimension handelt, sondern vielmehr um ein komplexes Konstrukt, das aus vielen verschiedenen Binnenstrukturen besteht, welche bis heute noch nicht einheitlich definiert sind.

Die folgenden Subdimensionen der Raumvorstellung gehen auf Linn und Peterson (1985) zurück. Diese Faktoren werden heutzutage von den meisten Forschern anerkannt und sind statistisch gesehen am gesichertsten.

2.3.1. Spatial Visualization

Der Faktor „spatial visualization“ (dt.: Veranschaulichung oder Visualisierung) wurde schon von Thurstone (1950) als Subfaktor der Raumvorstellung identifiziert. Dieser war der einzige von Thurstones Raumvorstellungsfaktoren, der als unabhängiger Subfaktor von anderen Forschern statistisch belegt werden konnte (Guilford, 1959; Pawlik, 1976).

Linn und Peterson (1985) gehen davon aus, dass zur Lösung von Aufgaben, die den Faktor „spatial visualization“ erheben, mehrere komplizierte gedankliche Teilschritte notwendig sind. Weiters geben die Autoren an, dass analytische Denkprozesse notwendig sind, wobei es unterschiedliche Lösungswege für verschiedene Aufgaben gibt und die Herausforderung darin liegt, diese flexibel anwenden zu können. “These tasks may involve the processes required for spatial perception and mental rotations but are distinguished by the possibility of multiple solution strategies” (zitiert nach Linn & Peterson, 1985, S. 1484).

Eine weitere Definition des Faktors „Veranschaulichung“ ist jene von Maier (1996). Dabei handelt es sich um die Fähigkeit, sich gedanklich räumliche Bewegungen vorzustellen, zum Beispiel bei der Verschiebung oder Faltung von Objekten oder ihren einzelnen Elementen. Nach Maier müssen bei solchen Aufgaben zum Teil komplizierte und mehrstufige analytische Denkvorgänge angewendet werden. Diese Denkvorgänge sind meist dynamisch.

Glück (1999) beschreibt in ihrer Arbeit, dass der Faktor „visualization“ in fast allen klassischen Raumvorstellungsaufgaben mit einbezogen wird. Angefangen von der mentalen Bewegung (Verschiebung oder Rotation) bis hin zur mentalen Transformation, um zum Beispiel Würfelaufgaben oder auch Faltaufgaben zu lösen. Damit bestätigt sie die Aussage von Linn und Peterson (1985), dass der Subfaktor „spatial visualization“, sowohl „spatial perception“- als auch „mental rotation“-Prozesse beinhaltet.

Lohman und Kyllonen (1983) zählen in ihrer Studie einige Raumvorstellungsaufgaben, die den Faktor „visualization“ erheben, auf, wie etwa den „Paper Folding Test“, das „Form Board“, den „Hidden Figures Test“ und noch einige mehr. Ihrer Meinung nach weisen Aufgaben, die diese Fähigkeit erheben, zwei wichtige Aspekte auf. Zum einen werden sie meist ohne Zeitlimit vorgegeben und zum anderen sind diese Tests häufig komplexer als jene, die die Subfaktoren „spatial perception“ oder „mental rotation“ messen.

2.3.2. Spatial Perception

Dieser Faktor ist bis heute nicht klar definiert. Einige Autoren beschreiben ihn auch als „spatial relation“ (dt.: räumliche Beziehung) oder „spatial orientation“ (dt.: räumliche Orientierung) (Lohman & Kyllonen, 1983; Maier, 1996; Glück, 1999).

Vor allem Aufgaben, in denen Objekte oder Szenen aus einer anderen Perspektive dargestellt werden und die Person sich daran orientieren muss, erfassen diese Fähigkeit (Glück, Kaufmann, Dünser, & Steinbügl, 2005).

“In spatial perception tests, subjects are required to determine spatial relationships with respects to the orientation of their own bodies, in spite of distracting information” (zitiert nach Linn & Peterson, 1985, S. 1482).

Ein Test, der diese Fähigkeit misst, ist der „Water Level Test“. Bei diesem Test hat die Testperson die Aufgabe, aus mehreren halbgefüllten Gläsern, in denen unterschiedliche horizontale Linien eingezeichnet sind, die die Wasseroberfläche im Glas grafisch darstellen, jenes herauszufinden, welches tatsächlich die richtig geneigte Linie zeigt. Dabei geht es vor allem darum, kinästhetische Anhaltspunkte mit einzubeziehen und ablenkende Informationen zu ignorieren (Linn & Peterson, 1985).

Maier (1996) beschreibt den Faktor „spatial perception“ (dt.: räumliche Wahrnehmung) als die Fähigkeit, die Horizontale und Vertikale mental zu erfassen. Wobei das eigene Körperschema beziehungsweise die Orientierung des eigenen Körpers einen wesentlichen

Aspekt darstellt. Er geht davon aus, dass dabei eher statische Denkvorgänge zur Lösung solcher Aufgaben herangezogen werden.

Maier (1996) unterscheidet in seiner Studie zusätzlich noch zwischen „räumlicher Beziehung“ und „räumlicher Orientierung“. Wobei er davon ausgeht, dass es bei der Fähigkeit, räumliche Beziehungen herzustellen, notwendig ist, räumliche Konfigurationen von Objekten zu erfassen oder die Beziehung von Elemente dieser Objekte zu erkennen. Laut Maier (1996) werden bei dieser Fähigkeit meist statische Gedankengänge angewandt.

Bei Aufgaben, die die räumliche Orientierung erfassen, geht es darum, sich als Person real, aber auch mental in einem Raum zurechtzufinden. Je nach Aufgabenstellung muss die Person entweder dynamische oder statische Überlegungen anwenden (Maier, 1996).

2.3.3. Mental Rotation

Der Faktor „mental rotation“ (dt.: mentale Rotation) wird von Lohman und Kyllonen (1983) auch als „speeded rotation“ bezeichnet. Dieser Faktor erfasst ihrer Meinung nach die Lösungsgeschwindigkeit von einfachen mentalen Rotationsaufgaben, wobei immer zwei Figuren gegenübergestellt werden und die Testperson die Aufgabe hat herauszufinden, ob es sich nur um eine einfache Spiegelung der einen Figur handelt, oder ob diese rotiert wurde.

Shepard und Metzler (1971) konnten mit ihrer Studie aufzeigen, dass die Lösungsgeschwindigkeit bei diesen mentalen Rotationsaufgaben intraindividuell vom Drehwinkel der Figuren zueinander abhängig ist. Die Antwortlatenz ist dabei umso länger, je weiter die Figur gedreht werden muss, um in die andere überführt werden zu können.

Mentale Rotation definiert Maier (1996) als die Fähigkeit, akkurat Drehungen von zwei- oder dreidimensionalen Objekten zu erfassen. Dabei werden häufig dynamische Gedankengänge angewandt.

Ein typischer Test, der diese Raumvorstellungsdimension erfasst, ist der „Mental Rotation Test“ (MRT) von Vandenberg und Kuse (1978). Die Testperson hat bei diesem Test die Aufgabe, aus vier Würfelfiguren, die unterschiedlich gedreht sind, diejenigen zwei Figuren herauszufinden, welche ident mit der Standardfigur sind.

Linn und Peterson (1985) sehen diesen Faktor als die Basisfähigkeit des Raumvorstellungsvermögens an.

Gerade in den mentalen Rotationsaufgaben zeigen die meisten Studien (Linn & Peterson, 1985; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995) Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer auf. Die Unterschiede sind meist in der höheren Reaktionszeit als auch in der längeren Antwortlatenz zu finden (Glück, 1999).

Die vorliegende Arbeit wird sich speziell mit diesem Thema eingehend auseinandersetzen, um der Frage nachzugehen, ob die bisher publizierten Ergebnisse weiterhin Bestand haben und ob sich diese Unterschiede durch eine Manipulation aufheben lassen.

3. Geschlechterstereotype und Geschlechtsunterschiede

Das Konstrukt der Raumvorstellungsfähigkeit wurde eingangs beschrieben. Im folgenden Kapitel wird nun das Thema behandelt, welche Geschlechterstereotypen es im Bezug auf die Raumvorstellung gibt. Dabei wird hinterfragt, ob das populäre Geschlechterstereotyp, Frauen könnten generell nicht räumlich denken, den Tatsachen entspricht, oder ob dieses durch Raumvorstellungsstudien widerlegt werden kann.

Weiters wird genauer darauf eingegangen, ob tatsächlich in allen Subdimensionen des räumlichen Vorstellungsvermögens Geschlechtsunterschiede vorhanden sind.

3.1. Geschlechterstereotype

Das Geschlecht wird seit jeher als zentrale soziale Kategorie angesehen. Einen wesentlichen Aspekt stellen hierbei die Geschlechterstereotypen dar, welche die Annahmen einer Kultur zusammenfassen, was typisch männlich oder was typisch weiblich ist, sowie die Einstellung dazu, wie sich Männer und Frauen, Buben und Mädchen in bestimmten Situationen zu verhalten haben (Eckes, 1997).

Definition nach Eckes (1997):

„Geschlechterstereotype sind kognitive Strukturen, die sozial geteiltes Wissen über die charakteristischen Merkmale von Frauen bzw. Männer enthalten“ (S. 17).

Ähnlich wie bei anderen Stereotypen werden Geschlechterstereotype als Spezialfälle von Begriffen aufgefasst. Diese Begriffe beinhalten die Struktur des Wissens einer Person über ihre Umwelt. Nach dieser Definition bilden Stereotype das kognitive Konstrukt, welches dazu dient, die eigene Unsicherheit bei der Verarbeitung von Informationen über die Umwelt, aber auch über andere Personen, zu reduzieren. Weiters stellen

sie die Basis für eine wirksame Planung und Umsetzung interpersonellen Verhaltens dar (Eckes, 1997).

3.1.1. Was macht Geschlechterstereotype aus?

Geschlechterstereotype unterscheiden sich prinzipiell von anderen Stereotypen. Denn jede Person verbindet mit der Geschlechtszugehörigkeit bestimmte Verhaltensweisen, die klar definiert sind und schon im frühen sozialen Entwicklungsstadium erworben wurden. Die Geschlechter sind zudem biologisch determiniert und über heterosexuelle Beweggründe eng miteinander in Kontakt. Daraus ergibt sich, dass soziale Interaktionen zwischen Männern und Frauen im alltäglichen Leben kaum vermeidbar sind. Zum anderen besteht oftmals zwischen Männern und Frauen in einigen sozialen Lebensbereichen eine Ungleichverteilung von Macht. Jedoch wird Sexismus in den meisten Fällen weniger geduldet als andere Formen der sozialen Diskriminierung (Fiske & Stevens, 1993; Glick & Fisk, 1996).

3.1.2. Geschlechterstereotype von Frau und Mann

Eine Vielzahl an Untersuchungen haben gezeigt, dass einige Merkmale bevorzugt mit Frauen in Verbindungen gebracht werden und andere wiederum eher mit Männern. Bei diesen Merkmalen handelt es sich hauptsächlich um Persönlichkeitseigenschaften. Männer werden demnach als unabhängig, dominant, selbstsicher, ehrgeizig, zielstrebig, rational und willensstark beschrieben. Frauen hingegen ordnet man eher Eigenschaften wie, abhängig, verständnisvoll, emotional, sanft, warmherzig, gesprächig und anlehnungsbedürftig, zu. Diese zugeschriebenen Eigenschaften sind seit Jahrzehnten beständig und haben sich über die Zeit kaum verändert (Eckes, 1997).

Williams und Best (1990a) konnten in ihrer Studie zeigen, dass die eben genannten Persönlichkeitzuschreibungen kulturübergreifend bestehen. Sie untersuchten die Geschlechterstereotype in 25 unterschiedlichen Nationen und belegten, dass Männern eher instrumentelle Eigenschaften zugeschrieben werden, wie zielorientiert oder selbstbestimmt und Frauen mehr durch expressive Merkmale, wie fürsorglich oder gemein-

schaftsorientiert, beschrieben werden. Weiters zeigte sich bei der Untersuchung, dass sich die Merkmalszuschreibungen der Männer und Frauen zu den unterschiedlichen Geschlechtern, kaum unterscheiden.

3.1.3. Funktionen von Stereotypen

Der Abruf von Stereotypen ist ein Verhalten, das ohne bewusste Fokussierung von Aufmerksamkeit stattfindet, demzufolge wird er als automatischer Prozess verstanden. Gerade der Geschlechterstereotyp eignet sich gut, um in der ersten Phase der primären Kategorisierung eine Person grob zu beschreiben (Eckes, 1997).

Aspekte, unter denen der Abruf eines Stereotypen begünstigt wird, sind zum Beispiel Situationen, in der erhöhte Aktivierung herrscht, bei hoher Aufgabenkomplexität, unter Zeitdruck, oder wenn konkurrierende kognitive Aktivitäten bestehen. Wenn hingegen die Aufmerksamkeit ungeteilt auf die zu identifizierende Person fokussiert werden kann, und diese eine Reihe von Eigenschaften oder Verhaltensweisen aufweist, die nicht mit dem impliziten Stereotyp konform geht, verringert sich automatisch der Einfluss des gerade abgerufenen Stereotyps auf die Eindrucksbildung (Eckes, 1997).

Jeder verfügt über ein Stereotypenrepertoire, welches man sich im Lauf der sozialen Entwicklung angeeignet hat. Diese Stereotypen sind von Person zu Person unterschiedlich stark ausgeprägt und unterschiedlich komplex definiert. Jedoch konnten einige Autoren, unter anderem Williams und Best (1990a), belegen, dass sich die impliziten Geschlechterstereotypen von Mann und Frau sehr ähneln und kulturübergreifend Bestand haben.

Speziell in sozialen Situationen, in denen sich Personen überfordert fühlen, werden Stereotypen angewandt, um diese Überforderung zu kompensieren und rasch auf das Gegenüber reagieren zu können.

Fazit ist: Stereotypen vereinfachen das soziale Leben und sind somit allgegenwärtig. Dementsprechend schwer ist es, ein bereits bestehendes, gut definiertes und stark ausgeprägtes Stereotyp zu verändern.

3.1.4. Geschlechtsstereotype und Raumvorstellung

Der Frau wird seit Jahrtausenden nachgesagt dem männlichen Geschlecht hinsichtlich der intellektuellen Leistungsfähigkeit von Natur aus benachteiligt zu sein. Die ersten geschichtlichen Aufzeichnungen, die dies belegen, stammen aus der frühen Hochkultur der Mesopotamier und Ägypter. In diesen Kulturen war es weitgehend nur den Männern erlaubt, eine schulische Ausbildung zu machen (Zankl, 2006).

Als Ursache nennt Zankl (2006) die unterschiedliche Aufgabenverteilung in der Urgeschichte. Die Frau war für die Geburt und Versorgung der Kinder zuständig, während die Jagd und die Verteidigung der Sippe gegenüber Eindringlingen zu den Aufgaben des Manns gehörten.

Zankl (2006) geht davon aus, dass sich diese Rollenverteilung bis in die Hochkultur Mesopotamiens und Ägyptens gehalten hat und es deshalb nur der männlichen Bevölkerung zustand, Schreiben und Lesen zu lernen.

Diese Ungleichstellung in der Bildung von Mann und Frau ist in unserem Kulturkreis nicht mehr gegeben. Jedoch wird auch noch heutzutage in einigen wissenschaftlichen Studien hinterfragt, ob signifikante Geschlechtsunterschiede in verschiedenen Intelligenzdimensionen vorhanden sind. Oftmals wird das räumliche Vorstellungsvermögen als Gegenstand dieser Diskussion aufgegriffen. Einschaltquoten und Bestsellerlisten zeigen, dass dieser Forschungsgegenstand auch in der Unterhaltungsbranche ein breites Publikum anspricht.

Die populärsten Autoren des 21. Jahrhunderts, die diese Thematik aufgegriffen haben, sind Allan und Barbara Pease (2002). In ihrem Buch werden unter anderem plakative Erklärungsansätze herangezogen, um zu belegen, warum Frauen den Männern in der räumlichen Vorstellungsfähigkeit unterlegen sind und demzufolge schlechter einparken können.

Sie gehen in ihrem Buch sogar so weit zu behaupten, dass Frauen generell in Berufen, in denen die räumliche Vorstellungsfähigkeit eine Rolle spielt, nicht gut aufgehoben sind, da sie unter Umständen, beispielsweise als Pilotin, Menschenleben gefährden könnten.

„Viele wohlmeinende Gruppen waren überzeugt davon, daß sich Frauen, wenn sie einmal von den angeblichen Ketten männlicher Unterdrückung und Vorurteile befreit wären, rasch bis zu den Spitzenpositionen der hauptsächlich von Männern dominierten Berufszweige und Freizeitbeschäftigungen vorkämpfen würden. Doch wie Sie sehen, haben Männer nach wie vor ein regelrechtes Monopol auf Berufe und Tätigkeiten, die räumlich-visuelle Fähigkeiten erfordern“ (zitiert nach Pease & Pease, 2002, S. 186).

Der Grund, so scheint es, warum dieses Buch trotz fehlender wissenschaftlicher Fundierung der beschriebenen Fakten so bekannt ist, ist der, dass es auf jeden Fall populäre Klischees bedient und demnach auch Geschlechterstereotypen aufgreift, die jeder in sich hat.

3.1.5. Geschlechterstereotypenstudie von E. E. Maccoby und C. N. Jacklin (1974)

Maccoby und Jacklin (1974) führten in Amerika eine umfangreiche Untersuchung durch, in der sie versuchten, die damals angenommenen Geschlechterstereotypen wissenschaftlich zu belegen beziehungsweise zu widerlegen.

Dazu analysierten sie über 1400 empirische Studien aus den unterschiedlichsten Bereichen der Psychologie. Daraus resultierten drei kognitive Fähigkeiten und eine Persönlichkeitseigenschaft, in denen ihrer Meinung nach mit Sicherheit bestätigt werden konnte, dass ein signifikanter Geschlechtsunterschied besteht.

1. Mädchen sind verbal begabter als Buben
2. Buben besitzen eine ausgezeichnete visuell-räumliche Fähigkeit

“Male superiority on visual-spatial tasks is fairly consistently found in adolescence and adulthood, but not in childhood. The male advantage on spatial tests increases through the high school years up to a level of about .40 of a standard deviation. The sex difference is approximately equal on analytic and nonanalytic spatial measures” (zitiert nach Maccoby & Jacklin, 1974, S. 351f).

3. Buben sind begabter im mathematischen Denken
4. Männer zeigen ein aggressiveres Verhalten als Frauen

Für Maccoby und Jacklin (1974) war dies der Beweis, dass die meisten Geschlechterstereotypen nichts anderes, als unfundierte Annahmen einer Gesellschaft sind, die von Generation zu Generation weitergegeben werden und nichts mit der Realität zu tun haben.

Heute revidiert Maccoby (2000) ihre Ansicht von damals und räumt ein, dass sehr wohl weitere Geschlechterunterschiede als die von ihr und Jacklin (1974) postulierten, wissenschaftlich belegbar sind (Bischof-Köhler, 2006).

In ihrer neueren Untersuchung geht sie speziell auf die Unterschiede im Verhalten des weiblichen und männlichen Geschlechts ein. Dabei zeigt sie vor allem Unterschiede in folgenden Aspekten auf,

- in Gruppenstrukturen
- in Interaktionsmustern
- in Konfliktbewältigungsstrategien und
- im Spielverhalten (Bischof-Köhler, 2006).

3.1.6. Metaanalyse zu Geschlechtsunterschiede von J. S. Hyde (1981)

Hyde (1981) griff die Untersuchung von Maccoby und Jacklin (1974) auf und kritisierte die darin beschriebenen „well-established“ Geschlechtsunterschiede im kognitiven Bereich.

Ihre Studie zählt zu den ersten Metaanalysen, die dieses Thema behandelt. Um die Geschlechtsunterschiede objektiver darstellen zu können, bediente sie sich der Statistikmaße ω^2 und Cohen d .

Mit Hilfe dieser Maße werden die sogenannten Effektgrößen berechnet, welche den in der Population auftretenden Geschlechtsunterschied beschreiben.

Sie kommt zu dem Schluss, dass die Geschlechtsunterschiede im kognitiven Bereich faktisch nicht annähernd so groß sind wie von Maccoby und Jacklin (1974) publiziert.

“The results indicated that gender differences in all of these abilities are very small: For verbal ability, the median ω^2 was .01 and the median d was .24; for quantitative ability, the median values of ω^2 and d were .01 and .43, respectively; for visual-spatial ability, they were .043 and .45, respectively; and for field articulation, ω^2 was .025 and d was .51” (zitiert nach Hyde, 1981, S. 892).

Den größten Geschlechtereffekt konnte Hyde (1981) lediglich in der visuell-räumlichen Fähigkeit nachweisen. Jedoch sei auch dieser nicht nennenswert auffällig, denn gerade einmal zwei bis maximal vier Prozent der beobachteten Varianz lasse sich durch den Faktor Geschlecht erklären.

Ausgehend von diesen Resultaten merkte Hyde (1981) kritisch an, dass Effekte von solch geringem Ausmaß ungeeignet sind, um Vorhersagen über Einzelfälle machen zu können. Aufgrund dessen wäre es bei solchen Ergebnissen hilfreich, wenn von den jeweiligen Autoren umfangreiche und genaue Angaben über Einzelheiten der Untersuchungen angeführt wären.

Hyde (1981) gibt zu bedenken, dass Forscher, die kognitive Leistungen untersuchen, häufig bei sehr großen Stichproben zwar einen reliablen, aber nur kleinen Geschlechtsunterschied bestätigen können. Diese Ergebnisse werden allerdings von den meisten überbewertet. Ein kleiner Geschlechtereffekt hat zwar in den Randbereichen der Verteilung durchaus eine Aussagekraft, jedoch ist der Unterschied zwischen Frauen und Männern in der Realität meist viel ausgeprägter (Hyde, 1981).

Allerdings wies auch die Metaanalyse von Hyde (1981) einige methodische Mängel auf, die wiederum von anderen Autoren wie Rosenthal und Rubin (1982) oder Caplan, MacPherson, und Tobin (1985, 1986) aufgegriffen wurden und Anlass zur Verbesserung gaben. Daraus resultierte, dass es insbesondere in Metaanalysen, die die Raumvorstellung und den Geschlechtereffekt thematisieren, notwendig ist, unter den verschiedenen Subfaktoren der Raumvorstellung zu unterscheiden, um reliable Ergebnisse zu bekommen, die die tatsächlichen Leistungsunterschiede aufdecken.

3.2. Geschlechtsunterschiede in der Raumvorstellung

Eine Vielzahl von Studien behandelt das Thema „Geschlechtsunterschiede in der Raumvorstellung“. Um einen groben Überblick über all diese Untersuchungen und über die Veränderung der Leistungen von Frauen und Männer geben zu können, werden im folgenden Abschnitt zwei der bedeutendsten Metaanalysen auf diesem Forschungsgebiet vorgestellt.

3.2.1. Metaanalyse von M. C. Linn und A. C. Petersen (1985)

Im Gegensatz zu Hyde (1981), deren Untersuchung nur auf dem Artikel von Maccoby und Jacklin (1974) basierte, setzten sich Linn und Petersen (1985) mit 172 unterschiedlichen Raumvorstellungsstudien auseinander.

Weiters stellte ihre Metaanalyse eine dahingehende Neuerung in der Forschung der Raumvorstellung dar, dass in dieser Untersuchung die Leistungsunterschiede von Män-

nen und Frauen in den unterschiedlichen Binnenstrukturen des räumlichen Vorstellungsvermögens berechnet wurden.

Sie teilten die Studien in drei Subdimensionen der Raumvorstellung ein. Das Kriterium der Einteilung war der in der jeweiligen Studie verwendete Raumvorstellungstest. Die Einteilung diente dazu, homogene Effektgrößen, beziehungsweise fast homogene Effektgrößen, für jeden Subfaktor zu erhalten. Zudem verwendeten sie basiskorrigierte Effektgrößen.

Ein weiterer Aspekt, den die Autorinnen untersuchen wollten, war der erstmalige Auftritt der Geschlechtsunterschiede, da einige Studien zuvor, wie zum Beispiel die von Maccoby und Jacklin (1974), ergeben hatten, dass erst mit Beginn der Pubertät signifikant unterschiedliche Leistungen von männlichen und weiblichen Testpersonen auftraten.

Dies würde demzufolge darauf hindeuteten, dass ein biologischer Faktor, wie zum Beispiel der unterschiedliche Hormonhaushalt von Mann und Frau, diese Fähigkeit determiniert.

Sie unterteilten die Raumvorstellung in die Faktoren „*spatial visualization*“, „*spatial perception*“ und „*mental rotation*“ (vgl. Kap. 2.3.).

In der Subdimension „*spatial visualization*“ zeigten sich die kleinsten Geschlechtsunterschiede. Diese waren in keiner Altersgruppe signifikant. Die mittlere Effektgröße betrug .13. Die Autorinnen weisen darauf hin, dass es je nachdem ob die Visualisierungsaufgaben zusätzlich die Teilkomponenten „*spatial perception*“ oder „*mental rotation*“ erfassen, zu unterschiedlich großen Geschlechtsunterschieden kommen kann.

In der Dimension „*spatial perception*“ wurden zwar signifikante Geschlechtsunterschiede gefunden, diese waren jedoch abhängig vom Alter der Testperson. Die Autorinnen konnten keinen signifikanten Leistungsunterschied zwischen dem weiblichen und dem männlichen Geschlecht bis zum 18ten Lebensjahr feststellen, ab 18 wurde ein signifikanter Geschlechtsunterschied zugunsten der Männer identifiziert, der im Erwachsenenalter konstant blieb. Es wurde eine mittlere Effektgröße von .44 berechnet.

Im Subfaktor „*mental rotation*“ beschreiben die Autorinnen je nach Test unterschiedliche Ergebnisse. Jedoch sind diese Ergebnisse über die Lebensspanne konstant. Bei zwei-

dimensionalen Aufgaben gab es keine signifikanten Geschlechtsunterschiede, im komplexeren „Mental Rotation Test“ (MRT; Vandenberg & Kuse, 1978) hingegen wurden stark signifikante Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer festgestellt. Insbesondere in der Antwortlatenz schneiden Frauen unterdurchschnittlich ab. Der Grund dafür sei, so vermuten Linn und Petersen (1985), dass weibliche Testpersonen zum einen dazu tendieren „part-by-part“ die Rotationsaufgaben zu bearbeiten und zum anderen mehrmals die Lösungen überprüfen. In dieser Subdimension wurde der größte mittlere Effekt von .73 ermittelt (Linn & Peterson, 1985).

Zusammenfassend kann man sagen, dass mit dieser Metaanalyse nicht in allen Subfaktoren der Raumvorstellung ein Geschlechtereffekt nachgewiesen werden konnte. Jedoch zeigte sich, dass im Falle eines Leistungsunterschieds dieser immer zugunsten der Männer ausfällt.

3.2.2. Metaanalyse von D. Voyer, S. Voyer, und M. P. Bryden (1995)

Voyer, Voyer, und Bryden (1995) führten eine ausgesprochen komplexe Metaanalyse durch. Die von ihnen mit einbezogenen Studien wurden in der Zeit zwischen 1973 bis 1993 publiziert. In dieser Analyse versuchten sie, die Geschlechtsunterschiede in den von Linn und Petersen (1985) beschriebenen Subdimensionen zu untersuchen. Zudem gingen sie der Frage nach, ob sich der Geschlechtsunterschied durch das Publikationsjahr einer Studie, das damalige Alter der Testperson, sowie durch ihr Geburtsjahr vorhersagen lässt.

Die Einteilung in die drei Subbereiche der Raumvorstellung und in die Alterskategorien nach Linn und Petersen (1985) erwies sich als nicht praktikabel. Voyer et al. (1995) konnten zwar die von Linn und Petersen (1985) publizierten Effektgrößen mit ihrer Analyse bestätigen, jedoch waren diese heterogen. Daher unterteilten sie die Studien in die verwendeten Tests, um homogenere Effektgrößen zu erzielen, wobei sie zum Teil die Alterskategorie mit einfließen ließen sowie die unterschiedlichen Verrechnungsarten der einzelnen Tests.

“The present analysis shows that sex differences, favoring males, are clearly significant and homogeneous on the Cards Rotation Test, the generic mental rotation tasks, the Spatial Relations subtest of the PMA, and the Paper Form Board. Sex differences on the Spatial Relation subtest of the DAT and Paper Folding are homogeneous but not significant. The rod-and-frame test and the Block Design subtest of the various Wechsler intelligence scales show sex differences in some age groups but not others. Finally, scoring and testing procedures proved to have an important influence on the magnitude of sex differences on the Mental Rotations Test, the Water Level Test, the Identical Blocks Test, and the Embedded Figures Test” (zitiert nach Voyer et al., 1995, S. 265).

In den meisten Tests wurden Geschlechtsunterschiede zugunsten der Männer gefunden. Die größte mittlere Effektgröße wurde im MRT (Vandenberg & Kuse, 1978) mit .94 ermittelt. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Linn und Pertersen (1985) in ihrer Studie.

Im zweiten Teil der Analyse gingen Voyer et al. (1995) der Frage nach, ob der Geschlechtsunterschied vorhersagbar ist.

Dazu untersuchten sie zunächst, ob eine Veränderung der Größe des Leistungsunterschieds zwischen männlichen und weiblichen Testpersonen vom Alter der Testperson abhängig ist.

Im MRT, im Subtest „Spatial Relations“ aus dem PMA, sowie im „Subtest Spatial Relations“ aus dem DAT wurde ein signifikant linearer Zusammenhang zwischen Größe des Leistungsunterschieds von männlichen und weiblichen Testpersonen und dem Alter der Testpersonen gefunden. Jedoch waren die Altersgrenzen, in denen ein Geschlechtsunterschied auftrat, zum Teil vom jeweiligen Test abhängig.

Anschließend versuchten sie zu untersuchen, ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Größe des Geschlechtsunterschiedes und dem Geburtsjahr der Testteilnehmer gibt. Damit sollte die Frage geklärt werden, ob es über die Jahre eine Verringerung der Leistungsunterschiede von Mann und Frau gegeben hat.

Auch hier zeigten sich testabhängig Ergebnisse, wobei in einigen Tests wie im „Card Rotation Test“, im „Walter Level Test“, im „Embedded Figures Test“ und im „Identical Blocks Test“ ein Rückgang der Geschlechterunterschiede verzeichnet wurde, in den restlichen Tests hingegen der Leistungsunterschied zwischen männlichen und weiblichen Testpersonen konstant blieb. Einzig im MRT wurde ein starker Anstieg der Geschlechtsunterschiede über die Jahre verzeichnet.

Grundsätzlich lässt sich sagen, dass Voyer et al. (1995) zum Teil die publizierten Ergebnisse von Linn und Petersen (1985) bestätigen konnten, zumal wenn ein signifikanter Geschlechtereffekt in einem Test bestätigt werden konnte, er immer zugunsten des männlichen Geschlechts ausfiel, wobei der größte Geschlechtereffekt im „Mental Rotation Test“ (MRT; Vandenberg & Kuse, 1978) gefunden wurde. Dieser, so scheint es, ist über die Jahre sogar stark angestiegen und es ist auch einen signifikant linearen Zusammenhang zwischen dem Alter der Testperson und der Größe des Geschlechtsunterschiedes feststellbar.

Die Metaanalyse von Linn und Petersen (1985), sowie die Metaanalyse von Voyer et al. (1995), zeigen auf, dass in der räumlichen Vorstellungsfähigkeit, besonders bei mentalen Rotationsaufgaben, wissenschaftlich fundierte Geschlechtsunterschiede vorhanden sind, die immer zugunsten der Männer ausfallen. Diese, so konnte gezeigt werden, haben sich über die Generationen hinweg kaum bis gar nicht verändert und treten in den meisten Fällen erst ab der Pubertät auf. Die beiden letztgenannten Ergebnisse stellen Hinweise auf die Ursache des Leistungsunterschiedes von männlichen und weiblichen Testpersonen dar, auf die im folgenden Kapitel näher eingegangen wird.

4. Einflussfaktoren auf die Raumvorstellung

Fazit des letzten Kapitels ist, dass Männer in einigen Subfaktoren der Raumvorstellung („mental rotation“ und „spatial perception“; vgl. Kap. 3.2.) durchschnittlich begabter sind als Frauen. Im folgenden Kapitel soll nun geklärt werden welche Prädiktoren diese Fähigkeit beeinflussen.

Dabei stellt sich vor allem die Frage, ob das räumliche Vorstellungsvermögen biologisch determiniert ist. Vorstellbar wären hier zum Beispiel genetische oder hormonelle Einflüsse. Oder wird diese Fähigkeit mehr durch die Umwelt geprägt, beispielsweise durch die unterschiedliche Erziehung von Buben und Mädchen?

Vorweg, soll angemerkt werden, dass es bis heute noch keine klare Übereinkunft über die Prädiktoren gibt, die die Raumvorstellungsfähigkeit tatsächlich determinieren, höchstens gelten manche als wahrscheinlicher als andere.

4.1. Biologische Prädiktoren

Im folgenden Abschnitt wird nun näher darauf eingegangen, welche biologischen Ursachen der Geschlechtsunterschied in den Raumvorstellungsaufgaben haben kann. Dabei wird zunächst der Faktor Genetik erläutert, um in Folge die hormonellen Einflüsse zu skizzieren. Abschließend werden neurologische Befunde zu diesem Thema beschrieben.

4.1.1. Die „X-linked recessive gene hypothesis“ der Raumvorstellung

Eine der bekanntesten Theorien zur genetischen Vererbung des räumlichen Vorstellungsvermögens ist die von O’Conner (1943, nach Quaiser-Pohl, 1998). In diesem Modell wird davon ausgegangen, dass ein auf dem X-Chromosom lokalisiertes rezessives Gen für die Ausprägung des räumlichen Vorstellungsvermögens verantwortlich ist. Die Annahme von O’Conner (1943, nach Quaiser-Pohl, 1998) basiert darauf, dass nur ein Viertel der untersuchten weiblichen Testteilnehmerinnen einen Rohscore in den Raumvorstellungsaufgaben erzielten, der über dem Mittelwert der Männer lag.

Ein rezessiver Erbgang mit X-chromosomaler Lokalisation eines Gens zeigt mit einer sehr hohen Wahrscheinlichkeit bei heterozygoten Erbträgern, folglich Erbträger mit einem XY-Chromosomenpaar (Männer), eine phänotypische Ausprägung. Homozygote Erbträger hingegen, demzufolge Erbträger mit einem XX-Chromosomenpaar (Frauen), haben eine viel geringere Wahrscheinlichkeit einer phänotypischen Ausprägung dieses rezessiven Gens. Damit sich bei homozygoten Erbträgern ein solcher Erbgang phänotypisch manifestiert, müsste die Genausprägung auf beiden geerbten X-Chromosomen rezessiv sein.

„[...] the recessive allele should enhance "good," the dominant one "poor" performance in spatial ability tasks. Indicating, as usual, the recessive allele with a and the dominant allele with A, assuming complete dominance of A, and choosing an allele frequency in the population of $p(a)=q(A)=.5$ would mean that half of the male population, but only one quarter of the female, are good "spatializers“ [...]“ (zitiert nach Gittler & Vitouch, 1994, S. 407).

Abgeleitet von dieser Theorie müssen Frauen, um eine „gute Raumvorstellerin“ sein zu können, auf beiden X-Chromosomen dieses rezessive Gen aufweisen, damit sich eine phänotypische Ausprägung zeigen kann. Bei Männern hingegen, kommt es automatisch zu einer phänotypischen Manifestation dieses Gens, da sie nur ein X-Chromosom besitzen.

Würde man diese Theorie mittels Familienforschung überprüfen, so sollten die Leistungen von Mutter und Sohn und Vater und Tochter in den Raumvorstellungsaufgaben einen größeren Zusammenhang zulassen, als die Raumvorstellungsleistungen von Mutter und Tochter und Vater und Sohn. Wenn man die psychosozialen Aspekte außer Acht lässt, wäre dies ein Beweis für die Existenz der „*X-linked recessive gene hypothesis*“ (Glück, 1999).

„Rangordnung der Korrelationen

$$r_{MS} = r_{VT} > r_{MT} > r_{VS} = 0$$

(S = Sohn V = Vater T = Tochter M = Mutter)“

(zitiert nach Quaiser-Pohl, 1998, S. 52).

Einige Autoren, unter anderem Stafford (1961) oder Bock und Kolakowski (1973), stützten die Theorie von O'Conner (1943, nach Quaiser-Pohl, 1998) mit ihren Untersuchungsergebnissen. Letztgenannte untersuchten 167 Familien auf intrafamiliäre Zusammenhänge in der Raumvorstellungsleistung mittels der revidierten Fassung des Guilford-Zimmerman „Spatial Visualisation Tests“. Die daraus resultierenden Korrelationen fielen jedoch ziemlich gering aus, zumal auch die Unterschiede zwischen den verschiedenen Korrelationen zu klein waren, um eine fundierte Aussage treffen zu können. Weiters zeigte sich ein größerer Zusammenhang zwischen der Raumvorstellungsleistung von Vater und Tochter ($r=.25$) als zwischen der Leistung von Mutter und Sohn ($r=.20$), was gegen die intrafamiliäre Rangordnung der Korrelationen sprach. Trotzdem nahmen die Autoren dies zum Anlass, die „*X-linked recessive gene hypothesis*“ als erwiesen zu erklären.

Thomas (1983) merkt einige methodische Mängel der Studien kritisch an: Zum einen wurden die statistischen Verfahren nicht richtig angewandt, zum anderen ist die Grundannahme, dass die Häufigkeitsverteilung für das Merkmal „guter Raumvorsteller“ in der Population mit $p=.50$ angenommen wird, wissenschaftlich nicht ausreichend belegt.

Neuere Untersuchungen, wie zum Beispiel die von Gittler und Vitouch (1994), sprechen gegen die „*X-linked recessive gene hypothesis*“. Die Autoren testeten 134 Familien mittels des „Dreidimensionalen Würfeltests“ (3DW) von Gittler (1990). Sie korrelierten sowohl die Leistungen im 3DW der Eltern und der Kinder als auch der Geschwister untereinander, sofern welche vorhanden waren. Die Ergebnisse sprechen für sich, denn laut dem Modell wäre zu erwarten gewesen, dass der größte Zusammenhang zwischen Mutter und Sohn bestünde, jedoch wurde lediglich ein Zusammenhang von $r=.07$ gefunden, welcher den schwächsten aller in der Studie untersuchten Zusammenhänge darstellt. Zudem konnte in der Studie zwar ein signifikanter Geschlechtereffekt in der Parentalgeneration, nicht aber in der Filialgeneration nachgewiesen werden, zusätzlich fielen die Testscores in Filialgeneration signifikant höher als in der Parentalgeneration aus. Laut den Autoren sprechen diese beiden Ergebnisse mehr für eine Umweltdeterminante als für die genetische.

Die „*X-linked recessive gene hypothesis*“ wird heutzutage als weitgehend widerlegt angesehen, was auch der Grund dafür ist, dass zu dieser Thematik seit einigen Jahren keine Publikationen mehr veröffentlicht wurden. Boles (1980) schreibt in seinem Artikel, dass es keine haltbaren Ergebnisse gibt, die für die Validität dieser Hypothese sprechen.

4.1.2. Der Geschlechtshormoneinfluss auf die Raumvorstellung

In vielen Studien, die den Geschlechtereffekt in der Raumvorstellung untersuchen, kommen die Autoren (z. B. Maccoby & Jacklin, 1974; Linn & Peterson, 1985; Voyer et al., 1995, vgl. Kap. 3.1. & 3.2.) zu dem Schluss, dass solche Geschlechtsunterschiede erst ab der Pubertät signifikant werden. Aus diesem Grund vermuten einige Forscher, dass die Geschlechtshormone, wie Testosteron oder Östrogen und Progesteron, einen Einfluss auf die Raumvorstellungsleistung von Buben und Mädchen haben könnten, da sich das Verhältnis dieser Hormone mit Einsetzen der Pubertät stark verändert.

Gerade das männliche Geschlechtshormon Testosteron wird immer wieder als wesentlicher Einflussfaktor auf das räumliche Vorstellungsvermögen herangezogen. Es sei jedoch erwähnt, dass auch Frauen dieses Hormon produzieren, dies aber in geringeren Dosen als die Männer (Glück, 1999).

Einige Untersuchungen setzen sich mit dem pränatalen Testosteronspiegel auseinander und dessen Auswirkung auf die spätere Raumvorstellungsfähigkeit. In dieser Theorie wird davon ausgegangen, dass die Testosteronkonzentration im Mutterleib einen Einfluss auf die zerebrale Entwicklung des Kindes hat. Demzufolge verursacht dieses Hormon eine langsamere Entwicklung der linken Hemisphäre und das wiederum kompensiert der Körper des Fötus und entwickelt die rechte Gehirnhälfte besser, was in späterer Folge zu einem verbesserten räumlichen Vorstellungsvermögen des Kindes führt (vgl. Kap. 4.1.3). Jedoch bewirkt ein sehr hoher Testosteronspiegel, dass beide Hemisphären gleich gut entwickelt werden. Dies verursacht eine schlechtere Leistung in der Raumvorstellung im späteren Kindes- und Erwachsenenalter (Geschwind & Galaburda, 1987, nach Grimshaw et al., 1995).

„[...] they propose a curvilinear relation (inverted U) between prenatal T[estosteron] and spatial ability, with optimal levels in the low male range. Thus, they predict positive relations between prenatal T and spatial ability in girls and negative relations in boys“ (zitiert nach Grimshaw, Sitarenios, & Finegan, 1995, S. 86).

Grimshaw, Sitarenios, und Finegan (1995) führten eine Längsschnittstudie mit 41 Kindern (21 weibliche, 20 männliche) durch. Sie untersuchten zuerst den Testosteron-gehalt im Fruchtwasser der Mutter im zweiten Trimester ihrer Schwangerschaft und 7 Jahre später testeten sie die Raumvorstellungsfähigkeit der nun vollständig entwickelten Kinder.

Sie erhoben das räumliche Vorstellungsvermögen mittels eines kindgerechten Computersimulationstests und teilten anhand der Ergebnisse die Kinder in „Rotierer“ (lösten die Aufgaben mittels Rotation der Bilder) und „Nichtrotierer“ (wandten andere Strategien zur Aufgabenlösung an) ein.

Erwartungsgemäß war bei Buben der pränatale Testosteron-gehalt höher und sie wiesen auch mehr raumvorstellungsbezogenes Spielverhalten auf als Mädchen. Es gab jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Strategie („Rotierer“ und „Nichtrotierer“), dem Testosteronlevel und der Spielaktivität. In der Gruppe der „Rotierer“ waren die Mädchen signifikant schneller als die Buben, in der Gruppe der „Nichtrotierer“ hingegen zeigte sich der umgekehrte Effekt. Weiters beschrieben die Autoren, dass bei „Rotierer“-Mädchen ein positiver Zusammenhang von $r=.67$ zwischen dem pränatalen Testosteronspiegel und der Rotationsgeschwindigkeit vorlag. Bei den „Nichtrotierer“-Mädchen gab es keinen Zusammenhang. Bei „Rotierer“-Buben war wie zu erwarten ein negativer Zusammenhang ($r=-.62$) zwischen der Rotationsgeschwindigkeit und dem pränatalen Testosteron-gehalt und bei den „Nichtrotierer“-Buben ergab sich ein signifikanter negativer Zusammenhang ($r=-.31$) mit der Gesamt-Antwortlatenz.

Die Autoren betonen, dass das Spielverhalten einen viel schlechteren Prädiktor für das Raumvorstellungsvermögen darstellt als die pränatale Testosteronkonzentration, da diese Korrelationen viel höher ausfielen. Grimshaw et al. (1995) befanden, dass ihre Studie die Theorie von Geschwind und Galaburda (1987, nach Grimshaw et al., 1995) bestätigte.

Weiters gibt es Untersuchungen, die belegen, dass die Raumvorstellungsleistungen umso besser ausfallen, je androgyner eine Person ist. Männer, die einen sehr hohen Testosteronspiegel haben, erzielen demnach signifikant schlechtere Leistungen in den Raumvorstellungsaufgaben als Männer, die einen niedrigeren Spiegel aufweisen.

Hines, Fane, Pasterski, Mathews, Conway, und Brook (2003) untersuchten zu dieser Thematik Patienten, die unter CAH (congenital adrenal hyperplasia) leiden, auch bekannt als Androgenitalsyndrom. Diese Patienten haben eine bestimmte Anomalie der Nebennierenrinde, was zur Folge hat, dass der Fötus zwischen der 9 und 12 Schwangerschaftswoche anfängt, abnorm hohe Androgenmengen zu produzieren. Diese Stoffwechselerkrankung hat nur im Mutterleib einen Einfluss auf die körperliche Entwicklung des Kindes.

In der Studie von Hines et al. (2003) wurde die Raumvorstellungsfähigkeit von 69 Frauen und Männern, die an diesem Syndrom erkrankt waren und 59 gesunden Verwandten dieser Patienten getestet. Dabei mussten die Testpersonen zwei mentale Rotationstests bearbeiten und zusätzlich Geschicklichkeitsaufgaben bewältigen, die das räumliche Vorstellungsvermögen beanspruchen. Es zeigte sich, dass Frauen, die an CAH erkrankt sind, genauso gute Resultate in den Geschicklichkeitsaufgaben erzielten wie gesunde Männer und Männer mit dem Androgenitalsyndrom. Weiters schnitten sie in diesen Übungen signifikant besser als Frauen ohne Anomalie ab, jedoch gab es in den mentalen Rotationstests keinen signifikanten Unterschied zwischen den CAH-Frauen und den „gesunden“ Frauen.

Die CAH-Männer zeigten keine Auffälligkeiten in den Geschicklichkeitsaufgaben, aber eine verminderte Leistung in den mentalen Rotationsaufgaben.

Die Autoren stellen basierend auf diesen Ergebnissen folgende Vermutung an: Da die Anomalie nur im Mutterleib einen Einfluss auf die körperliche Entwicklung des Kindes und somit auf das räumliche Vorstellungsvermögen hat, gehen sie davon aus, dass eher die Kinästhetik durch diese Stoffwechselstörung beeinflusst wird und weniger die Fähigkeit zur mentalen Rotation von zwei- oder dreidimensionalen Objekten. Diese, so beschreiben sie, entwickelt sich erst postnatal und ist viel mehr durch psychosoziale Einflüsse geprägt als durch biologische.

Eine andere Herangehensweise an dieses Forschungsthema beschreiben Moffat und Hampson (1996) in ihrer Studie. Sie untersuchten, ob man anhand des Testosterongehalts im Speichel das Raumvorstellungsvermögen der jeweiligen Person vorhersagen kann. Dabei berücksichtigten sie zusätzlich die Faktoren Geschlecht, Händigkeit und Tageszeit.

In dieser Untersuchung stellte sich heraus, dass der von Grimshaw et al. (1995) postulierte kurvenliniare Zusammenhang nur in der Gruppe der Rechtshänder bestätigt werden konnte, in der Gruppe der Linkshänder konnte dieser Zusammenhang nicht festgestellt werden. In der Gruppe der Rechtshänder-Männer ergab sich ein signifikant negativer Zusammenhang zwischen Testosteronkonzentration und der Leistung im Raumvorstellungstest, in der Gruppe der Linkshänder-Männer jedoch keiner. Weiters zeigte sich in der Stichprobe der Frauen bei den Rechtshänderinnen theoriekonform ein signifikant positiver Zusammenhang, dagegen wurde bei den Linkshänderinnen ein negativer Zusammenhang von $r = -.58$ errechnet.

Eindeutigere Ergebnisse zeigten sich bei der Tageszeitabhängigkeit. Die Autoren postulieren in ihrem Artikel, dass der Testosteronspiegel im Laufe des Vormittags abnimmt und testeten daher eine Gruppe um viertelneun und die andere um viertelelf. Und tatsächlich schnitten die Frauen zum späteren Zeitpunkt und die Männer zum frühen Zeitpunkt im Vergleich zu den anderen gleichgeschlechtlichen Testpersonen schlechter ab. Aber auch in dieser Studie wurde in den mentalen Rotationsaufgaben ein viel geringerer Zusammenhang mit dem Testosterongehalt als in den anderen Raumvorstellungsaufgaben bestätigt.

Die Ergebnisse der einzelnen Studien sprechen zwar weitgehend für einen Zusammenhang zwischen dem Geschlechtshormon Testosteron und der räumlichen Vorstellungsfähigkeit, jedoch sind diese oftmals nicht konstant und in jeder Untersuchungsgruppe zu finden beziehungsweise auf jeden Faktor der Raumvorstellung umzulegen. Zudem gibt es auch einige Studien (Alexander et al., 1998; Kampen & Sherwin, 1996), die keinen Zusammenhang finden konnten. Daher wird vermutet, dass Geschlechtshormone zwar einen Einfluss haben, jedoch wie stark und konstant dieser ist, ist mit dem heutigen Stand der Forschung noch nicht eindeutig bestätigt.

4.1.3. Die Theorie zur Lateralisation der Raumvorstellung

Eine mittlerweile sehr populäre Theorie ist die der asymmetrischen Funktion der beiden Hemisphären des Gehirns. Zum einen wird davon ausgegangen, dass die linke Hemisphäre die rechte Körperhälfte steuert und dominiert und umgekehrt und zum anderen werden den beiden Hemisphären unterschiedliche Präferenzen in den Fähigkeiten und Fertigkeiten nachgesagt. So geht man davon aus, dass die linke Hemisphäre mehr für die sprachliche Informationsverarbeitung zuständig ist, die rechte Hemisphäre hingegen überwiegend für die Verarbeitung von komplexen räumlichen Beziehungen (Springer & Deutsch, 1998).

Basierend auf dieser Theorie untersuchten einige Forscher den Unterschied in der neuronalen Verarbeitung von Raumvorstellungsaufgaben zwischen Links- und Rechtshändern, sowie zwischen Mann und Frau.

Heutzutage werden moderne Computertechniken, wie fMRI- oder EEG-Verfahren, angewandt, um die unterschiedlichen Gehirnaktivitäten zu erforschen, trotzdem oder gerade deshalb sind die daraus resultierenden Befunde einerseits ausgesprochen komplex und andererseits bis heute nicht eindeutig.

Händigkeit

Rasmussen und Milner (1977) postulieren in ihrer Studie, dass bei 95-98 % der Rechtshänder die sprachliche Verarbeitung ausschließlich in der linken Hemisphäre stattfindet, hingegen bei Linkshändern dies nur bei 70 % der Fall ist. Die restlichen Linkshänder verarbeiten in beiden Hemisphären beziehungsweise nur in der rechten Hemisphäre sprachliche Information.

Zudem stellt Levy (1976) die Hypothese auf, dass bei einigen Linkshändern die sprachliche Verarbeitung die rechte Gehirnhemisphäre übernimmt, was zu Lasten der visuell-räumlichen Verarbeitung geht, da sich diese beiden Fähigkeiten das begrenzt verfügbare neuronale „Substrat“ teilen müssen. Daraus resultiert, dass Linkshänder schlechter in Raumvorstellungsaufgaben abschneiden als Rechtshändern, jedoch in sprachlichen Tests gleich gute Ergebnisse erzielen.

Vogel, Bowers, und Vogel (2003) führten eine Meta-Analyse zur Zerebralen-lateralisation der Raumvorstellungsfähigkeit durch, in der sie feststellten, dass nur bei Rechtshändern die Raumvorstellungsfähigkeit eindeutig rechtshemisphärisch zu identifizieren ist, bei den Linkshändern hingegen ist dies uneindeutig.

Es zeigte sich die Tendenz, dass Linkshänder bei Raumvorstellungsaufgaben die linke Hemisphäre aktivieren; dies spricht für die Hypothese von Levy (1976). Anzumerken ist jedoch, dass die Stichprobengrößen der Linkshänder in den meisten dieser Studien sehr klein waren. „The analysis of the left handed only group had a very small sample size which may have led to different results than are true of the actual left hand population“ (zitiert nach Vogel et al., 2003, S. 201).

Geschlechtsunterschied

Der Umstand, dass der linken Hemisphäre die sprachliche Verarbeitung zugeschrieben wird und die rechte Hemisphäre verstärkt bei visuell-räumlichen Informationen aktiviert wird, legt die Vermutung nahe, dass bei Frauen die linke Hemisphäre dominiert, da sie in sprachlichen Aufgaben bessere Leistungen erzielen und bei Männern die rechte Hemisphäre dominiert, da sie in Raumvorstellungsaufgaben besser abschneiden (Springer & Deutsch, 1998).

In der Meta-Analyse von Vogel et al. (2003) zeigte sich, dass falls die Stichprobe nicht in männliche und weibliche Teilnehmer geteilt wird, bei der räumlich-visuelle Verarbeitung überwiegend die rechte Hemisphäre aktiv ist.

Anders bei Studien, die den Geschlechtsunterschied in der zerebralen Verarbeitung von Raumvorstellungsaufgaben untersuchten. Hier wurde eine stärkere Lateralisierung in der Stichprobe der Männer nachgewiesen. Frauen lösten die Aufgaben meist bilateral und wiesen keine hemisphärische Präferenz auf. Die Vermutung liegt also nahe, dass Frauen Aufgaben, die das räumliche Vorstellungsvermögen erheben, mehr mit sprachlichen Strategien lösen, Männer hingegen wenden aufgabenbezogeneren Strategien an. Diese Befunde decken sich mit der Hypothese von Levy (1976), die besagt, dass Personen, die zur räumlichen Vorstellungsfähigkeit beide Hemisphären beziehungsweise verstärkt die linke Hemisphäre aktivieren, schlechter abschneiden als Personen, die nur die rechte Hemisphäre aktivieren.

„Man könnte dann spekulieren, daß sich bei Männern nur die linke Gehirnhälfte mit Sprache beschäftigte und somit die visuell-räumlichen Funktionen in der rechten Hemisphäre quasi unbehelligt blieben. Bei den Frauen hingegen wurde Sprache in beiden Gehirnhälften ausgebildet, was zur Einengung der hochspezialisierten visuell-räumlichen Fähigkeiten führte“ (zitiert nach Springer & Deutsch, 1998, S. 133).

Wie schon von einigen Autoren (Gittler & Vitouch, 1994; Hines et al., 2003) beschrieben, kann man nicht von einer rein biologischen Determinante für die Raumvorstellungsfähigkeit ausgehen, da die eben beschriebenen Befunde oftmals uneindeutig und zumal mittlerweile sogar widerlegt sind.

Es wird mehr und mehr davon ausgegangen, dass psychosoziale Faktoren diese Fähigkeit verstärkt beeinflussen. Dieser Aspekt wird im folgenden Abschnitt nun näher skizziert.

4.2. Psychosoziale Prädiktoren

Es ist allgemein akzeptiert, dass Buben und Mädchen ungleiche Erziehung und unterschiedliche soziale Erfahrung im Laufe ihrer Entwicklung erleben. Daraus resultiert, dass sich nicht nur das Selbstbild anders entwickelt, sondern dass sich auch unterschiedliche kognitive Begabungen und Fähigkeiten herauskristallisieren (Quaiser-Pohl, 1998). Im folgenden Kapitel werden nun einige psychosoziale Erklärungsansätze beschrieben, die nach heutigem Stand der Forschung als mögliche Ursache für den Geschlechtereffekt in der Raumvorstellung herangezogen werden.

4.2.1. Training

Einige sehr interessante Ergebnisse zeigten Studien, in denen versucht wurde, mittels Training vor einem Raumvorstellungstest eine Leistungssteigerung zu erzielen. Dazu untersuchten unter anderem Conner, Serbin, und Schackman (1977) 133 Schüler im Alter von sechs bis zehn Jahren. Sie teilten die Schüler in eine Versuchsgruppe

(erhielten Training zum „Children’s Embedded Figures Test“) und in die Kontrollgruppe (erhielten kein Training im selben Zeitraum) ein. Lediglich die Mädchen profitierten von dem Raumvorstellungstraining und hatten einen signifikanten Leistungsanstieg. Dieser war sogar so stark, dass die Geschlechtsunterschiede in der Versuchsgruppe aufgehoben wurden. Die Knaben aus der Versuchsgruppe hingegen, genauso wie die Buben und Mädchen aus der Kontrollgruppe, hatten keinen Leistungszuwachs.

In einer Studie mit Actionvideospiele von Feng, Spence, und Pratt (2007) konnte ebenfalls ein signifikanter Leistungsanstieg in den Raumvorstellungsaufgaben gemessen werden. Dazu wurden 20 Teilnehmer (4 männliche, 16 weibliche) im Alter von 18 bis 32 Jahren, die mehr als vier Jahre keine Videogames mehr gespielt hatten, in eine Versuchs- und eine Kontrollgruppe geteilt. Beide Gruppen mussten zuerst zwei Raumvorstellungstests bearbeiten (UVOF Aufgaben und MRT) danach spielte die Experimentalgruppe zehn Stunden lang ein Actionvideospiel, bevor sie noch einmal die beiden Tests bearbeitete. Die Kontrollgruppe hingegen spielte zehn Stunden ein „normales“ Videospiel und bearbeitete auch anschließend die beiden Tests. Es zeigte sich in der Versuchsgruppe bei beiden Geschlechtern ein Leistungsanstieg, jedoch, wie schon in der Studie von Conner et al. (1977) beschrieben, profitierten die weiblichen Teilnehmerinnen mehr von dem Training mit dem Actionvideogame als ihre männlichen Kollegen. In den UVOF-Aufgaben wurde der Geschlechtsunterschied in der Raumvorstellung nach dem Training aufgehoben und im MRT konnte er reduziert werden. In der Kontrollgruppe kam es zu keiner Veränderungen der Raumvorstellungsleistung.

Zu bedenken ist jedoch die ausgesprochen kleine Stichprobe, speziell in der Gruppe der männlichen Teilnehmer. Deshalb sollte man diese Ergebnisse mit Vorsicht betrachten.

Baenninger und Newcombe (1989) untersuchten über 20 Studien zu dieser Thematik und kamen zu dem Schluss, dass sowohl männliche als auch weibliche Testpersonen von den meisten Raumvorstellungstrainings profitierten. Jedoch scheint es eine Art Leistungsgrenze zu geben, die mit keinem Training überschritten werden kann. Männliche Teilnehmer sind offenbar dieser Grenze näher als weibliche. Somit profitieren Frauen und Mädchen mehr von dem Training, da sie scheinbar vorher weiter entfernt von

dieser Grenze waren und mit Unterstützung der unterschiedlichen Trainings auf ihre männlichen Kollegen aufschließen können.

Die Erkenntnis, dass ein Training zur Verbesserung des räumlichen Vorstellungsvermögens beiträgt, ist vor allem in der Gesundheitsprävention und -intervention von Bedeutung. Denn mittels Training kann man einen Leistungsabfall in dieser Fähigkeit zumindest verlangsamen. Zudem sollte so früh wie möglich begonnen werden die räumliche Vorstellungsfähigkeit im alltäglichen Leben zu trainieren, denn nicht wie häufig angenommen kommt es erst im höheren Alter, beispielsweise ab circa 60 Jahren zu einer Verschlechterung der Raumvorstellungsfähigkeit, sondern bereits viel früher. Salthouse (2009) hat in seiner Querschnittstudie mit Wiederholungstestung festgestellt, dass es bereits im Alter von 27 zu einem ersten Abfall der räumlichen Leistungsfähigkeit kommt. Daher, so beschreibt er, sollte nicht erst im hohen Alter mit einer Prävention angefangen werden um die Leistungsfähigkeit aufrechtzuerhalten, da es zu diesem Zeitpunkt bereits schon zu spät ist.

4.2.2. Spielverhalten und Hobbies

Schon die Wahl des Spielzeugs kann mitunter die Entwicklung der räumlichen Vorstellungsfähigkeit stark beeinflussen. Fagot und Patterson (1969) beschreiben in ihrer Studie, dass Buben weit häufiger mit Spielsachen (z. B. Bauklötzen, Bällen, Baukästen, Kugelbahnen, etc.) spielen, die aktivierender auf die Entwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens wirken, Mädchen hingegen Spielzeug bevorzugen, das kaum einen Einfluss auf diese Fähigkeit hat, wie zum Beispiel Puppen und Puppenzubehör.

Die Wahl des Spielzeugs wird aber nicht nur vom Kind selbst getroffen, sondern vielmehr von dem sozialen Umfeld, in dem das Kind aufwächst, beeinflusst. Halpern (2000) merkt dazu kritisch an, dass jedes Spielzeug, das die Raumvorstellung fördert, Bubenspielzeug ist, Mädchen indessen von vornherein dazu erzogen werden, mit Baby-puppen beziehungsweise mit Puppenküchen zu spielen. Deshalb kann man nicht davon ausgehen, dass sich Kinder tatsächlich frei entscheiden, womit sie spielen möchten. Zudem wurde in einigen Studien gezeigt, dass Buben im Kleinkindalter genauso gerne mit Puppen spielten wie Mädchen, wenn ihnen die Gelegenheit dazu gegeben wurde. Je-

doch wird dies häufig von den Eltern, insbesondere von den Vätern, unterbunden, denn gerade Väter machen signifikant stärkere Unterschiede in der Erziehung zwischen den Geschlechtern als Mütter (Lytton & Romney, 1991).

Nicht nur die Wahl des Spielzeugs in der frühen Kindheit beeinflusst die Entwicklung des Raumvorstellungsvermögens, sondern auch spätere Hobbies. Dazu zählen einerseits unterschiedliche Sportarten, wie verschiedene Ballspielarten, der Orientierungslauf oder Drachen- beziehungsweise Segelfliegen. Diese sportlichen Aktivitäten erfordern ein hohes Maß an Raumvorstellung und –wahrnehmung (Maier, 1994). Demgegenüber beanspruchen auch kognitive Hobbies wie Schachspielen diese Fähigkeiten. Gardner (1991) bemerkt dazu, dass die Fähigkeit, Schachzüge und ihre Folgen zu antizipieren, sehr stark mit der Vorstellungsfähigkeit und ergo mit dem Raumvorstellungsvermögen zusammenhängt. Zudem verfügen viele führende Schachmeister über ein außerordentliches visuelles Gedächtnis. Ferner ergänzt er, dass bildnerische Künste wie zum Beispiel die Malerei auch diese Fähigkeit als Basis voraussetzen beziehungsweise beeinflussen.

„Malen und bildhauen setzt eine außergewöhnliche Empfänglichkeit für die visuelle und räumliche Welt und die Fähigkeit voraus, sie in einem Kunstwerk wiederzuerschaffen. Bestimmte andere intellektuelle Kompetenzen [...] spielen ebenfalls eine Rolle, aber die *Conditio sine qua non* für die bildenden Künste liegt im räumlichen Bereich“ (zitiert nach Gardner, 1991, S. 182).

Neuere Studien (Feng, Spence, & Pratt, 2007; Quaiser-Pohl, Geiser, & Lehmann, 2006) erforschen den Zusammenhang zwischen den immer wieder in Verruf geratenen Computer- und Konsolenspielen und der Raumvorstellung. Die Ergebnisse sind zum Teil sehr widersprüchlich, es zeigte sich allerdings eine Tendenz dazu, dass ein signifikanter Zusammenhang zwischen Actionvideospieelerfahrung und der Leistung in mentalen Rotationsaufgaben besteht, wenn es sich um eine langjährige Spielerfahrung handelt, wobei männliche Testpersonen mehr von dieser Spielerfahrung profitieren als weibliche. Zudem erbringen weibliche Spielerinnen bessere Leistungen als weibliche Nicht-

Spielerinnen. Zu beachten gilt, dass die weiblichen Actionvideospiele-Spielerinnen eine sehr kleine Stichprobe waren und es daher fraglich ist, wie reliabel diese Aussagen sind. Die Forschung auf diesem Gebiet ist noch relativ jung und es wird sicherlich in den nächsten Jahren mehr Aufschluss darüber geben, ob, inwieweit und speziell welche Videospiele einen Einfluss auf die Raumvorstellung haben.

4.2.3. Erziehung und Sozialisation

Es hat sich gezeigt, dass schon in den ersten Lebensmonaten Erwachsene unterschiedlich mit Buben und Mädchen interagieren. Bei Mädchen wird verstärkt verbal kommuniziert, Buben werden eher durch Gegenstände, die man ihnen zeigt, unterhalten. Für einige Forscher ist dies ein Indiz dafür, warum Frauen später bessere sprachliche Fähigkeiten besitzen und Männer bessere Leistungen in räumlich-visuellen Aufgaben erzielen (Maier, 1994).

Es ist jedoch zu bedenken, dass nicht nur die erwachsene Person diese Interaktion steuert, sondern dass vielmehr die Kinder selbst entscheiden, worauf sie ansprechen und demnach häufiger durch die Reize stimuliert werden, die sie unterhalten (Quaiser-Pohl, 1998).

Witkin, Dyk, Faterson, Goodenough, und Karp (1962) untersuchten den Zusammenhang zwischen räumlichem Vorstellungsvermögen und der elterlichen Erziehung und konnten feststellen, dass speziell Buben, die mehr Freiräume genießen und sich selbstständig in ihrer Spielumgebung bewegen dürfen, bessere Leistungen in den Raumvorstellungsaufgaben erzielten.

Wie im letzten Abschnitt (vgl. Kap. 4.2.2.) bereits beschrieben, machen insbesondere Väter in ihrer Erziehungsweise starke Unterschiede zwischen den Geschlechtern. Sie tendieren mehr als Mütter dazu, die eigenen Kinder geschlechtsstereotypenkonform zu erziehen (Lytton & Romney, 1991).

In Anlehnung an dieser Theorie können kulturvergleichende Studien Erkenntnisse über den Einfluss der Erziehung auf die Raumvorstellung bringen. Insbesondere Kulturen, in denen die für uns bekannten Geschlechterstereotypen nicht gelten, sind interessante Forschungsgebiete, da man dort den Faktor Sozialisation und dessen Auswirkung

abstrahierter untersuchen kann. Berry (1966, nach McGee, 1979) untersuchte Geschlechtsunterschiede bei den Eskimos und beim Tenemstamm aus Afrika. Diese Völker sind sehr naturverbunden und müssen selbst ihre Nahrung jagen um zu überleben. Berry (1966, nach McGee, 1979) stellte fest, dass bei diesen Kulturen kaum Geschlechtsunterschiede in der räumlichen Orientierung vorlagen. Die Erklärung liegt seiner Meinung nach darin, dass Männer wie auch Frauen zu Jagd gehen und diese Fähigkeit somit von beiden Geschlechtern von Kindesbeinen an trainiert wird.

„[...] Eskimo hunters must travel extensively on both land and sea and are required to orient themselves in a relatively featureless array of visual stimuli. Wandering from the home in the activity of hunting presumably fosters a "directional sense" and facilitates spatial skill“ (Berry, 1966, zitiert nach McGee, 1979, S. 900).

Kimura (1999) gibt jedoch zu bedenken, dass aktuell keine Informationen über das Volk der Inuit in jenen Bereichen vorliegen, in denen in der westlichen Kultur die größten Geschlechtsunterschiede zu finden sind, nämlich in der sprachlichen Fähigkeiten und in der mentalen Rotationsfähigkeit.

Ein weiterer Faktor der psychosozialen Prädiktoren für den Geschlechtsunterschied in der Raumvorstellung ist das Selbstkonzept. Da es ein zentrales Thema der vorliegenden Arbeit darstellt, wird im folgenden Kapitel ausführlich darauf eingegangen. In diesem Zusammenhang soll im speziellen den Fragen nachgegangen werden, ob und wie sich zum einen das Selbstkonzept auf die eigene Leistung auswirkt und zum anderen, wie man es mitunter verändern oder beeinflussen kann.

5. Selbstkonzept

Die psychologische Selbstkonzeptforschung hat ihre Anfänge im 19. Jahrhundert. Dementsprechend komplex ist dieses Thema und wurde je nach aktuellem theoretischen Paradigma vom jeweiligen Forscher anders untersucht und interpretiert. Teilweise überschneiden sich diese Konzepte und Definitionen und teils sind es unabhängige Konstrukte. Im nächsten Abschnitt werden einige für die vorliegende Arbeit relevante Selbstkonzeptdefinitionen erläutert. Im anschließenden Teil wird das Selbstkonzept der Frau näher skizziert, sowie der Zusammenhang zwischen Geschlechterstereotypen und dem Selbstkonzept. Abschließend wird erläutert, wie durch eine Beeinflussung des Selbstkonzepts die persönliche Leistungsfähigkeit verändert wird.

5.1. Begriffserläuterung: Selbstkonzept

Die Vorstellungen und Bilder, die ein Mensch über die verschiedenen Aspekte seines Seins hat, werden in der Wissenschaft unter dem Begriff Selbstbild beziehungsweise Selbstkonzept zusammengefasst. Unter diesen Begriff werden die eigene antizipierte Leistungsfähigkeit, sowie das eigene Aussehen aber auch die individuellen sozialen Fähigkeiten subsumiert (Laskowski, 2000).

Definition nach Mummendey (1990):

„Unter dem Selbstkonzept kann man demnach die Gesamtheit der auf die eigene Person bezogenen Beurteilung verstehen“ (S. 79).

Oftmals konnte beobachtet werden, dass Personen sich selbst Handlungen und Fähigkeiten zutrauen, für die sie, nach Meinung von Dritten, nicht über die ausreichenden Kompetenzen verfügen. Umgekehrt trauen sich andere wiederum bestimmte Fertigkeiten oder Fähigkeiten nicht zu, obwohl sie objektiv gesehen das Potential dafür hätten. Folglich drängt sich die Vermutung auf, dass nicht nur die tatsächliche Kompetenz eines Menschen für seine Handlungsziele und für den positiven oder negativen Verlauf

seines Vorhabens verantwortlich ist, sondern vielmehr die subjektive Bewertung seines Potentials (Laskowski, 2000).

Einige Forscher (Meyer, 1973) gehen davon aus, dass das Selbstkonzept über das eigene kognitive Potential und die objektiv gemessene Intelligenz unabhängig voneinander sind. Abgeleitet von dieser Erkenntnis stellt sich die Frage, ob nicht das Selbstkonzept mitunter vielleicht sogar bedeutender für die Wahl und für den Erfolg einer Handlung ist als das tatsächliche intellektuelle und physische Potential und die situativen Gegebenheiten.

Beispielsweise kann eine Person nur deshalb Erfolg haben, weil sie ein ausgesprochen positives Selbstkonzept hat und somit von sich und ihren Fähigkeiten so stark überzeugt ist, dass dies andere Menschen beeinflusst und die Person selbstbildkonform von den anderen wahrgenommen wird. Ein anderes Beispiel wäre, dass sich Menschen aufgrund eines negativen Selbstkonzepts bestimmte Handlungen und Fähigkeiten von vornherein nicht zutrauen und folglich mit weniger Selbstvertrauen und negativen Gedanken an die gestellte Situation herangehen. Sobald Widrigkeiten den Handlungsablauf dieser Person stören oder unterbrechen, entwickeln sie Unfähigkeitsphantasien. Diese verhindern eine rasche und planmäßige Handlungsdurchführung. Zudem kann dies zu einem tatsächlichen Anstieg von Fehlern führen, was wiederum das negative Selbstkonzept bestätigt. Dieses Phänomen wird unter dem Begriff „*self-fulfilling prophecy*“ (dt.: selbst erfüllende Prophezeiung) zusammengefasst (Laskowski, 2000).

Neben den selbstzugeschriebenen Bewertungen beinhaltet das Selbstkonzept auch Beschreibungen von Merkmalen. Diese Merkmale können zum einen aus der Vergangenheit stammen, an die sich die jeweilige Person erinnert, zum anderen können das Merkmale sein die sie sich aktuell zuschreibt, sowie Merkmale nach denen sie strebt (Mummendey, 1990).

5.1.1. Weitere Definitionen zum Konstrukt Selbstkonzept

Wie bereits beschrieben blickt die Selbstkonzeptforschung auf eine lange Ära zurück. Die folgenden Definitionen sind nur ein Teil dessen, was bisher schon auf diesem Gebiet untersucht und erschlossen wurde, da eine genauere Erläuterung dieser Thematik den Rahmen sprengen würde. Einen ausführlichen Überblick über die Historie des Selbstkonzepts sowie eine präzisere Abhandlung über die verschiedenen Begriffsbestimmungen und deren Ursprung findet sich bei Mummendey (2006).

Self-esteem

Dt.: Selbstwert. Dieser Begriff fasst den individuellen Grad an positiver Selbstbewertung zusammen. Versteht man das Selbstkonzept als zusammengefasste Meinung oder Einstellung zur eigenen Person, so stellt der Selbstwert die affektive oder evaluative Bewertungskomponente dar. Der Selbstwert wird als mehr oder weniger konstant angesehen, das heißt relativ stabil über die Lebensspanne hinweg. Demgegenüber steht die kurzfristige Variierung der Ausprägung des Selbstwerts durch beispielsweise eine Rückmeldung über die eigene Leistung oder den Erfolg nach Bewältigung einer Aufgabe. Dies kann durchaus experimentell manipuliert werden, zum Beispiel wenn man Versuchsteilnehmern nach der Absolvierung eines Leistungstests mitteilt, sie wären erfolgreich gewesen oder sie hätten schlecht abgeschnitten. Ein etwas diffizileres Beispiel wäre, dass rein die Anwesenheit von Interaktionspartnern, die entweder besser oder schlechter gekleidet sind, schon einen Einfluss auf das Selbstbewusstsein haben kann.

Die Stabilität des Selbstwerts ist allerdings immer abhängig von dessen Ausprägung. Zur Erklärung; Untersuchungen haben gezeigt, dass Personen mit einer niedrigen Selbsteinschätzung ein viel diffuseres, unbeständigeres und inkonsistenteres Selbstbild von sich haben als Personen mit hoher Selbstwerteinschätzung und daher dementsprechend leichter in Bezug auf ihr Selbstwertgefühl zu manipulieren sind.

Zu einem weiteren Interessanten Unterschied zwischen Personen mit hohem Selbstwert und Personen mit niedrigem Selbstwert führten Swann, Griffin, Predmore, und Gaines (1987) ein Experiment durch. Sie teilten zunächst die Versuchspersonen mittels eines Selbsteinschätzungsfragebogens in Highscorer (hatten einen hohen Selbstwert) und Lowscorer (hatten einen niedrigeren Selbstwert) ein. Es zeigte sich, dass Highscorer die

Quelle eines positiven Feedbacks positiver wahrnehmen als die eines negativen Feedbacks. Lowscorer jedoch reagierten genau umgekehrt, sie nahmen die Quelle eines negativen Feedbacks positiver wahr und die eines positiven Feedbacks negativer. Handelte es sich jedoch nicht um eine rein kognitive Information sondern um eine Bewertung, reagierten beide Gruppen gleich (Mummendey, 2006).

Self-regulation

Dt.: Selbstregulation. Caver und Scheier (1981) entwickelten ein Modell zur Selbstregulation. Dabei gehen sie von einem Regelkreis aus, in dem die Person, wenn sie ein Ziel erreichen will, zunächst ihre gerade ablaufende Tätigkeit und ihren aktuellen Zustand überprüft. Dies, so beschreiben die Autoren, stellt die Input-Funktion des Regelkreises dar. Dieser Input wird mit einem Komparator (Bezugsgröße) verglichen. Komparatoren sind zum Beispiel im Gedächtnis gespeicherte Sollwerte oder externe Bezugsgrößen, wie andere Personen oder gerade erhaltene Informationen. Gibt es eine Abweichung zwischen Input und Komparator, so strebt die Person danach, diese auszugleichen indem sie ihr Verhalten (Output-Funktion des Regelkreises) ändert oder anpasst, so dass sich diese Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert verringert oder verschwindet. Das heißt, die Selbstregulation dient der Herstellung einer Kongruenz von Input und Komparator.

Diese Prozesse laufen ununterbrochen ab, das heißt, die Selbstregulation ist ein endloser Prozess. Durch jede Selbstregulation entsteht ein neuer Regulationsprozess, da sich die Selbstwahrnehmung auf die Input-Funktion verändert. Dieses Vergleichen und Anpassen wird so lange fortgesetzt, bis entweder der gewünschte Standard erreicht oder die Handlung abgebrochen wird, da die Person aufgibt (Mummendey, 2006).

Self-handicapping

Dabei handelt es sich um eine Sonderform der Selbstdarstellung, die Person versucht nämlich nicht eine bessere Position zu erreichen, um sich positiver darstellen zu können, sondern das genaue Gegenteil wird provoziert. Die Person legt sich ein offensichtliches Handicap zu, um in Folge einen Attribuierungsvorteil zu gewinnen. Denn ein Misserfolg bei einer Handlung oder einem Verhalten kann auf das vorher zugelegte Handicap attribuiert werden und ist somit nicht mehr so stark selbstwertmindernd wie

ohne Handicap. Bei dieser Taktik nimmt die Person sozusagen kurzfristige Nachteile im Kauf, um in Folge mittel- oder langfristige Vorteile zu gewinnen. Zusätzlich ergibt sich automatisch der Vorteil, dass wenn sich doch ein Erfolg trotz Handicap einstellt, dieser meist viel höher gewertet wird als ohne.

Ein gutes Beispiel für diese Theorie kommt aus dem Leistungssport. Immer wieder konnte beobachtet werden, dass Spitzensportler vor einem großen Wettkampf bereitwilliger über Verletzungen, nicht ausreichendes Training oder exzessiven Lebensstil berichteten als sonst (Mummendey, 2006).

Self-categorization

Dt.: Selbstkategorisierung. Darunter versteht man den Prozess, bei dem sich ein Individuum weitgehend in Abhängigkeit von einer sozialen Kategorie (Gruppe) konzeptualisiert das heißt, dass sich das Individuum in Bezug zu einer bestimmten sozialen Gruppe definiert. Hierbei werden zwei Arten von Kategorisierung unterschieden, zum einen der interpersonale Vergleich („ich“ versus „andere“), dies stützt die personale Identität und zum anderen der intergrupale Vergleich („wir“ versus „die“), diese Kategorisierung stützt die soziale Identität (Mummendey, 2006).

Self-schema

Dt.: Selbstschema. Unter einem Schema versteht man eine zusammengefasst kognitive Struktur über das gesamte Wissen über ein Objekt und dessen Eigenschaften. Schemata sind ähnlich aufgebaut wie Stereotypen (vgl. Kap. 3.1.). Bei den Selbstschemata bezieht sich dieser Prozess auf das eigene „Selbst“. Dabei wird unterschieden, ob die Selbstkognition bei einer Person stark von dieser bestimmt ist (schematisch) oder nicht (aschematisch). Ein und dieselbe Person kann sich dabei in Bezug auf bestimmte Merkmale und Fähigkeiten schemakonform verhalten und sich bezüglich anderer Eigenschaften aschematisch verhalten.

Im Bezug zum „Self-schema“ konnte gezeigt werden, dass beispielsweise Frauen, die sich mit dem individuellen Selbstschema „unabhängig“ kategorisierten, aber anschließend mit der weibliche Identität und mit dementsprechenden „abhängigen“ Geschlechterstereotypen konfrontiert wurden, ihr Selbstbild in Richtung „abhängig“ veränderten (Mummendey, 2006).

5.2. Das Selbstkonzept der Frau

In verschiedenen Bereichen des alltäglichen Lebens deutet sich an, dass Frauen über ein ungünstigeres Selbstkonzept verfügen als Männer. Dies zeigt sich vor allem im Beruf, Frauen haben meist schlechtere Positionen und trauen sich weniger zu, verdienen weniger und starten ihre Berufslaufbahn mit einem geringeren Gehalt als ihre männlichen Kollegen, da sie unsicherer sind und in Folge dessen von Anfang an weniger Gehalt verlangen.

Wissenschaftliche Untersuchungen kommen zu unterschiedlichen Resultaten. Frühere Analysen sprechen überwiegend für ein differentes Selbstkonzept von Mann und Frau, neuere Befunde zeigen hingegen auf, dass diese Unterschiede zunehmend verschwinden, was sicherlich mit dem Wandel des Frauenbildes in unserer Gesellschaft zusammenhängt (Laskowski, 2000).

Die Ursache für das negative Selbstkonzept der Frau stellen für Laskowski (2000) folgende Aspekte dar:

- 1) Tendenziell werden kleine Mädchen von ihren Müttern häufiger bestraft und kritisiert als kleine Buben. Zudem erwarten Mütter von ihren Töchtern verständnisvoller, einfühlsamer, kompromissbereiter und rücksichtsvoller zu sein als das männliche Geschlecht. Um dieses Rollenbild ihrer Tochter anzuerziehen, sind Mütter oftmals strenger, denn Selbstkritik und Selbstrücknahme sind Voraussetzung für solche Eigenschaften. Das hat jedoch zur Folge, dass Frauen später sensibler für Kritik werden und sich bei negativem Feedback oft als gesamte Person in Frage stellen.
- 2) Zusätzlich sind die Rollenerwartungen an das weibliche Geschlecht weitaus vielschichtiger als an den Mann. Zum Beispiel sollte eine Frau beruflich erfolgreich sein, gleichzeitig sollte sie auch Rücksichtnahme zeigen und verständnisvoll agieren. Allerdings widersprechen diese beiden Aspekte in einigen Fällen einander. Bei einem Mann reicht es vollkommen aus, wenn er sich um sich selbst kümmert und auf die eigenen Vorteile bedacht ist, solange dies dem Erfolg dient.

Durch diese Rollenerwartung treten Frauen weitaus weniger selbstsicher und handlungsmächtiger auf, da sie sich selbst mehr zurücknehmen und glauben anpassen zu müssen. Zusätzlich hinterfragen sie ständig, ob sie den rollenstereotypen Erwartungen gerecht werden.

- 3) Zudem empfinden häufig Frauen den Aufbau zwischenmenschlicher Beziehungen und eine gute Mutter zu sein als weitaus wichtiger für ihr Leben als beruflichen Erfolg. Da jedoch in der heutigen Gesellschaft eine erfolgreiche Karriere mehr honoriert wird, werten Frauen ihre eigenen Leistungen ab, weil für die eben genannten Ziele, wie zum Beispiel Kinder bekommen, der berufliche Erfolg auf der Strecke bleibt.
- 4) Weiters machen Frauen im Laufe ihrer Sozialisation wiederholt die Erfahrung, dass ihre Eigenschaften und Leistungen schlechter bewertet werden als die eines Mannes. Außerdem wird ihnen oftmals weniger zugetraut und mehr Chancen verwehrt als einem konkurrierenden männlichen Kollegen.

Das Selbstkonzept bildet sich schon in der Kindheit aus und hat daher bereits in diesem Lebensabschnitt einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung.

Tiedemann und Faber (1995) untersuchten zu dieser Thematik Kinder vom 1. Volksschuljahr bis zum Ende der Grundschule im Bezug auf ihre Mathematikfähigkeiten. Diese Längsschnittstudie zeigte auf, dass Mädchen im ersten Schuljahr den Buben in der Mathematik überlegen sind. Diese Überlegenheit nimmt allerdings mit Höhe der Schulstufe ab, sodass in den höheren Jahrgängen Buben bessere Leistungen in diesem Fach erbringen als Mädchen.

Tiedemann und Faber (1995) interessierten sich im speziellen für das Attributionsverhalten und das Selbstkonzept im Bezug auf die Mathematikleistung. Sie untersuchten diese beiden Phänomene zu dem Zeitpunkt, wo kaum Leistungsunterschiede zwischen den beiden Geschlechtern in diesem Fach vorlagen (im dritten bzw. vierten Schuljahr). Es zeigten sich signifikante Selbstkonzept- und Attributionsunterschiede zugunsten der Buben, da Mädchen dazu tendierten, ihre mathematischen Fähigkeiten geringer einzuschätzen, obwohl sie objektiv gesehen gleich gute Leistungen erbrachten. Weiters erwarteten sie meist viel schlechtere Leistungsergebnisse als ihre männlichen Kollegen. Zeigte sich trotz der negativen Vorannahmen ein Erfolg, so führten sie diesen seltener

auf die eigenen Fähigkeiten zurück, hingegen Misserfolg wurde viel häufiger als bei Buben auf geringere Fähigkeit und fehlende Anstrengung attribuiert.

Die Autoren schlossen daraus, dass dieser Leistungsunterschied im Fach Mathematik zuungunsten der Mädchen in den höheren Jahrgängen auf ihr relativ negatives Selbstkonzept in den rechnerischen Fähigkeiten zurückzuführen ist. Denn im ersten Schuljahr waren die weiblichen Teilnehmerinnen ihren männlichen Kollegen noch überlegen gewesen, erst in den darauf folgenden Jahren nahm diese Überlegenheit ab, was darauf hindeutet, dass dieses Selbstschema „das weibliche Geschlecht ist schlechter in Mathematik als das männliche“ sich erst in der Grundschulzeit herausbildet. Dabei nehmen Tiedemann und Faber (1995) an, dass vor allem die Lehrkraft durch die unterschiedlichen Erwartungen und das differente Lehrverhalten in diesem Fach das Selbstkonzept der Mädchen dahingehend prägt, dass sie sich diese Fähigkeit in späterer Folge von vornherein weniger zutrauen.

Diesbezüglich finden sich auch ähnliche Ergebnisse im Bereich der Raumvorstellung. Beispielsweise konnten Newcomb und Dubas (1992) mit ihrer Studie beweisen, dass Mädchen, die verstärkt männlich stereotypisierte Eigenschaften in ihr Selbstkonzept impliziert hatten, sich intensiver mit Raumvorstellungsaufgaben auseinandersetzten. Die Erklärung liegt laut den Autorinnen darin, dass mit dem männlichen Stereotyp eine gute räumliche Vorstellungsfähigkeit verbunden wird und somit diese Mädchen selbstkonzeptkonform agieren, um diesen Stereotyp zu erfüllen.

Weiters konnte gezeigt werden, dass sich speziell Frauen ein signifikant schlechteres räumliches Vorstellungsvermögen zuschreiben als Männer. (Thompson, Mann, & Harris, 1981)

„Nun muss aber, nur weil die Mädchen ein eigenes Raumvorstellungsvermögen schlechter beurteilen, dieses nicht tatsächlich schlechter sein, denn jede Selbsteinschätzung wird u. a. durch die Identifikation der jeweiligen Person mit ihrer Geschlechterrolle beeinflusst“ (zitiert nach Quaiser-Pohl, 1998, S. 42).

5.2.1. Gender Schema nach Bern (1981)

Unter dem Konstrukt *gender schema* (dt.: Geschlechtsschema) versteht Bern (1981) ein Schema, das sowohl das Wissen über unser Geschlecht wie auch andere Wissenszusammenhänge repräsentiert. Es funktioniert ähnlich wie das *self-schema* (vgl. Kap. 5.1.1.) als eine Art Netzwerk und dient der ersten Kategorisierung und Differenzierung im Bezug auf das Geschlecht. Es werden geschlechtsspezifische Informationen, die mit dem *gender schema* konform gehen, schneller verarbeitet als inkonsistente Informationen.

Zudem dient es nicht nur der Identifizierung anderer Personen, sondern hat auch einen wesentlichen Einfluss auf das Selbstkonzept. Bern (1981) geht davon, dass das *gender schema* gerade für die Entwicklung geschlechtsspezifischer Verhaltensweisen bedeutend ist, denn eine Person kann zwar genaue Vorstellungen darüber haben, was eine typische Frau beziehungsweise was einen typischen Mann ausmacht, jedoch erst wenn sie diese geschlechtertypischen Rollenbilder in ihr Selbstkonzept integriert hat, wird sie selber weibliche oder männliche Verhaltensweisen zeigen. Dieser Prozess der Integration wird von Bern (1981) als *sex-typing* verstanden. Es stellt einen wesentlichen Faktor bei der Entwicklung von Geschlechtsunterschieden bei psychischen Faktoren dar.

Signorella, Jamison, und Krupa (1989) führten eine Studie durch, in der sie unter anderem untersuchten, ob der Leistungsunterschied von Frauen und Männern in Raumvorstellungsaufgaben mittels der *gender schema* Theorie von Bern (1981) zu erklären ist. Sie stellten fest, dass das Selbstkonzept alleine nicht die Erklärung für den Geschlechtsunterschied in der Raumvorstellungsfähigkeit liefert. Vielmehr gehen sie davon aus, dass soziale und biologische Faktoren einen wesentlichen Anteil dieser unerklärten Varianz aufdecken.

5.3. Manipulation des Selbstkonzepts

Es gibt verschiedene Methoden, wie man das Selbstkonzept beeinflussen kann. Rustemeyer (1993, nach Laskowski, 2000) gibt dazu einige Faktoren an, von denen es abhängt, ob die neue Information eher ignoriert beziehungsweise uminterpretiert wird oder eine Selbstkonzeptveränderung herbeiführt.

- 1) Inwieweit spricht die Person dem Beurteiler Kompetenz zu?
- 2) Stammt diese diskrepante Rückmeldung nur von einer Person oder Quelle oder liefern verschiedene Personen oder Quellen übereinstimmende Rückmeldung?
- 3) Wie groß ist die Diskrepanz zwischen der Rückmeldung des Außenstehenden und der Selbsteinschätzung der Person?
- 4) Inwieweit ist die Rückmeldung Außenstehender auch für andere bedeutende, selbstbezogene Dimensionen interessant?

Dazu sei noch der Aspekt des persönlichen Angsterlebens nach Epstein (1984) erwähnt. Seiner Meinung nach verursacht widersprüchliche Information zum bereits bestehenden Selbstkonzept Angst und es hängt davon ab, ob eine Person neue kontradiktorische Informationen in ihr Selbstkonzept integriert und in Folge ihr Selbstkonzept vielleicht sogar verändert, oder ob sie diese diskrepante Information eher ignoriert und ihr bisheriges Selbstkonzept verteidigt. Jedoch gilt es zu verhindern, dass sich zu viele kontradiktorische Informationen ansammeln und sich die Person mit der Zeit dieser Angst nicht mehr gewachsen fühlt. Dies gelingt nur durch einen kontinuierlichen Einbau der neuen Information in das bereits bestehende Selbstkonzept.

Bezüglich der Selbstkonzeptveränderung im Zusammenhang mit der Raumvorstellungsfähigkeit führten Moè (2009) und Moè und Pazzaglia (2006) äußerst interessante Studien durch. Dazu gaben sie den Testpersonen den „Mental Rotation Test“ (MRT; Vandenberg & Kuse, 1978) zur Bearbeitung vor. Weiters teilten sie die weiblichen und männlichen Versuchsteilnehmer in 3 verschiedene Gruppen ein. Die erste Gruppe erhielt die Information, dass Männer in diesen Raumvorstellungsaufgaben besser sind als Frauen, der zweiten Gruppe wurde mitgeteilt, dass Frauen bessere Leistungen in diesen Raumvorstellungsaufgaben erzielen als Männer und die dritte Gruppe fungierte als Kon-

trollgruppe und bekam keine dementsprechende Information zwischen dem ersten und dem zweiten Teil der Raumvorstellungstests.

Es stellt sich in beiden Studien heraus, dass die Frauen, die in der Gruppe „Frauen-sind-besser-als-Männer“ waren, mit ihrer Leistung im MRT auf ihre männlichen Kollegen (die in der selben Gruppe waren) aufholen konnten beziehungsweise deren Leistung sogar übertrafen. Bei den Männern hingegen kam es zu unterschiedlichen Ergebnissen.

„Results suggest that females' performance in MRT could increase and reach men's scores when positive beliefs about self are given. This in turn can have a positive impact on female achievement and career choices in topics such as geometry and mathematics, and for some sports and everyday orienteering“ (zitiert nach Moè, 2009, S. 26).

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Wraga, Helt, Jacobs und Sullivan (2006) mit ihrer Studie, zudem untersuchten sie die dabei ablaufenden Gehirnaktivitäten und stellten fest, dass wenn der negative Stereotyp „*men outperform women in spatial tasks*“ ins Gedächtnis gerufen wurde, dies zu einer schlechteren Leistung der Frauen in den Raumvorstellungsaufgaben verursachte und zum anderen vermehrt die Gehirnregionen aktiviert wurden, die für die emotionale Verarbeitung zuständig sind. Wurde hingegen durch die Mitteilung „*of women's superior perspective-taking abilities*“, ein positiver Stereotyp aktiviert, konnte mittels fMRI bei den meisten Versuchsteilnehmerinnen ein automatischer Anstieg der Aktivität im visuellen Verarbeitungszentrum beobachtet werden, wie auch eine Aktivierung der Gehirnregion, die für das Arbeitsgedächtnis zuständig ist.

Dieses Ergebnis spricht dafür, dass unterschiedliche Informationen über die eigene Leistung auch unterschiedliche Gehirnareale aktivieren, sodass mit positiven Mitteilungen anscheinend effektiver und aufgabenbezogener Areale angeregt werden als mit negativen.

Das Selbstkonzept und all jene Aspekte, die mit diesem zusammenhängen, stellt anscheinend einen wesentlichen Faktor für die Leistung in Raumvorstellungsaufgaben dar. Mit der vorliegenden Arbeit soll nun hinterfragt und überprüft werden inwieweit man durch eine Manipulation des Selbstkonzeptes die kognitive Leistungsfähigkeit verbessern kann.

Empirischer Teil

6. Empirische Studie

Im folgenden Teil der vorliegenden Arbeit wird nun näher erläutert, welche zentralen Fragestellungen mit den erhobenen Daten geklärt werden sollen und welches Ziel die Untersuchung hat. Weiters werden die für die Erhebung relevanten Untersuchungsinstrumente, der Ablauf der Untersuchung sowie die Beschreibung der Stichprobe genauer skizziert.

6.1. Zentrale Fragestellungen

Gegenstand der Untersuchung ist es herauszufinden, ob sich Frauen durch ein Informationsschreiben, welches ihnen mehr Selbstvertrauen in ihre eigene räumliche Vorstellungsfähigkeit geben soll, dahingehend beeinflussen lassen, dass sich in Folge ihre persönliche Leistungsfähigkeit in einem Raumvorstellungstest (3DW; Gittler, 1990) verbessert.

Weiters wurden einige Fragen zum selbsteingeschätzten Raumvorstellungsvermögen vorgegeben, um zu erfassen ob Frauen noch immer das Stereotyp - *Sie verfügen über eine schlechtere Raumvorstellungsfähigkeit* - in ihr Selbstkonzept impliziert haben.

Es ergaben sich folgenden Fragestellungen, die nun näher erläutert werden sollen:

Gibt es Leistungsunterschiede zwischen den drei verschiedenen Untersuchungsgruppen?

- Wraga et al. (2006) konnte durch die Aktivierung eines positiven Stereotyps die Leistungen der weiblichen Versuchsteilnehmerinnen im MRT verbessern, wie auch Moè (2009) und Moè und Pazzaglia (2006), die durch die Mitteilung – *Frauen erbringen in diesem Raumvorstellungstest bessere Leistungen als Männer* - zu ähnlichen Ergebnissen kamen.

In den eben beschriebenen Studien wurden die Berechnungen jedoch auf Rohscorebasis vorgenommen.

In dieser Untersuchung hingegen wird ein Rasch-homogener Test vorgegeben, mithilfe dessen man mittels Personenparameter (vgl. Kap. 6.3.4) viel präzisere Berechnungen durchführen kann, um den tatsächlichen Leistungsanstieg eingehend prüfen zu können.

Zur Beantwortung der zentralen Fragestellung wird überprüft, ob in der Versuchsgruppe der Leistungsanstieg im 3DW nach dem Lesen des Textes (motivierende Informationsschreiben) signifikant größer ist als der in den beiden Kontrollgruppen. Diese beiden Gruppen erhielten in demselben Zeitraum wie die Teilnehmerinnen der Versuchsgruppe ebenfalls einen Text. Der Text der ersten Kontrollgruppe beschreibt neutral das Konstrukt der Raumvorstellung (ohne Leistungsunterschiede von Männern und Frauen und ohne Motivation für die weitere Testbearbeitung), der Text der zweiten Kontrollgruppe hingegen handelt vom Thema „frühkindliche Erinnerungsfähigkeit“ (vgl. Anhang).

Die Absicht dahinter ist es in Erfahrung zu bringen, ob das Lesen eines Textes, der sich prinzipiell mit der Thematik Raumvorstellung beschäftigt, bereits eine Leistungssteigerung bewirkt.

Wie schätzen Frauen ihr persönliches Raumvorstellungsvermögen im Alltag ein?

- Dazu wurden vor der Testbearbeitung einige Fragen vorgegeben, die alltagsrelevante Situationen (Einparken, Kofferraum Packen und Stadtplan Lesen) betrafen, in denen die Raumvorstellungsfähigkeit eine wichtige Rolle spielt, sowie eine generelle Einschätzung des allgemeinen Raumvorstellungsvermögens.

Damit soll in Erfahrung gebracht werden, wie das Selbstkonzept der Frauen in Bezug auf die Raumvorstellung aussieht.

Zum einen zeigen Studien, dass sich Frauen eher eine schlechtere Raumvorstellungsfähigkeit zuschreiben (Thompson et al., 1981) zum anderen weisen Forscher darauf hin, dass sich generell das Selbstkonzept der Frau in den letzten Jahren dem des Mannes angenähert hat (Laskowski, 2000).

Zusätzliche Fragestellung: Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und der tatsächlichen Testleistung im 3DW?

- Ferner wird der Zusammenhang zwischen der selbsteingeschätzten Fähigkeit in den verschiedenen Raumvorstellungsbereichen und den Testleistungen im 3DW berechnet.

Oftmals ist die Selbsteinschätzung mehr vom stereotypen Rollenbild geprägt, das heißt, dass die Selbsteinschätzung nicht unbedingt was mit der tatsächlichen Leistung zu tun haben muss (Quaiser-Pohl, 1998).

Zusätzliche Fragestellung: Gibt es Unterschiede in der Selbsteinschätzung in Bezug auf das Alter?

- Zudem wird der Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und dem Alter der Versuchsteilnehmerin berechnet, um herauszufinden, ob sich in den letzten Jahrzehnten tatsächlich das Selbstkonzept der Frau in die Richtung verändert hat, dass sie sich mehr zutraut und positiver über sich und ihre Fähigkeiten denkt.

Weitere Fragen nach einem Zusammenhang zwischen verschiedenen Einflussfaktoren und der Leistung im 3DW

Neben dem Einfluss des Informationsschreibens wie auch der Selbsteinschätzung, wurden noch weitere Faktoren miterhoben, wie das Alter, die höchste abgeschlossene Schulbildung und die Bearbeitungszeit im Test.

Aus diesen Variablen ergeben sich weitere Fragestellung nach dem Zusammenhang mit der Leistung im „Dreidimensionalen Würfeltest“

- Gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Alter und der Leistung im 3DW?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Schulbildung und der Leistung im 3DW?
- Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit im Test und der Leistung im 3DW?

6.2. Ziel der Untersuchung

Raumvorstellungstests finden heutzutage breite Anwendung im Bereich der Berufs-, Studien- und Bildungsberatung, aber auch in der Selektionsdiagnostik, wie zum Beispiel bei der Bewerberauswahl oder bei Studieneignungstestungen, werden sie häufig eingesetzt.

Im Bereich der Selektionsdiagnostik ist die Vorgabe von Raumvorstellungstests nicht unumstritten, da viele Frauen von vornherein davon überzeugt sind, dem Mann im räumlichen Vorstellungsvermögen unterlegen zu sein und deshalb davon ausgehen, systematisch schlechter abzuschneiden.

Einige Forscher (Meyer, 1973) gehen jedoch davon aus, dass das Selbstkonzept über das eigene kognitive Potential und die objektiv gemessene Intelligenz unabhängig voneinander sind. Abgeleitet von dieser Erkenntnis stellt sich die Frage, ob nicht das Selbstkonzept mitunter vielleicht sogar bedeutender für den Erfolg einer Handlung ist als das tatsächliche intellektuelle Potential und die situativen Gegebenheiten.

Daraus resultiert die Frage: Können Frauen durch eine dementsprechende Information, in der ihnen erklärt wird, dass sie selbst genauso gute Leistungen in der Raumvorstellung erbringen wie Männer, tatsächlich ihr Selbstvertrauen in die eigenen Leistungen steigern? Und spiegelt sich dies in Folge in den Ergebnissen des Raumvorstellungstests wider? Das gilt es abzuklären, denn wenn dem so wäre, könnte man in Zukunft vor jeder Eignungsprüfung, in der solche Aufgaben vorgegeben werden, den Frauen eine dementsprechende Instruktion geben und damit die bisher immer wieder diskutierte „Benachteiligung“ der Frau bei solchen Tests zumindest minimieren.

6.3. Untersuchungsinstrumente

Um die für die Fragestellungen relevanten Daten und Variablen erheben zu können, kamen folgende Instrumente zum Einsatz:

- Fragebogen zur Erfassung der soziodemographischen Daten
- Fragebogen zur Erfassung der selbsteingeschätzten Raumvorstellungsfähigkeit
- Informationstexte (drei unterschiedliche Fassungen)
- Dreidimensionaler Würfeltest (3DW; Gittler, 1990)

6.3.1. Fragebogen zur Erfassung der soziodemographischen Daten

Zu Beginn der Testung wurde ein Code festgelegt, der für jede Versuchsteilnehmerin individuell war. Dieser bestand aus den ersten zwei Buchstaben des Nachnamens, aus den zwei Ziffern des Geburtstages und aus den letzten zwei Buchstaben des Vornamens (Bsp.: XX-31-YY). Damit wird die Anonymität der Versuchspersonen gewährleistet sowie Verwechslungen der Datensätze bei der späteren Eingabe in die Datenmaske von „PASW Statistics 17.0“ vermieden.

Weiters wurden persönliche Daten wie das Alter und die höchste abgeschlossene Schulbildung erfragt. Das Alter wurde in Jahren angegeben und die Abstufung der Schulbildung unterteilte sich in Pflichtschule, Lehre, Fachschule, Matura oder Abitur und Fachhochschule oder Universität.

6.3.2. Fragebogen zur Erfassung der selbsteingeschätzten

Raumvorstellungsfähigkeit

Um das selbsteingeschätzte räumliche Vorstellungsvermögen erfassen zu können, wurde den Testteilnehmerinnen zunächst die Instruktion gegeben, sich in die Alltagssituationen Einparken, Stadtplanlesen und Kofferraumpacken, hineinzusetzen. Anschließend wurden sie gebeten sich selbst im Bezug auf diese Fertigkeiten einzuschätzen,

wobei die Antwortalternativen in fünf Kategorien unterteilt sind, die Abstufung reicht von „sehr gut“ bis „sehr schlecht“. Zudem wurde bei der Frage über die eigenen Einparkkünste die Antwortmöglichkeit „Ich besitze keinen Führerschein“ hinzugefügt, um die davon betroffenen Personen miteinbeziehen zu können. Am Ende dieses kleinen Fragebogens sollten die Versuchsteilnehmerinnen eine allgemeine Einschätzung des eigenen Raumvorstellungsvermögens abgeben. Hierbei waren wieder die wie eben beschriebenen Antwortalternativen vorgegeben (vgl. Anhang).

6.3.3. Informationstexte

Es gibt drei unterschiedliche Texte (vgl. Anhang), wobei sich diese im Inhalt unterscheiden.

Der erste Text erläutert, dass die bisher verallgemeinerte Behauptung, dass Frauen ein schlechteres Raumvorstellungsvermögen besitzen als Männer, nicht den Tatsachen entspricht. Der Unterschied liegt lediglich in der Verteilung. Unter den Männern gibt es sehr gute aber auch sehr schlechte „Raumvorsteller“. Frauen jedoch erbringen eine viel homogenere Leistung und schneiden meist durchschnittlich gut bei solchen Aufgaben ab. Somit überlappen sich die Intervalle der Frauen und Männer. Daraus lässt sich schließen, dass ein Großteil der Frauen genauso gut in dieser Fähigkeit ist wie ein durchschnittlicher Mann. Dieser Text wurde den Teilnehmerinnen der Versuchsgruppe vorgegeben um den Frauen mehr Selbstvertrauen in die eigene Raumvorstellungsleistung zugeben was wiederum bewirken soll, dass sie in Folge besser im 3DW abschneiden.

Der zweite Text handelt von den Thematiken Raumvorstellung und räumlicher Wahrnehmung, jedoch wird hierbei nicht auf den Geschlechterrollenstereotyp eingegangen. In diesem Text wird beschrieben, dass schon Säuglinge eine rudimentäre räumliche Wahrnehmung besitzen und sich diese im Laufe des Kleinkindalters entwickelt. Zudem wird erläutert, dass diese Fähigkeit mit dem Alter abnimmt und es von Vorteil ist, das

räumliche Vorstellungsvermögen ständig zu trainieren. Dieser Text wurde den Personen der ersten Kontrollgruppe zum Lesen gegeben.

Der dritte Text hat keinen Zusammenhang mit der Raumvorstellungsfähigkeit. Dieser Text handelt von den frühkindlichen Erinnerungen und warum es den meisten Personen schwer fällt, sich an bestimmte Ereignisse und Gegebenheiten vor dem dritten beziehungsweise vierten Lebensjahr zu erinnern. Zudem wird in einer Grafik veranschaulicht, wie das Erinnerungsvermögen eines Erwachsenen im Verhältnis zu dem eines Kindes verläuft, und dass der Grund hinter der nicht so gut ausgeprägten Erinnerungsfähigkeit der ist, dass zum einen die verbale Fähigkeit noch nicht vollkommen ausgereift ist und zum anderen, dass das Gehirn eines Babys oder Kleinkindes sehr starken Veränderungen durch das ständige Wachstum unterliegt. Die Teilnehmerinnen die der zweiten Kontrollgruppe zugeteilt wurde, bekamen diese Information zwischen erster und zweiter Testhälfte zum Lesen.

Die in den Texten enthaltenen Informationen wurden aus unterschiedlichen Artikeln und Fachbüchern zusammengefasst.

6.3.4. Dreidimensionaler Würfeltest (3DW; Gittler, 1990)

Der Dreidimensionale Würfeltest (3DW; Gittler, 1990) ist ein Raumvorstellungstest zur Erfassung der mentalen Rotationsfähigkeit. Dieser stellt eine revidierte und verbesserte Fassung der Würfelaufgaben des Subtests 8 der Intelligenztestbatterie „I-S-T“ (Amthauer, 1953) dar.

Die Besonderheit am 3DW ist, dass dieser Test Rasch-homogen ist und somit die Voraussetzungen der probabilistischen Testtheorie erfüllt, das bedeutet, dass die Testitems bei jeder Testperson ein und dieselbe latente Fähigkeitsdimension messen. „Damit ist die bei Raumvorstellungstests häufig vorgebrachte Kritik – bei Männern und Frauen werde, aufgrund geschlechertypischer Lösungsstrategien, nicht dieselbe Fähigkeitsdimension gemessen – entschärft.“ (zitiert nach Gittler, 1990, S. 11).

Um die Rasch-Homogenität zu erfüllen, musste der Test in der Powerversion (ohne Zeitlimit) vorgegeben werden.

Der 3DW besteht aus zwei Beispielitems, einem „Warming-up“ und 17 Testitems. Die Testperson wird vor die Aufgabe gestellt, aus den sechs vorgegebenen Würfeln den richtigen Würfel „X“ zu erkennen.

Ein Item besteht aus einem Würfel „X“, der sechs Seiten hat mit unterschiedlichen Mustern, drei davon sind sichtbar. Neben dem Würfel „X“ gibt es sechs unterschiedliche Antwortwürfel (A-F), wobei nur einer davon der Würfel „X“ ist. Zudem gibt es die Antwort „kein Würfel ist richtig“ (G), sowie die Antwort „Ich weiß die Lösung nicht“ (H).

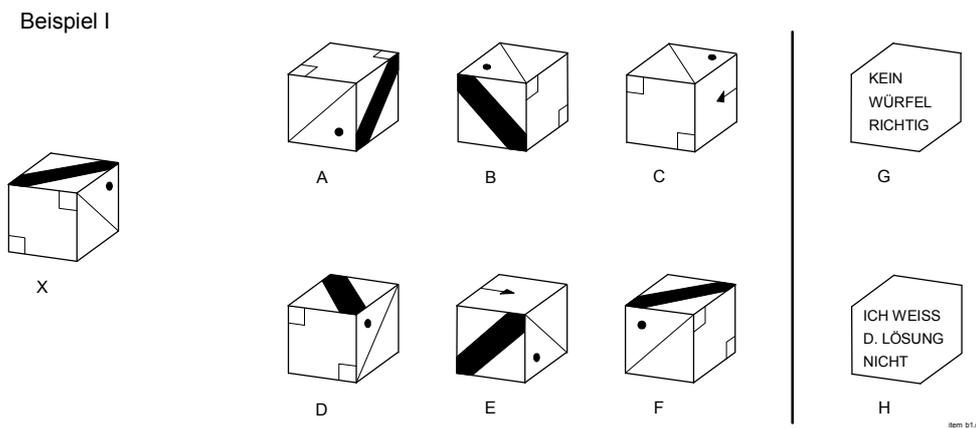


Abb.6.3.4.1: Beispielaufgabe 1 aus dem 3DW (Gittler, 1990).

Nur die richtig gelösten Testitems werden für die Auswertung gezählt, bei 18 Aufgaben kann eine Testperson demnach höchstens einen Rohwert von 17 erreichen, da das erste Item als „Warming-up“ Aufgabe gewertet wird.

Da, wie bereits beschrieben, der Test dem *Rasch-Modell* entspricht, kann die Auswertung auf Parameterbasis berechnet werden. Die in dieser Arbeit angegebenen Personenfähigkeitsparameter wurden nach der von Warm (1989) beschriebenen, gewichteten *Maximum-Likelihood-Schätzung* bestimmt.

Zudem wurde der Test für diese Untersuchung in zwei Teile geteilt. In der ersten Testhälfte sind die Items 2 bis 9 (8 3DW-Aufgaben) enthalten, in der zweiten Testhälfte die Items 10 bis 18 (9 3DW-Aufgaben). Zwischen diesen beiden Testhälften mussten die

Teilnehmerinnen die Informationstexte lesen (vgl. Anhang). Dabei interessierte vor allem, ob der gezielt motivierende Text der Versuchsgruppe einen signifikanten Einfluss auf die Leistungen der Teilnehmerinnen im 3DW hatte. Dazu wurden die Testleistungen der Frauen in der ersten und zweiten Testhälfte separat berechnet und miteinander verglichen.

Rohscore	WLE für Testteil 1	WLE für Testteil 2	WLE für Gesamttest
0	-3.08	-3.14	-3.77
1	-1.80	-1.89	-2.59
2	-1.08	-1.21	-1.99
3	-0.51	-0.69	-1.56
4	0.01	-0.23	-1.21
5	0.52	0.21	-0.91
6	1.09	0.67	-0.64
7	1.82	1.20	-0.38
8	3.11	1.88	-0.12
9		3.13	0.12
10			0.37
11			0.63
12			0.91
13			1.21
14			1.56
15			1.99
16			2.60
17			3.78

Tab.6.3.4.1: WLE-Personenparameter¹ nach Warm (1989) für den 3DW (Gittler, 1990).

6.4. Durchführung der Testung

Die Datenerhebungen fanden im Zeitraum von Mitte September 2009 bis Mitte Dezember 2009 statt. Dabei wurden 122 Frauen getestet. Um ein breites Spektrum der weiblichen Population abdecken zu können, gab es im Bezug auf die Berufsausübung keine Ausschlusskriterien. Lediglich beim Alter wurde beachtet, dass dieses im Intervall von 18 bis 60 Jahren lag. Die Stichprobe setzt sich aus Personen zusammen, die entweder auf der Universität angesprochen wurden, die aus persönlichen Gründen, wie Interesse oder Bekanntschaft mit der Versuchsleiterin, teilnahmen oder solchen, die durch Dritte gebeten wurden, an der Testung teilzunehmen. Die Testpersonen wurden randomisiert

¹ Die WLE-Parameter für den 3DW wurden von dem Testautor persönlich übergeben.

zu den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen zugeteilt, daraus ergibt sich ein experimentelles Design.

Es wurden sowohl Einzel- als auch Gruppentestungen von höchstens 6 Personen vorgenommen, wobei immer die Testleiterin während der Testung anwesend war. Während der Testbearbeitung wurde darauf geachtet, dass die Umgebung ruhig war und die Testteilnehmerinnen genug Licht zu Verfügung hatten. Die Erhebungsinstrumente wurden als „paper-pencil-Version“ vorgegeben. Es gab kein Zeitlimit bezüglich der Testbearbeitung. Im Durchschnitt benötigten die Testpersonen 25 Minuten für die Bearbeitung des 3DWs, wobei die kürzeste Bearbeitungszeit 6 Minuten und die längste 63 Minuten betrug.

Der Ablauf der Testung sah wie folgt aus:

1. wurde durch eine mündliche Übereinkunft bestätigt, dass die Teilnahme an der Testung freiwillig ist und die erhobenen Daten vertraulich behandelt werden und nur dem wissenschaftlichen Zweck dienen.
2. folgte das Ausfüllen des Testpersonencodes und des Fragebogens zu den soziodemographischen Daten (vgl. Kap. 6.3.1.).
3. füllten die Testpersonen den Fragebogen zur selbsteingeschätzten räumlichen Vorstellungsfähigkeit aus (vgl. Kap. 6.3.2.).
4. bekamen die Teilnehmerinnen die Instruktion zur Bearbeitung des 3DW erklärt.
 - Die Testpersonen hatten während der mündlichen Instruktion die Möglichkeit, diese in schriftlicher Form mitzulesen. Zudem konnten sie noch Fragen stellen, falls ihnen etwas unklar war.
5. begannen die Testpersonen den ersten Teil des 3DW (Item 2 bis 9) selbstständig zu bearbeiten (vgl. Kap. 6.3.4.).
6. folgte eine kleine Unterbrechung nach dem neunten Item, in der die Testpersonen zu den einzelnen Gruppen randomisiert zugeteilt wurden und den jeweiligen Informationstext lesen mussten (vgl. Kap. 6.3.3.).
7. wurde der zweite und letzte Teil des 3DW (Item 10 bis 18) von den Testpersonen bearbeitet (vgl. Kap. 6.3.4.).

6.5. Beschreibung der Stichprobe

Es wurden zwei von den 122 erhobenen Versuchsteilnehmerinnen ausgeschlossen, da sie während der Testung aus persönlichen Gründen den Test abbrachen. Daher wird für die weiteren Berechnungen von einer Gesamtstichprobe von 120 Frauen ausgegangen.

	Häufigkeiten	Prozent
Versuchsgruppe	40	33.3
Kontrollgruppe 1	41	34.2
Kontrollgruppe 2	39	32.5

Tab.6.5.1.: Verteilung der Gesamtstichprobe auf die unterschiedlichen Untersuchungsgruppen in Fallzahlen (Häufigkeiten) und Prozentangaben

Das Alter der Testpersonen reicht von 18 bis 59 Jahre mit einem Mittelwert von 37.86 und einer Standardabweichung von 10.65.

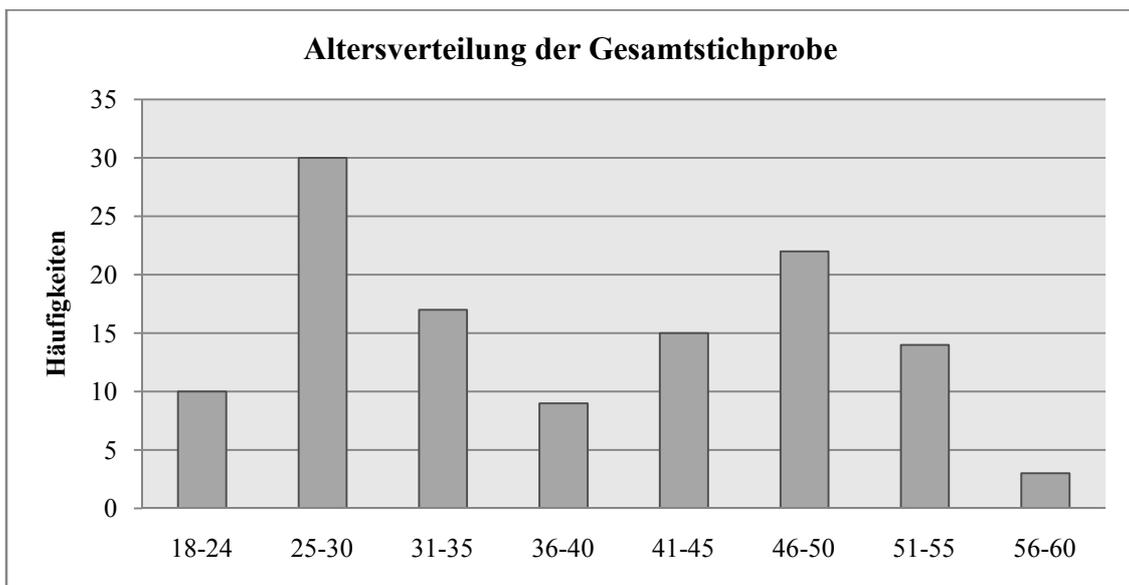


Abb.6.5.1.: Altersverteilung der Gesamtstichprobe (n=120), Mittelwert (MW=37.68) und Standardabweichung (SD=10.65).

Diese Stichprobe hat ein relativ hohes Bildungsniveau, da mit Abstand die größte Häufigkeit (n=50) in der Gruppe der Fachhochschul- und Universitätsabsolventen zu finden ist, weiters gaben 33 % der Testpersonen als höchste abgeschlossene Schulbildung die Matura an (vgl. Abb. 6.5.2. & Tab. 6.5.2.).

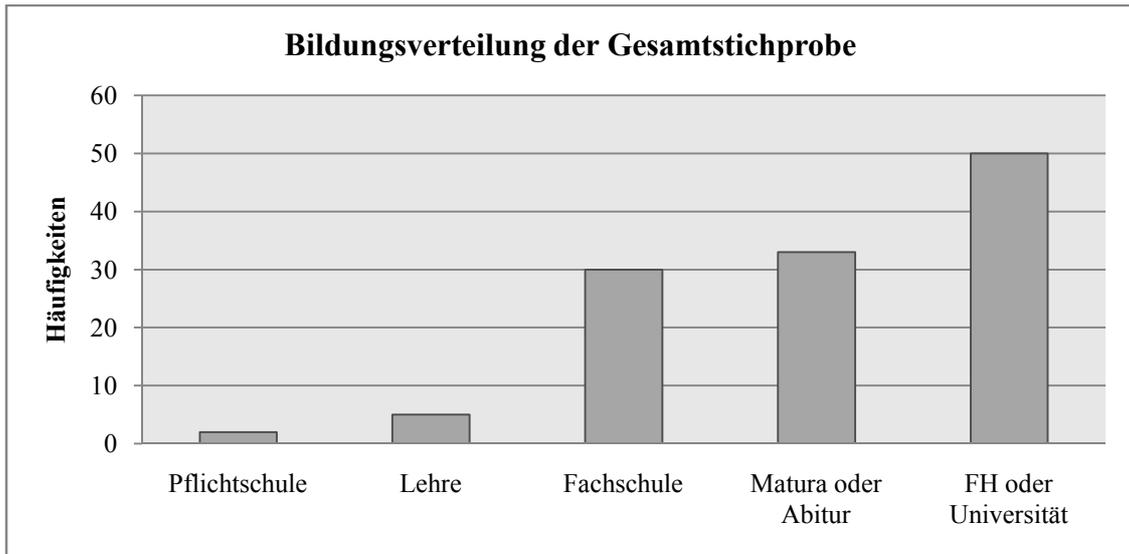


Abb.6.5.2: Bildungsverteilung der Gesamtstichprobe (n=120)

	Pflichtschule	Lehre	Fachschule	Matura	FH oder Universität
Häufigkeit	2	5	30	33	50
Prozent	1.7	4.2	25.0	27.5	41.7

Tab.6.5.2: Bildungsverteilung der Gesamtstichprobe in Fallzahlen (Häufigkeiten) und Prozentangaben.

6.5.1. Altersverteilung und Bildungsverteilung der einzelnen Gruppen

Die Teilnehmerinnen wurden randomisiert zu den 3 Gruppen zugeteilt. Dadurch kann es zu unterschiedlichen Alters- und Bildungsverteilungen innerhalb der Untersuchungsgruppen kommen. In der Versuchsgruppe liegt der Altersdurchschnitt bei etwa 38 Jahren - mit einer Standardabweichung von 10.44. Die größte Häufigkeit ist in der Gruppe der 25-30 Jährigen (n=10) zu finden.

In der Kontrollgruppe 1 ist der Altersdurchschnitt etwas jünger als in der Versuchsgruppe und liegt bei etwa 36 Jahren - mit einer Standardabweichung von 10.11. Allerdings ist auch in dieser Gruppe mit Abstand die größte Häufigkeit in der Altersgruppe der 25-30 Jährigen (n=13) zu finden.

Die zweite Kontrollgruppe weicht bezüglich der Häufigkeiten in den unterschiedlichen Altersgruppen ein wenig von den anderen beiden Gruppen ab. Hier sind die größten Häufigkeiten sowohl in der Gruppe der 25-30 Jährigen (n=7) zu finden als auch in der Gruppe der 46-50 Jährigen (n=7). Der Altersmittelwert liegt genauso wie in der Ver-

suchsgruppe bei etwa 38 Jahren - mit einer Standardabweichung von 11.49 (vgl. Abb. 6.5.1.1.).

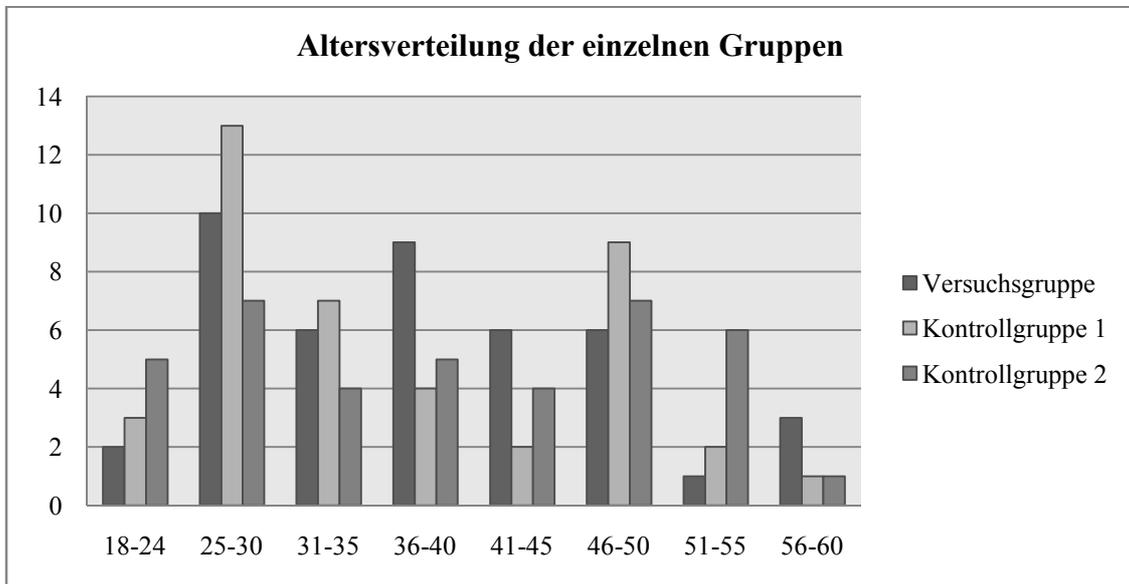


Abb.6.5.1.1: Altersverteilung: Versuchsgruppe (n=40), Mittelwert (MW=38.56) und Standardabweichung (SD=10.44), Kontrollgruppe 1 (n=41), Mittelwert (MW=36.34) und Standardabweichung (SD=10.11), Kontrollgruppe 2 (n=39), Mittelwert (MW=38.72) und Standardabweichung (SD=11.49).

In der Versuchsgruppe ist das durchschnittliche Bildungsniveau relativ hoch. 40 % der Teilnehmerinnen haben eine Fachhochschule oder Universität absolviert und 27.5 % haben maturiert. In dieser Gruppe gab es keine Teilnehmerin, die als höchste abgeschlossene Ausbildung nur die Pflichtschule angab.

In der Kontrollgruppe 1 gaben durchschnittlich 43.9 % aller Teilnehmerinnen als höchste abgeschlossene Ausbildung die Fachhochschule oder Universität an. Im Gegensatz zur Versuchsgruppe ist die zweithäufigste abgeschlossene Ausbildung die Fachschule (26.8 %). Zudem ist das die einzige Untersuchungsgruppe, in der zwei Personen als höchsten Bildungsgrad die Absolvierung der Pflichtschule angaben und keine der Versuchsteilnehmerinnen angab, eine Lehre absolviert zu haben.

Auch in der Kontrollgruppe 2 war die durchschnittlich am häufigsten angegebene höchste abgeschlossene Ausbildung mit 41 % die Fachhochschule oder Universität. An zweiter Stelle kam die Kategorie der Maturanten mit 30.8 %. Wie in der Versuchsgruppe gab es auch in der Kontrollgruppe 2 keine Person, die als höchste abgeschlossene Ausbildung nur die Pflichtschule angab (vgl. Abb. 6.5.1.2. & Tab. 6.5.1.1.).

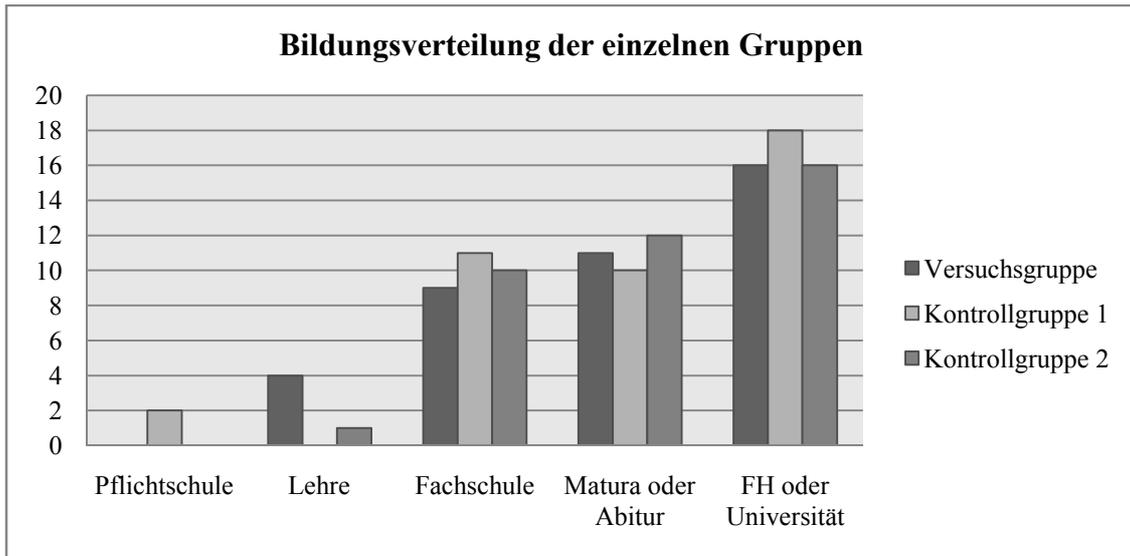


Abb.6.5.1.2: Bildungverteilung der einzelnen Gruppen: Versuchsgruppe (n=40), Kontrollgruppe 1 (n=41), Kontrollgruppe 2 (n=39)

	Pflichtschule		Lehre		Fachschule		Matura		FH oder Universität	
	Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%
VG	0	0	4	10.0	9	22.5	11	27.5	16	40.0
KG 1	2	4.9	0	0	11	26.8	10	24.4	18	43.9
KG 2	0	0	1	2.6	10	25.6	12	30.8	16	41.0

Tab.6.5.1.1: Bildungverteilung der Versuchsgruppe (VG), Kontrollgruppe 1 (KG 1) und Kontrollgruppe 2 (KG 2) in Häufigkeiten (Fallzahlen) und Prozentangaben (%).

7. Ergebnisdarstellung

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden mittels computergestützten Statistikprogramms „PASW Statistics 17.0“ die erhobenen Daten analysiert. Wie bereits beschrieben werden zur genaueren Berechnung die Personenparameter des 3DWs nach Warm (1989) (vgl. Kap. 6.3.4.) verwendet. Zum besseren Verständnis für den interessierten Leser werden bei der deskriptiven Statistik zusätzliche Angaben bezüglich Mittelwert und Standardabweichung auf Rohscorebasis ergänzt. Bei der Hypothesenprüfung wird von einem Signifikanzniveau von $\alpha .05$ ausgegangen.

7.1. Überprüfung der Randomisierung

Das experimentelle Design verlangt, dass die Testpersonen zu den unterschiedlichen Untersuchungsgruppen randomisiert zugeteilt werden. Um die Randomisierung zu überprüfen, wird über die Baseline, das heißt über die ersten 8 Items des 3DWs der drei Untersuchungsgruppen, ein parameterfreies Verfahren für unabhängige Stichproben berechnet (vgl. Tab. 7.1.2.). In der Baseline sollten sich die Leistungen der Versuchsteilnehmerinnen nicht signifikant voneinander unterscheiden, dann kann man die randomisierte Zuteilung als gelungen ansehen. Die abhängige Variable stellen die Personenparameter dar.

Deskriptive Statistik

Untersuchungsgruppe	n	MW _{1par}	SD _{1par}	MW _{1r}	Kolmogorov-Smirnov	
					K-s z	Sig.
VG	40	-1.11	1.54	2.38	.18	.009
KG 1	41	-.43	1.66	3.37	.09	.200
KG 2	39	-.47	1.66	3.28	.18	.007

Tab. 7.1.1: Versuchsgruppe (VG), Kontrollgruppe 1 (KG 1), Kontrollgruppe 2 (KG 2), Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Standardabweichung der Parameter in der 1. Testhälfte (SD_{1par}), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), Kritischer Wert des Kolmogorov-Smirnov Test zur Prüfung der Normalverteilung (K-s z), Signifikanz (Sig.).

Da die Normalverteilung der Personenparameter in der Baseline nicht in allen Stichproben gegeben ist (vgl. Tab. 7.1.1.), muss zur Prüfungen der Randomisierung ein parametrefreies Verfahren, die Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis, herangezogen werden.

3 Gruppen	n	Kruskal-Wallis-Test		
		χ^2	df	Asym.Sig.
3DW-Testleistung in der Baseline	120	4.09	2	.130

Tab. 7.1.2: Anzahl der Personen (n), Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test zur Überprüfung der Randomisierung; Chi-Quadrat (χ^2), Freiheitsgrade (df), Asymptotische Signifikanz (Asym.Sig.).

Obwohl die Testpersonen in der Versuchsgruppe in der ersten Hälfte des 3DWs durchschnittlich ein Item weniger gelöst haben, im Vergleich zu den Testpersonen aus den beiden Kontrollgruppen (vgl. Tab. 7.1.1.), zeigt sich im Kruskal-Wallis-Test, dass es keine signifikanten Leistungsunterschiede ($p=.130$) zum Zeitpunkt der Baselineerhebung zwischen den drei Gruppen gab, das heißt, vor dem Einsatz des Treatments (Informationsschreiben) waren die Versuchsteilnehmerinnen aus allen drei Untersuchungsgruppen durchschnittlich gleich gut hinsichtlich ihrer Leistung im 3DW. Die randomisierte Zuteilung wird somit als gelungen angesehen (vgl. Tab.7.1.2.).

7.2. Einfluss des Informationsschreibens auf die Raumvorstellungsleistung der Testpersonen

In einigen Studien (Moè, 2009; Moè & Pazzaglia, 2006; Wraga et al. 2006) konnte gezeigt werden, dass eine positive Mitteilung über die eigene Leistungsfähigkeit im räumlichen Vorstellungsvermögen vor einem Raumvorstellungstest eine Leistungsverbesserung in dem jeweiligen Test bewirkte. Insbesondere Frauen scheinen dafür zugänglicher zu sein und konnten zum Teil auf die Ergebnisse ihrer männlichen Kollegen aufschließen. Damit stellt sich die Frage, ob das Selbstkonzept über das eigene kognitive Potential prägender für unsere objektiv gemessene Intelligenz ist als das eigentliche intellektuelle Potential beziehungsweise die situativen Gegebenheiten.

7.2.1. Gibt es Leistungsunterschiede im 3DW zwischen den drei Untersuchungsgruppen?

Um die zentrale Fragestellung beantworten zu können, wurden in dieser Studie neben der eigentlichen Versuchsgruppe zwei weitere Kontrollgruppen eingerichtet. Diese beiden Gruppen erhielten in demselben Zeitraum wie die Teilnehmerinnen der Versuchsgruppe ebenfalls Texte zum Lesen (vgl. Anhang & Kap. 6.3.3.) Jedoch hatten diese Texte im Vergleich zum eigentlichen Informationsschreiben keine motivierende bzw. leistungssteigernde Absicht.

Deskriptive Statistik

Untersuchungsgruppe	n	MW _{1par}	MW _{2par}	MW _{par}	SD _{par}
VG	40	-1.11	-.80	-1.01	1.54
KG 1	41	-.43	-.08	-.22	1.61
KG 2	39	-.47	-.42	-.45	1.58

Tab. 7.2.1.1: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Mittelwert der Parameter in der 2. Testhälfte (MW_{2par}), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der Parameter für den Gesamttest (SD_{par}).

Untersuchungsgruppe	n	MW _{1r}	MW _{2r}	MW _r	SD _r
VG	40	2.38	3.18	5.55	4.33
KG 1	41	3.37	4.24	7.61	4.72
KG 2	39	3.28	3.74	7.03	4.67

Tab. 7.2.1.2: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), durchschnittlich gelöste Items in der 2. Testhälfte (MW_{2r}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Standardabweichung der durchschnittlich gelösten Items im Gesamttest (SD_r).

Anhand der Rohscoredaten kann man erkennen, dass die Testpersonen in den beiden Kontrollgruppen wie auch die Testpersonen in der Versuchsgruppe in der zweiten Testhälfte durchschnittlich mehr Items gelöst haben (vgl. Tab. 7.2.1.2.). Die Vermutung liegt nahe, dass dies ein Trend ist, der nicht auf den Effekt der Informationstexte zurückzuführen ist, da gerade der Text der zweiten Kontrollgruppe mit der eigentlichen Aufgabe, nämlich der Bearbeitung eines Raumvorstellungstests, nichts zu tun hat.

Aufgrund der vorangegangenen Studien (Moè, 2009; Moè & Pazzaglia, 2006; Wraga et al. 2006) wäre jedoch zu erwarten, dass der Leistungszuwachs jener Frauen am größten ist, die den motivierenden Text gelesen haben und dass sich somit in der zweiten Testhälfte die Versuchsgruppe signifikant von den beiden Kontrollgruppen unterscheidet.

Vorab wurden all jene Testpersonen, die in beiden Testteilen alle beziehungsweise gar kein Item gelöst haben, das heißt, entweder einen Rohscore von 17 oder von 0 erreicht haben, aus der Stichprobe ausselektiert. Da diese Personen für die nun folgende Analyse keine Relevanz haben. Damit wird die Stichprobengröße von insgesamt 120 Testpersonen auf 108 Testpersonen reduziert (vgl. Tab. 7.2.1.3. & 7.2.1.4.).

Deskriptive Statistik

Untersuchungsgruppe	n	MW _{1par}	MW _{2par}	MW _{par}	SD _{par}	MW _{p_dif.}	SD _{p_dif.}
VG	34	-.94	-.57	-.75	1.12	.37	.99
KG 1	38	-.55	-.17	-.34	1.26	.38	1.11
KG 2	36	-.43	-.37	-.39	1.25	.06	1.08

Tab. 7.2.1.3: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Mittelwert der Parameter in der 2. Testhälfte (MW_{2par}), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der Parameter für den Gesamttest (SD_{par}), Mittelwert der Parameterdifferenzen (MW_{p_dif.}) Standardabweichung der Parameterdifferenzen (SD_{p_dif.}).

Untersuchungsgruppe	n	MW _{1r}	MW _{2r}	MW _r	SD _r	MW _{r_dif.}	SD _{r_dif.}
VG	34	2.56	3.47	6.03	3.65	.91	1.46
KG 1	38	3.21	4.11	7.32	4.21	.89	1.67
KG 2	36	3.33	3.81	7.14	4.24	.47	1.56

Tab. 7.2.1.4: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), durchschnittlich gelöste Items in der 2. Testhälfte (MW_{2r}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Standardabweichung der durchschnittlich gelösten Items im Gesamttest (SD_r) Mittelwert der Itemdifferenzen (MW_{r_dif.}) Standardabweichung der Itemdifferenzen (SD_{r_dif.}).

Anhand der Grafik kann man auch in der selektierten Stichprobe (n=108) erkennen, dass die Leistungen der Testpersonen in der Versuchsgruppe durchschnittlich schlechter sind als die der Testpersonen in den beiden Kontrollgruppen (vgl. Abb. 7.2.1.1.) sowie, dass es in allen drei Untersuchungsgruppen zu einem Leistungszuwachs nach dem Treatment gekommen ist (vgl. Tab. 7.2.1.4.).

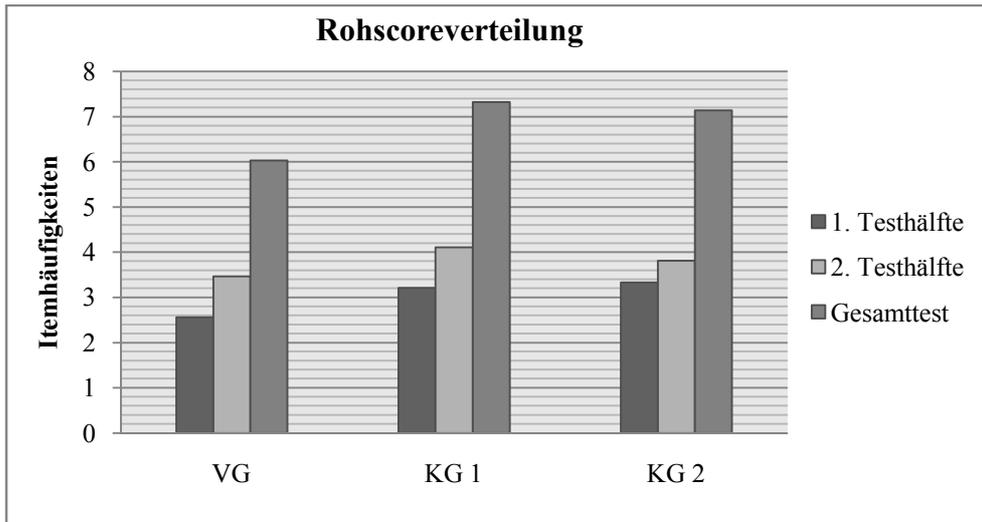


Abb. 7.2.1.1: Rohscoreverteilung über die drei Untersuchungsgruppen (n=108)

Die Voraussetzungen Normalverteilung und Intervallskalierung der Daten (Abhängige Variable sind die Parameterdifferenzen zwischen erster und zweiter Testhälfte; vgl. Tab. 7.2.1.3.) ist gegeben (Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests: Versuchsgruppe: $p=.200$, Kontrollgruppe 1: $p=.052$, Kontrollgruppe 2: $p=.216$). Zudem ist auch die Homogenität der Varianzen über alle drei Untersuchungsgruppen vorhanden (vgl. Tab. 7.2.1.5.).

3 Gruppen	n	Levene-Test		ANOVA		
		L.-s.	Sig.	F	df	Sig.(2-seitig)
3DW-Testleistung	108	.02	.984	1.04	2	.356

Tab. 7.2.1.5: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis des Levene-Tests zur Prüfung der Homogenität der Varianzen (L.-s.), Signifikanz (Sig.), Ergebnis der einfaktoriellen Varianzanalyse (F) zur Prüfung der Leistungsunterschiede, Freiheitsgrade (df), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

Das Ergebnis der ANOVA zeigt mit einem $p=.356$ deutlich, dass es zwischen den drei Untersuchungsgruppen keine signifikanten Leistungsunterschiede nach dem Treatment (Informationsschreiben) gibt (vgl. Tab. 7.2.1.5.). Fazit ist, der motivierende Text der Versuchsgruppe führt zu keiner signifikanten Leistungssteigerung der weiblichen Testpersonen in der zweiten Hälfte des 3DWs die über jene der Kontrollgruppen hinausgeht. Daher bestätigt diese Untersuchung die Ergebnisse der bisher beschriebenen Studien (Moè, 2009; Moè & Pazzaglia, 2006; Wraga et al. 2006) nicht.

7.3. Das Selbstkonzept in Bezug auf die Raumvorstellungsfähigkeit im Alltag

Zusätzlich zur Bearbeitung des 3DWs mussten die Versuchsteilnehmerinnen vorab einige Fragen bezüglich der Selbsteinschätzungen des eigenen räumlichen Vorstellungsvermögens beantworten (vgl. Anhang). Dazu wurden ihnen drei Fragen zu alltäglichen Situationen gestellt, in denen die Raumvorstellungsfähigkeit eine bedeutende Rolle spielt, sowie eine Frage zur Einschätzung des eigenen allgemeinen Raumvorstellungsvermögens.

Die Alltagsaufgaben bezogen sich auf das Einparken, Stadtplanlesen und Kofferraumpacken. Die Testteilnehmerinnen konnten bei der Selbsteinschätzung aus fünf Antwortalternativen wählen („sehr gut“, „gut“, „mittelmäßig“, „weniger gut“ oder „sehr schlecht“), wobei bei der Frage bezüglich des Einparkens zusätzlich noch die Antwortmöglichkeit „Ich besitze keinen Führerschein“ angeboten wurde (vgl. Anhang). Die von den Testpersonen gegebenen Antworten sollen nun des Weiteren kurz beschrieben werden.

Die mit den Fragen erhobenen Daten sind auf Ordinalskalenniveau, das bedeutet für die Auswertung der Antworten, dass in Folge auf Parameterfreiverfahren zurückgegriffen werden muss, da die Voraussetzung „Intervallskalierung der Daten“ nicht erfüllt ist. Zudem werden alle weiteren Analysen mit der Gesamtstichprobe berechnet, da ohnehin keine Leistungsunterschiede zwischen den drei Untersuchungsgruppen zu finden waren (vgl. Kap. 7.2.1.) und die Ergebnisse aussagekräftiger werden, wenn mit einem größeren n (Anzahl der Testpersonen) gerechnet wird (Bortz, 2005; Brosius, 2006).

Die Antwortverteilung der Gesamtstichprobe zeigt, dass bei der Frage 1 über das Einparken 15 Personen (12,5 % der Gesamtstichprobe) angeben, keinen Führerschein zu besitzen (vgl. Abb. 7.3.1). Diese Teilnehmerinnen werden für weitere Analysen, die diese Frage betreffen, ausselektiert. Mehr als die Hälfte der Führerscheinbesitzerinnen schätzt sich beim Autoeinparken mit „gut“ oder „sehr gut“ ein (vgl. Abb. 7.3.1. & Tab. 7.3.1.). Daraus kann man ableiten, dass die meisten Teilnehmerinnen ein gutes Selbstkonzept in Bezug auf ihre Einparkkünste haben. Im Gegensatz zu dieser Frage, scheinen die weiblichen Testpersonen bezüglich der Fertigkeit mittels Stadtplan oder Landkarte

einen Weg finden zu können (Frage 2), über ein etwas schlechteres Selbstkonzept zu verfügen, da fast ein Drittel der Teilnehmerinnen angab, nur durchschnittlich gut diese Situation zu meistern. Jedoch gaben 20.8 % an, sehr gut bei dieser Aufgabe abzuschneiden und lediglich 2.5 % sind der Meinung, sie könnten diese Situation nur sehr schlecht meistern (vgl. Abb. 7.3.1. & Tab. 7.3.1.). Über zwei Drittel, genauer gesagt 81.7 % der befragten Frauen geben an, die Situation, in den Kofferraum so gut wie möglich viel Gepäck zu verstauen, „gut“ beziehungsweise „sehr gut“ zu bewältigen. Keine der Befragten schätzte sich diesbezüglich mit „sehr schlecht“ ein und nur 3.3 % der Teilnehmerinnen gaben an, diese Aufgabe nur weniger gut zu meistern (vgl. Abb. 7.3.1. & Tab. 7.3.1.).

Allgemein kann man sagen, dass sich die befragten Frauen in dieser Untersuchung durchschnittlich bis gut in der räumlichen Vorstellungsfähigkeit einschätzen. Lediglich 1.7 % der weiblichen Testpersonen gab an, eine sehr schlechte räumliche Vorstellungsfähigkeit zu besitzen, hingegen trauen sich 4.2 % ein sehr gutes Raumvorstellungsvermögen zu (vgl. Abb. 7.3.1. & Tab. 7.3.1.).

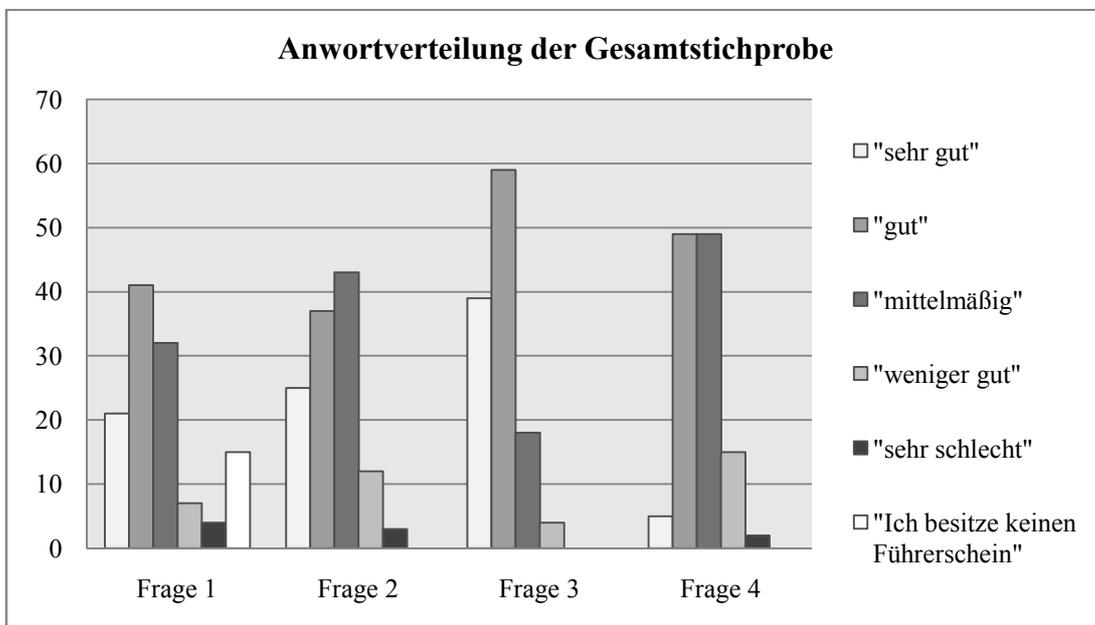


Abb. 7.3.1: Antwortverteilung auf die Raumvorstellungselbstschatzungsfragen (Frage 1: Einparken, Frage 2: Stadtplanlesen, Frage 3: Kofferraumpacken und Frage 4: allgemeine Raumvorstellungsfähigkeit) der Gesamtstichprobe (n=120)

RV-Selbst	n	„sehr gut“		„gut“		„mittel-mäßig“		„weniger gut“		„sehr schlecht“	
		Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%	Fallzahl	%
Frage 1	105	21	20.0	41	39.0	32	30.5	7	6.7	4	3.8
Frage 2	120	25	20.8	37	30.8	43	35.8	12	10.0	3	2.5
Frage 3	120	39	32.5	59	49.2	18	15.0	4	3.3	0	0.0
Frage 4	120	5	4.2	49	40.8	49	40.8	15	12.5	2	1.7

Tab. 7.3.1: Anzahl der Testpersonen (n), Antwortverteilung der Raumvorstellungselbstschätzungsfragen (Frage 1: Einparken, Frage 2: Stadtplanlesen, Frage 3: Kofferraumpacken und Frage 4: allgemeine Raumvorstellungsfähigkeit) der Gesamtstichprobe in Fallzahlen (Häufigkeiten) und % (Prozentangaben).

Im Weiteren soll nun überprüft werden, ob ein Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung und den tatsächlichen Testleistungen im 3DW besteht.

7.3.1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung der Raumvorstellungsfähigkeit und der tatsächlichen Leistung im 3DW?

Die meisten Teilnehmerinnen dieser Untersuchung beschreiben ihr Selbstkonzept bezüglich des räumlichen Vorstellungsvermögens durchwegs positiv (vgl. Kap. 7.3.). Dies deckt sich mit der Annahme, dass sich das Selbstkonzept der Frau in den letzten Jahren dem des Mannes angenähert hat, was sicherlich auch mit dem veränderten Rollenbild der Frau in der heutigen Gesellschaft zusammenhängt (Laskowski, 2000). Meyer (1973) und Quaiser-Pohl (1998) geben jedoch zu bedenken, dass die Selbsteinschätzung nicht unbedingt einen kausalen Zusammenhang mit der tatsächlichen Leistung aufweisen muss.

In Folge soll nun mittels Spearmankorrelation geprüft werden, ob die Selbsteinschätzung und die tatsächlichen Leistungen im 3DW miteinander korrelieren.

Die Vermutung, aufgrund der oben genannten These liegt nahe, dass kein signifikanter beziehungsweise nur ein kleiner Zusammenhang zwischen der Gesamtestleistung der Frauen im 3DW und ihrer Selbsteinschätzung nachzuweisen ist.

3DW-Testleistung	n	Spearmankorrelation	
		r	Sig.(2-seitig)
Frage 1: „Einparken“	105	.10	.037
Frage 2: „Stadtplanlesen“	120	-.25*	.007
Frage 3: „Kofferraumpacken“	120	-.15	.110
Frage 4: „allgemeine Raumvorstellung“	120	-.17	.072

Tab. 7.3.1.1: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit der Selbsteinschätzung und der Testleistung, Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

*. Die Korrelation ist auf dem .05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Die Ergebnisse der Spearmankorrelation zeigen, dass alle, bis auf die Korrelation zwischen Frage 1 und der Testleistung im 3DW, negativ sind und zudem nur zwischen der Frage 2 und der Testleistung ein signifikanter Zusammenhang besteht, dieser ist jedoch mit $r=-.25$ verhältnismäßig gering (vgl. Tab. 7.3.1.1.). Das deckt sich mit der von Meyer (1973) und Quaiser-Pohl (1998) getätigten These, dass die Selbsteinschätzung nicht unbedingt mit der tatsächlichen Leistung zusammenhängen muss. Zudem lässt sich das negative Vorzeichen so interpretieren, dass Frauen, die sich bei den Selbsteinschätzungsfragen besser bewertet haben, beispielsweise mit „sehr gut“ oder „gut“, in Folge auch im Test bessere Leistungen erbracht haben.

Aus dem signifikanten Ergebnis zwischen der Frage 2 und der Testleistung der Frauen im 3DW lässt sich folgende Fragestellung ableiten: Unterscheiden sich die Leistungen im 3DW jener Testpersonen, die sich in der Fertigkeit Stadtplanlesen mit „gut“ oder „sehr gut“ bewerten signifikant von jenen, die sich im Durchschnitt schlechter bei dieser Frage einschätzen?

Dazu wurden zwei Gruppen gebildet. Die erste Gruppe setzt sich aus den Frauen zusammen, die davon ausgehen, dass sie diese Situation „sehr gut“ beziehungsweise „gut“ meistern. Die zweite Gruppe besteht aus jenen, die sich in dieser Frage mit „mittelmäßig“, „weniger gut“ oder „sehr schlecht“ beschrieben haben (vgl. Tab. 7.3.1.2.). Aufgrund des signifikanten Zusammenhangs (vgl. Tab. 7.3.1.1.) wäre zu erwarten, dass sich die Leistungen im 3DW der beiden Gruppen signifikant voneinander unterscheiden.

Zur Überprüfung der Fragestellung wurde ein t-Test für unabhängige Stichproben gerechnet, da die Voraussetzungen, Normalverteilung der Daten (Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests: Gesamtttest→Gruppe 1: $p=.200$, Gruppe2: $p=.200$), wie auch

Homogenität der Varianzen über beide Stichproben (Ergebnis des Levene-Tests: $F_{(G1.2)}=.85, p=.359$), gegeben sind.

Frage2: „Stadtplanlesen	n	Deskriptiv Statistik			t-Test für unabhängige Stichproben		
		MW _{par}	SD _{par}	MW _r	T	df	Sig.(2-seitig)
Gruppe 1 (1-2)	62	-.19	1.68	7.82	2.66	118	.009
Gruppe 2 (3-5)	58	-.96	1.49	5.57			

Tab. 7.3.1.2: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der für den Gesamttest (SD_{par}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Ergebnis des t-Tests für unabhängige Stichproben (T) der beiden Selbsteinschätzungsgruppen, Freiheitsgrade (df), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

Das Ergebnis des t-Tests spricht dafür, dass sich die beiden Selbsteinschätzungsgruppen signifikant ($p=.009$) voneinander unterscheiden. Demnach erzielten Versuchsteilnehmerinnen, die besser mit Stadtplänen und Landkarten umgehen können, auch bessere Leistungen im 3DW (vgl. Tab. 7.3.1.2.).

7.3.2. Gibt es Unterschiede in der Selbstbeschreibung des räumlichen Vorstellungsvermögens und dem Alter der Frauen?

Eine weitere Frage, die sich in Bezug auf das Selbstkonzept stellt, ist jene, ob die eigene Einstellung bezüglich des räumlichen Vorstellungsvermögens altersabhängig ist.

Zur Klärung der Fragestellung, ob zwischen den Selbsteinschätzungsfragen und dem Alter der Frauen ein signifikanter Zusammenhang besteht, wurde die Spearman-Korrelation, berechnet (vgl. Tab. 7.3.2.1.). Da sich das Selbstkonzept der Frauen in den letzten Jahrzehnten dahingehend verändert hat, dass Frauen selbstbewusster und weit mehr von ihren Fertigkeiten und Fähigkeiten überzeugt sind als früher (Laskowski, 2000), wäre zu erwarten, dass ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Selbsteinschätzung des räumlichen Vorstellungsvermögens und dem Alter der Teilnehmerinnen besteht. Jüngere Frauen müssten sich demnach durchschnittlich besser bewerten als ältere Testpersonen.

Alter	n	Spearmankorrelation	
		r	Sig.(2-seitig)
Frage 1: „Einparken“	105	-.11	.283
Frage 2: „Stadtplanlesen“	120	-.03	.712
Frage 3: „Kofferraumpacken“	120	-.06	.498
Frage 4: „allgemeine Raumvorstellung“	120	-.13	.150

Tab. 7.3.2.1: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit dem Alter und der Selbsteinschätzung, Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

Es konnte bei keiner Frage ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter der Frauen und ihrer Selbsteinschätzung nachgewiesen werden (vgl. Tab. 7.3.2.1.). Zudem zeigen die Ergebnisse eine interessante Tendenz. Die negativen Korrelationen deuteten nämlich darauf hin, dass sich eher ältere Testpersonen bei den Selbsteinschätzungsfragen durchschnittlich besser bewertet haben. Da jedoch, wie bereits beschrieben, die Zusammenhänge nicht signifikant sind, muss dieses Ergebnis mit Vorsicht interpretiert werden.

Folglich kann man davon ausgehen, dass es Altersunabhängig ist, wie sich Frauen bezüglich ihrer eigenen räumlichen Vorstellungsfähigkeit einschätzen.

7.4. Weitere Einflussfaktoren auf die Leistung im 3DW

Neben den Informationstexten und dem Selbstkonzept in Bezug auf die Raumvorstellung, wurden weitere Variablen bei der Testung mit erhoben, wie das Alter, die höchste abgeschlossene Ausbildung und die Bearbeitungszeit. Deren Einfluss auf die Leistung der Frauen im „Dreidimensionalen Würfeltest“ soll nun hinterfragt und überprüft werden.

7.4.1. Einflussfaktor: Alter

Zunächst stellt sich die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Frauen und den Leistungen im 3DW gibt. Da die Altersdaten nicht normalverteilt sind, wird zur Beantwortung der Fragestellung eine Spearmankorrelation mit den Personenparametern des 3DWs und dem Alter der Testpersonen gerechnet. Das durchschnittliche

Alter der Testpersonen über alle 3 Untersuchungsgruppen liegt bei 37.86 Jahren mit einer Standardabweichung von 10.65 Jahren.

Alter	n	Spearmankorrelation	
3DW-Testleistung	120	r	Sig.(2-seitig)
		-.36*	p<.001

Tab. 7.4.1.1: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit dem Alter und der Testleistung im 3DW; Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

*. Die Korrelation ist auf dem .05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Das Ergebnis der Korrelationen spricht mit einem r von -.36 dafür, dass es einen schwachen, aber trotzdem signifikant negativen Zusammenhang zwischen dem Alter der Testpersonen und der Testleistung der Frauen im 3DW (vgl. Tab.7.4.1.1.) über alle drei Untersuchungsgruppen gibt. Das heißt, umso jünger die Testpersonen sind, desto bessere Leistungen haben sie im Gesamttest erbracht.

Da nun bewiesen ist, dass ein Zusammenhang zwischen dem Alter und den Testleistungen in allen drei Gruppen besteht, soll zudem die Fragestellung geklärt werden, ob sich jüngere von älteren Frauen signifikant in ihrer Leistung im 3DW unterscheiden.

Dazu werden die Frauen unabhängig davon welcher Untersuchungsgruppe sie zugeteilt waren, in vier Altersgruppen eingeteilt. Salthouse (2009) beschrieb in seiner Studie, dass bereits im Alter von etwa 27 Jahren ein Leistungsabfall in der räumlichen Vorstellungsfähigkeit stattfindet. Deshalb besteht die erste Gruppe aus jenen, die unter 27 sind, die zweite Gruppe aus den 27- bis 36jährigen, die dritte Gruppe aus Frauen im Alter zwischen 37 bis 47 Jahren und die letzte Gruppe aus all jenen, die über 47 Jahre alt sind. Aufgrund der von Salthous (2009) postulierten Ergebnisse wäre zu erwarten, dass umso älter die Gruppe ist desto weniger Items haben sie durchschnittlich im 3DW gelöst.

Deskriptive Statistik

Altersgruppen	n	MW _{1par}	MW _{2par}	MW _{par}	SD _{par}
Gruppe 1 (<27)	28	.01	.22	.16	1.71
Gruppe 2 (27-36)	32	-.21	-.15	-.15	1.40
Gruppe 3 (37-47)	29	-1.27	-.76	-1.06	1.49
Gruppe 4 (>47)	31	-1.20	-.99	-1.16	1.59

Tab. 7.4.1.2: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Mittelwert der Parameter in der 2. Testhälfte (MW_{2par}), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der Parameter für den Gesamttest (SD_{par}).

Deskriptive Statistik

Altersgruppen	n	MW _{1r}	MW _{2r}	MW _r	SD _r
Gruppe 1 (<27)	28	4.11	4.82	8.93	4.89
Gruppe 2 (27-36)	32	3.63	4.22	7.84	4.35
Gruppe 3 (37-47)	29	2.21	3.14	5.34	4.09
Gruppe 4 (>47)	31	2.13	2.77	4.90	4.12

Tab. 7.4.1.3: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), durchschnittlich gelöste Items in der 2. Testhälfte (MW_{2r}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Standardabweichung der durchschnittlich gelösten Items im Gesamttest (SD_r).

Aus den Rohscores in der Tabelle 7.4.1.3. kann man bereits herauslesen, dass weniger Items sowohl in den beiden Testhälften wie auch im Gesamttest gelöst werden, je älter die Stichprobe wird. Da nicht in allen Gruppen die Normalverteilung der Daten gegeben ist (Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests: Gesamttest→Gruppe 1:p=.200, Gruppe2: p=.147, Gruppe 3: p=.200, Gruppe 4: p=.048) muss zur Berechnung der Leistungsunterschiede anhand von Mittelwertvergleichen auf ein parameterfreies Verfahren, die Rangvarianzanalyse nach Kruskal-Wallis, ausgewichen werden.

4 Altersgruppen	n	Kruskal-Wallis-Test		
3DW-Testleistung	120	χ^2	df	Asym.Sig.
		16.05	3	.001

Tab. 7.4.1.4: Anzahl der Personen (n), Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test über die 4 Altersgruppen; Chi-Quadrat (χ^2), Freiheitsgrade (df), Asymptotische Signifikanz (Asym.Sig.).

Das Ergebnis des Kruskal-Wallis-Tests spricht dafür, dass sich die Leistungen der vier Altersgruppen im Gesamttest signifikant voneinander unterscheiden (vgl. Tab. 7.4.1.4.) und somit die These von Salthous (2009) als bestätigt gilt.

7.4.2. Einflussfaktor: Ausbildung

Neben dem Alter mussten die Versuchsteilnehmerinnen zudem ihre höchste abgeschlossene Ausbildung angeben. In Folge soll nun die zusätzliche Fragestellung geklärt werden, ob es einen Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Leistung im 3DW gibt.

In bisherigen Untersuchungen bezüglich der räumlichen Vorstellungsfähigkeit und dem Bildungsgrad zeigte sich meist, dass bessere Raumvorstellungsfähigkeit mit höherer Ausbildung der Testperson einhergeht.

Deskriptive Statistik

Bildungsgrad	n	MW _{1par}	MW _{2par}	MW _{par}	SD _{par}
Pflichtschule	2	-1.79	-1.06	-1.48	1.56
Lehre	5	-2.31	-2.07	-2.41	1.46
Fachschule	30	-1.08	-.90	-1.04	1.27
Matura od. Abitur	33	-.64	-.43	-.53	1.72
FH oder Universität	50	-.23	.05	-.068	1.61

Tab. 7.4.2.1: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Mittelwert der Parameter in der 2. Testhälfte (MW_{2par}), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der Parameter für den Gesamttest (SD_{par}).

Bildungsgrad	n	MW _{1r}	MW _{2r}	MW _r	SD _r
Pflichtschule	2	1.50	2.50	4.00	4.24
Lehre	5	.80	1.40	2.20	2.95
Fachschule	30	2.40	2.93	5.33	3.51
Matura od. Abitur	33	3.00	3.67	6.67	4.85
FH od. Universität	50	3.66	4.52	8.18	4.75

Tab. 7.4.2.2: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), durchschnittlich gelöste Items in der 2. Testhälfte (MW_{2r}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Standardabweichung der durchschnittlich gelösten Items im Gesamttest (SD_r).

An den Rohscoredaten in der Tabelle 7.4.2.2. kann man deutlich ablesen, dass je höher der Bildungsgrad ist desto mehr Testpersonen sind in der jeweiligen Stichprobe enthalten, daher sollten die Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden. Zudem gibt es die Tendenz, dass bei höherem Bildungsgrad auch durchschnittlich mehr Items richtig gelöst wurden. Dieser Zusammenhang soll nun mittels Spearmankorrelation überprüft werden.

3DW-Testleistung	n	Spearmankorrelation	
Bildungsgruppen	120	r	Sig.(2-seitig)
		.31*	.001

Tab. 7.4.2.3: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit dem Bildungsgrad und der Testleistung im 3DW; Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

*. Die Korrelation ist auf dem .05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Die Ergebnisse der Spearman-Korrelation zeigen einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Leistung im 3DW mit $r=.31$ auf (vgl. Tab. 7.4.2.3.). Dieser Zusammenhang ist jedoch relativ gering. Aufgrund der niedrigen Personenanzahl aus den unteren Bildungsschichten lässt sich nur eine Tendenz der vorher beschriebenen Vermutung feststellen. Diese weist, wie bereits erwähnt, darauf hin, dass Frauen mit höherem Bildungsgrad auch besser in Raumvorstellungstests abschneiden.

Um der Problematik, dass in dieser Studie zu wenig Testpersonen aus unteren Bildungsschichten vorhanden sind, entgegenwirken zu können, wurden die Testpersonen bezüglich ihres Bildungsgrades in zwei Gruppen geteilt. Da mehr Testpersonen aus höheren Bildungsschichten kommen, wird demnach zwischen denen getrennt, die eine Fachhochschule oder Universität absolviert haben und allen anderen, die dies nicht haben.

Mit dieser Gruppierung stellt sich trotzdem keine Gleichverteilung bezüglich der Bildung ein, jedoch sind die Stichproben nun annähernd gleich groß.

Anhand dieser beiden Gruppen soll mittels Mittelwertvergleich geprüft werden, ob sich ihre Leistungen im 3DW signifikant voneinander unterscheiden.

Deskriptive Statistik

Bildungsgruppe	n	MW _{1par}	MW _{2par}	MW _{par}	SD _{par}
Gruppe 1 (1,2,3,4)	70	-.98	-.77	-.91	1.57
Gruppe 2 (5)	50	-.23	.05	-.07	1.61

Tab. 7.4.2.4: Anzahl der Testpersonen (n), Mittelwert der Parameter in der 1. Testhälfte (MW_{1par}), Mittelwert der Parameter in der 2. Testhälfte (MW_{2par}), Mittelwert der Parameter für den Gesamttest (MW_{par}), Standardabweichung der Parameter für den Gesamttest (SD_{par}).

Bildungsgruppe	n	MW _{1r}	MW _{2r}	MW _r	SD _r
Gruppe 1 (1,2,3,4)	70	2.54	3.16	5.70	4.28
Gruppe 2 (5)	50	3.66	4.52	8.18	4.74

Tab. 7.4.2.5: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich gelöste Items in der 1. Testhälfte (MW_{1r}), durchschnittlich gelöste Items in der 2. Testhälfte (MW_{2r}), durchschnittlich gelöste Items im Gesamttest (MW_r), Standardabweichung der durchschnittlich gelösten Items im Gesamttest (SD_r).

Man sieht, dass die Frauen, die entweder eine Fachhochschule oder Universität absolviert haben, deutlich besser im 3DW abgeschnitten haben als Frauen mit einem niedrigeren Bildungsgrad (vgl. Tab. 7.4.2.5.).

Im Weiteren soll nun diese Fragestellung auf statistische Signifikanz überprüft werden. Da in beiden Stichproben (Bildungsgruppe 1 und Bildungsgruppe 2) die Voraussetzungen Normalverteilung der Daten und Homogenität der Varianzen gegeben ist (vgl. Tab. 7.4.2.6.) kann der t-Test für unabhängige Stichproben gerechnet werden.

3DW-Testleitung	n	Kolmogrov-Smirnov		Levene-Test		t-Test für unabhängige Stichproben		
		K-s z	Sig.	F	Sig.	U	U-z	Sig. (2-seitig)
Gruppe 1 (1,2,3,4)	70	.09	.200	.20	.66	-2.88	118	.005
Gruppe 2 (5)	50	.10	.200					

Tab. 7.4.2.6: Anzahl der Testpersonen (n), Kritischer Wert des Kolmogrov-Smirnov Test zur Prüfung der Normalverteilung (K-s z), Signifikanz (Sig.), Ergebnis des Levene-Tests zur Prüfung der Homogenität der Varianzen (F), Signifikanz (Sig.), Ergebnis des t-Tests für unabhängige Stichproben (T) der beiden Bildungsgruppen, Freiheitsgrade (df), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

Anhand des t-Testergebnisses ($p=.005$) zeigt sich, dass sich die beiden Bildungsgruppen hinsichtlich ihrer Leistung im 3DW signifikant voneinander unterscheiden. (vgl. Tab. 7.4.2.6.) Dies bestätigt damit die Vorannahme und zeigt auf dass der Bildungsgrad mitunter ausschlaggebend für die Leistung in Raumvorstellungstests ist.

Fazit: Die Testleistung im 3DW ist bildungsabhängig. Frauen mit höherem Bildungsgrad, also Absolventinnen einer Fachhochschule oder Universität, haben durchschnittlich mehr Items im 3DW richtig gelöst als Frauen mit niedrigerer Ausbildung.

Darüber hinaus soll überprüft werden, ob die Selbsteinschätzung der Frauen im Bezug auf das Raumvorstellungsvermögen und ihr Bildungsgrad einen signifikanten Zusammenhang aufweisen. Dabei wurden bei der Korrelation zwischen der ersten Frage über das Einparken und dem angegebenen Bildungsgrad, jene Personen ausselektiert, die angaben, keinen Führerschein zu besitzen. Da beide Variablen die Voraussetzung der Intervallskalierung der Daten nicht erfüllen, wird zur Prüfung dieser Fragestellung eine Spearmankorrelation berechnet.

Bildungsgrad	n	Spearmankorrelation	
		r	Sig.(2-seitig)
Frage 1: „Einparken“	105	-.01	.922
Frage 2: „Stadtplanlesen“	120	-.32*	p<.001
Frage 3: „Kofferraumpacken“	120	-.14	.121
Frage 4: „allgemeine Raumvorstellung“	120	-.04	.699

Tab. 7.4.2.7: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit dem Bildungsgrad und der Selbsteinschätzung, Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

*. Die Korrelation ist auf dem .05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Wie schon bei der Korrelation mit den Testleistungen im 3DW und den Selbsteinschätzungsfragen (vgl. Kap. 7.3.1.) konnte lediglich bei der zweiten Frage über das Stadtplanlesen ein signifikanter Zusammenhang bestätigt werden. Dieser negative Zusammenhang mit $r=-.32$ deutet darauf hin, dass der Bildungsgrad der Testperson sich auf die Selbsteinschätzung der Fertigkeit des Stadtplanlesens auswirkt (vgl. Tab. 7.4.2.7.).

Nun soll überprüft werden, ob sich die beiden Bildungsgradgruppen (Gruppe 1: 1,2,3,4; Gruppe 2: 5) in ihrer Antwortwahl bezüglich der zweiten Frage signifikant voneinander unterscheiden.

Zur Überprüfung der Fragestellung wird ein parameterfreies Verfahren nach Mann-Whitney berechnet, da die Voraussetzung der Intervallskalierung der Daten nicht gegeben ist.

Beide Bildungsgruppen	n	Mann-Whitney-U-Test		
		U	U-z	Sig.(2-seitig)
Frage2: Stadtplanlesen	120	1242.5	-2.83	.005

Tab. 7.4.2.8: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis des Mann-Whitney-U-Tests (U) mit den beiden Bildungsgruppen und der Selbsteinschätzung zum Stadtplanlesen, Kritischer Wert (U-z), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

Der Mann-Whitney-U-Test zeigt mit einem $p=.005$, dass sich die beiden Bildungsgruppen in ihrem Antwortverhalten bezüglich der zweiten Frage signifikant voneinander unterscheiden (vgl. Tab.7.4.2.8.). Demnach scheinen sich die Testpersonen, die eine Fachhochschule oder eine Universität absolviert haben, in der Fertigkeit „Stadtplanlesen“ im Durchschnitt besser einzuschätzen als die Frauen mit niedrigerem Bildungsgrad.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Bildungsgrad der Frauen sowohl einen signifikanten Einfluss auf die Leistung im 3DW hat, als auch auf die Selbsteinschätzung bezüglich des „Stadtplanlesens“.

7.4.3. Einflussfaktor: Bearbeitungszeit im 3DW

Anhand der Daten über die Bearbeitungszeit der Frauen für den 3DW, soll im folgenden Abschnitt zunächst geklärt werden, ob sich die drei Untersuchungsgruppen signifikant in ihrer Bearbeitungszeit unterscheiden, beziehungsweise ob das Informationsschreiben einen Einfluss auf die Bearbeitungszeit hat, und ob es einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Bearbeitungszeit im 3DW und der Leistung der Testteilnehmerinnen gibt.

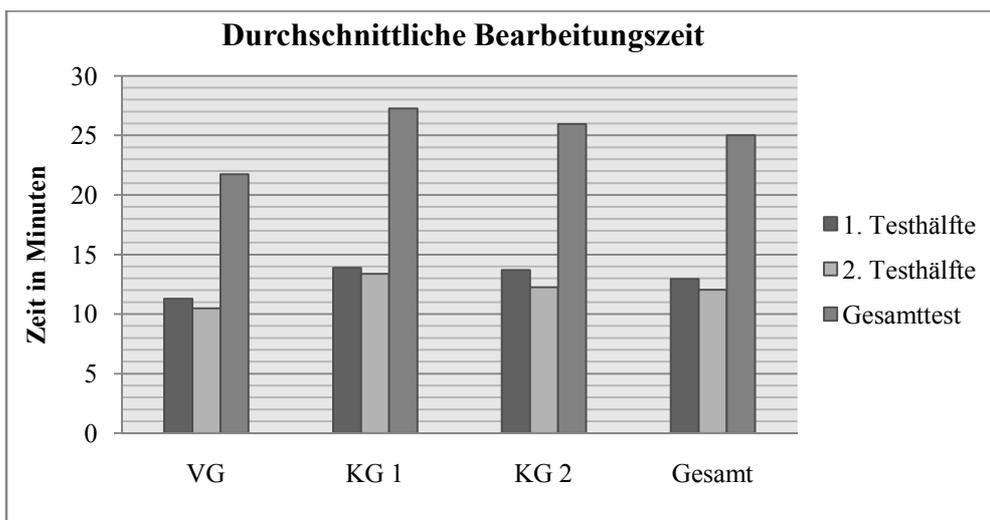


Abb. 7.4.3.1: Durchschnittliche Bearbeitungszeit über die drei Untersuchungsgruppen (n=120)

Deskriptive Statistik

Stichprobe	n	MW _{t 1}	MW _{t 2}	MW _{t ges.}	SD _{t ges.}	MW _{t dif.}	SD _{t dif.}
VG	40	11.28	10.48	21.75	9.16	-.80	3.46
KG 1	41	13.88	13.39	27.27	10.51	-.49	6.00
KG 2	39	13.69	12.26	25.95	14.42	-1.44	4.60
Gesamtstichprobe	120	12.95	12.05	25.00	11.69	-.90	4.79

Tab. 7.4.3.1: Anzahl der Testpersonen (n), Durchschnittlich Bearbeitungszeit in der 1. Testhälfte in Min.(MW_{t 1}), durchschnittlich Bearbeitungszeit in der 2. Testhälfte in Min.(MW_{t 2}), durchschnittlich Bearbeitungszeit im Gesamttest in Min.(MW_{t ges.}), Standardabweichung der Bearbeitungszeit im Gesamttest in Min.(SD_{t ges.}) Mittelwert der Bearbeitungszeitdifferenzen (MW_{t dif.}) Standardabweichung der Bearbeitungszeitdifferenzen (SD_{t dif.}).

Anhand der Tabelle 7.4.3.1. kann man sehen, dass in allen drei Untersuchungsgruppen in der zweiten Testhälfte durchschnittlich weniger Zeit für die Bearbeitung des 3DWs aufgewandt wurde als in der ersten.

Das legt die Vermutung nahe, dass die Frauen mit der Zeit mehr Routine und Vertrautheit mit dem Aufgabenmaterial bekommen haben und somit in der zweiten Testhälfte die Aufgaben schneller bearbeiten konnten. Daher müsste die Bearbeitungsdauer unabhängig davon sein, in welcher Gruppe sich die Teilnehmerinnen befunden, beziehungsweise welchen Text sie gelesen haben.

Da die Voraussetzung der Normalverteilung nicht in allen Stichproben gegeben ist (vgl. Tab. 7.4.3.2.), soll nun mittels des Kruskal-Wallis-Tests geprüft werden, ob sich die drei Untersuchungsgruppen hinsichtlich der Bearbeitungszeit signifikant voneinander unterscheiden.

Bearbeitungsdauer	n	Kolmogrov-Smirnov		Kruskal-Wallis-Test		
		S-w z	Sig.	χ^2	df	Asym.Sig.
1. Testhälfte						
VG	40	.15	.030	3.21	2	.201
KG 1	41	.12	.169			
KG 2	39	.16	.019			
2. Testhälfte						
VG	40	.10	.200	5.28	2	.071
KG 1	41	.17	.006			
KG 2	39	.193	.001			
Gesamttest						
VG	40	.11	.200	5.10	2	.078
KG 1	41	.16	.012			
KG 2	39	.15	.033			
Dif. 1. u. 2. Testhälfte						
VG	40	.08	.200	.52	2	.770
KG 1	41	.16	.015			
KG 2	39	.16	.014			

Tab. 7.4.3.2: Anzahl der Testpersonen (n), Kritischer Wert des Kolmogrov-Smirnov Test zur Prüfung der Normalverteilung (K-s z), Signifikanz (Sig.), Ergebnis des Kruskal-Wallis-Test in allen 3 Untersuchungsgruppen hinsichtlich der Bearbeitungszeit; Chi-Quadrat (χ^2), Freiheitsgrade (df), Asymptotische Signifikanz (Asym.Sig.).

Die Ergebnisse (Tab. 7.4.3.2.) zeigen sowohl in den beiden Testhälften ($p_{t_1}=.201$, $p_{t_2}=.071$) wie auch im Gesamttest ($p_{t_{ges.}}=.078$) keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei Untersuchungsgruppen hinsichtlich der Bearbeitungsdauer im 3DW.

Auch hinsichtlich des Einflusses der Informationstexte zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Untersuchungsgruppen ($p_{t_{dif.}}=.770$) (vgl. Tab. 7.4.3.2.).

Diese nicht signifikanten Ergebnisse sprechen zudem für die oben genannte Vermutung, dass aufgrund der Vertrautheit mit dem Itemmaterial die Bearbeitungszeit in der zweiten Testhälfte abnahm. Somit hatten die Texte, wie bereits bei der Testleistung der Frauen im 3DW (vgl. Kap. 7.2.1.) festgestellt, auch auf diese Variable keinen Einfluss.

Weiters soll nun der Zusammenhang zwischen der Testleistung und der Bearbeitungsdauer im 3DW geprüft werden. Da bereits einige Autoren bestätigen konnten, dass die Testleistung stark abhängig davon ist, wieviel Zeit eine Person für die Bearbeitung aufwendet, wird auch hier davon ausgegangen, dass die beiden Datensätze positiv miteinander korrelieren werden. Positiv deshalb, da davon ausgegangen wird, dass mit längerer Bearbeitungszeit auch die Leistungen im 3DW steigen.

3DW-Bearbeitungszeit	n	Spearmankorrelation	
		r	Sig.(2-seitig)
Testteil 1	120	.37*	p<.001
Testteil 2	120	.37*	p<.001
Gesamtttest	120	.41*	p<.001

Tab. 7.4.3.3: Anzahl der Testpersonen (n), Ergebnis der Spearmankorrelation mit der Testleistung und der Bearbeitungszeit, Korrelationskoeffizient (r), Signifikanz (Sig.(2-seitig)).

*. Die Korrelation ist auf dem .05 Niveau signifikant (zweiseitig).

Sowohl in den beiden Testhälften ($r_{t_1}=.37$, $r_{t_2}=.37$) wie auch im Gesamttest zeigt sich ein positiv signifikanter Zusammenhang zwischen der Testleistung und der Bearbeitungsdauer der Frauen im 3DW. Im Gesamttest liegt dieser sogar mit einem $r=.41$ im mittleren Bereich (vgl. Tab. 7.4.3.3.). Dies deckt sich mit der Hypothese, dass die Frauen die mehr Zeit in die Bearbeitung des 3DWs investiert haben in Folge auch durchschnittlich mehr Items richtig lösten.

8. Zusammenfassung und Diskussion

Ein Leben ohne räumliche Vorstellungsfähigkeit ist kaum vorstellbar, bei alltäglichen Aufgaben wie zum Beispiel beim Stadtplan- und Landkartenlesen oder dem Autofahren und -einparken ist diese Fähigkeit gefordert. Darüber hinaus stellt sie aber auch einen wichtigen Faktor der allgemeinen Intelligenz dar und wird oftmals mittels Tests bei Berufs-, Studien- und Bildungsberatung wie auch in der Selektionsdiagnostik erhoben und überprüft.

Zudem handelt es sich beim räumlichen Vorstellungsvermögen um kein einheitliches Phänomen, sondern vielmehr um eine Fähigkeit, die sich aus mehreren Einzelfertigkeiten zusammensetzt (Quaiser-Pohl, 1998). Die einzelnen Faktoren und ihre Definition kann man dem Kapitel zwei dieser Arbeit entnehmen.

Gerade in der Raumvorstellung werden vielfach starke Geschlechtsunterschiede beschrieben, die immer zugunsten der Männer ausfallen. Heutzutage findet man diese jedoch nur mehr in den Raumvorstellungsfaktoren „spatial perception“ und „mental rotation“ (vgl. Kap. 3.2.).

Trotzdem fühlen sich die meisten Frauen allgemein in dieser Fähigkeit den Männern unterlegen und sind selbst davon überzeugt bei Aufgaben und Situationen die das räumliche Vorstellungsvermögen benötigen gegenüber dem anderen Geschlecht klar im Nachteil zu sein. Erklärbar ist das durch ihr relativ negatives Selbstkonzept in Bezug auf die räumliche Vorstellungsfähigkeit (Thompson et al., 1981).

Daran knüpfte die vorliegende Arbeit an, die sich mit der Thematik beschäftigte, ob Frauen imstande sind, bessere Raumvorstellungsleistungen zu erbringen, wenn sie dementsprechend motiviert werden.

Zum Thema Selbstkonzeptveränderung in Bezug auf die Raumvorstellungsfähigkeit führten Moè (2009) und Moè und Pazzaglia (2006) äußerst interessante Untersuchungen durch. Es stellte sich in beiden Studien heraus, dass jene Frauen, denen mitgeteilt wurde, sie seien in dieser Fähigkeit Männern überlegen, mit ihren Raumvorstellungstestleistungen auf ihre männlichen Kollegen (denen dieselbe Information gegeben wurde) aufschließen konnten, beziehungsweise deren Leistung sogar übertrafen.

Zu Überprüfung der zentralen Fragestellung, ob Frauen tatsächlich besser Leistungen erbringen können, als sie sich selbst zutrauen, wurden drei Untersuchungsgruppen zu je 40 Testpersonen eingerichtet.

Die eigentliche Experimentalgruppe bekam zwischen erster und zweiter Testhälfte des 3DWs einen motivierenden Text über die Raumvorstellung in dem sie darüber aufgeklärt wurden, dass Frauen genauso gute Leistungen bei Raumvorstellungsaufgaben erbringen wie Männer (vgl. Anhang).

Die beiden Kontrollgruppen erhielten in demselben Zeitraum wie die Teilnehmerinnen der Versuchsgruppe ebenfalls einen Text. Der Text der ersten Kontrollgruppe beschreibt das Konstrukt der Raumvorstellung ohne Bezugnahme auf den Geschlechtsunterschied und ohne Motivationsabsicht. Der Text der zweiten Kontrollgruppe handelte vom frühkindlichen Erinnerungsvermögen. Er hatte weder einen Bezug zur Raumvorstellung noch sollte er in irgendeiner Art und Weise motivierend wirken (vgl. Anhang).

Die Ergebnisse zeigen auf, dass sich die drei Untersuchungsgruppen in ihrer Leistungsverbesserung im 3DW nicht signifikant voneinander unterscheiden ($p=.356$). Die Versuchsgruppe hatte im Vergleich zu den beiden Kontrollgruppen folglich keine signifikant besseren Leistungen nach dem Lesen des motivierenden Textes in der zweiten Hälfte des 3DWs, erbracht.

Die in allen drei Untersuchungsgruppen entdeckte Tendenz, in der zweiten Testhälfte mehr Items zu lösen, lässt sich vielmehr auf „intra test learning“-Effekte zurückführen als auf den Einfluss der Informationstexte. Fazit ist daher, dass mit dieser Arbeit die vorangegangenen Studien (Moè, 2009; Moè & Pazzaglia, 2006; Wraga et al., 2006), die dieselbe zentrale Fragestellung untersuchten und zu einem signifikanten Ergebnis kamen, nicht bestätigt werden können.

Weiters konnte gezeigt werden, dass die Versuchsteilnehmerinnen aller drei Untersuchungsgruppen in der zweiten Testhälfte durchschnittlich weniger Zeit für die Bearbeitung in Anspruch nahmen. Hinsichtlich der Bearbeitungsdauer im 3DW konnte allerdings kein signifikanter Unterschied zwischen den drei Untersuchungsgruppen festgestellt werden, das heißt, dass die Texte die Testbearbeitungszeit nicht beeinflussten. Zudem lässt die abnehmende Bearbeitungsdauer darauf schließen, dass die Testteilnehmerinnen vermutlich mit der Zeit eine gewisse Vertrautheit im Umgang mit dem Aufgabenmaterial bekamen, somit mehr Routine in der Bearbeitung des 3DWs hatten und

nicht mehr so lange überlegen mussten wie zu Testbeginn, um zur richtigen Lösung zu kommen.

Ein weiterer Untersuchungsgegenstand war das Selbstkonzept bezüglich der Raumvorstellung. Um es zu erfassen, wurden vorab drei Fragen, in denen man sich bei der Bewältigung von spezifischen Alltagssituationen selbst einschätzen musste, vorgegeben. Die Alltagsaufgaben bezogen sich auf das Einparken, Stadtplanlesen und Kofferraumpacken. Abschließend wurde die allgemeine Raumvorstellungsfähigkeit erfragt.

Anhand dieser Fragen sollte festgestellt werden, wie sich die Frauen zu Beginn des Tests selbst in dieser Fähigkeit einschätzen, beziehungsweise inwieweit sie sich Aufgaben, die das räumliche Vorstellungsvermögen fordern, zutrauen. In der Studie von Thompson et al. (1981) wird darauf hingewiesen, dass sich gerade Frauen in dieser Fähigkeit von vornherein schlechter einschätzen als Männer. Quaiser-Pohl (1998) gibt jedoch zu bedenken, dass die Selbsteinschätzung nicht unbedingt einen kausalen Zusammenhang mit der tatsächlichen Leistung aufweisen muss. Zu Klärung dieser Fragestellung wurden die Selbsteinschätzungen und die Leistungen der Frauen miteinander korreliert. Dazu später mehr.

Zunächst wurden die Antworten auf die Raumvorstellungsfragen deskriptiv beschrieben. Dabei stellte sich heraus, dass die von Thompson et al. (1981) publizierten Ergebnisse in dieser Studie nicht zu finden waren. Die Frauen schätzten sich in den meisten Fertigkeiten durchschnittlich relativ gut ein, insbesondere beim effizienten Kofferraumpacken. Lediglich das Stadtplan- beziehungsweise das Landkartenlesen trauten sich die Frauen in dieser Untersuchung im Durchschnitt weniger zu.

Dieses an sich sehr gute Selbstkonzept der Versuchsteilnehmerinnen spricht eher für die Erkenntnis von Laskowski (2000), die besagt, dass sich in den letzten Jahrzehnten das Selbstkonzept von Mann und Frau ganz generell einandner angepasst hat, das heißt, dass die Frauen heutzutage mehr Selbstvertrauen in die eigenen Fähigkeiten und Fertigkeiten haben als vielleicht zu der Zeit, als die Erhebung von Thompson et al. (1981) stattfand.

Wie bereits beschrieben muss die Selbsteinschätzung der Frauen in Bezug auf das Raumvorstellungsvermögen nicht zwangsläufig mit den tatsächlichen Leistungen im 3DW zusammenhängen. Meyer (1973) beschreibt das Phänomen, dass das Selbstkon-

zept über das eigene kognitive Potential und die objektiv gemessene Intelligenz unabhängig voneinander sein können.

Zur Überprüfung dieser Fragestellung wurden die Leistungen der Frauen im gesamten 3DW und ihre Selbsteinschätzungen hinsichtlich der Raumvorstellung miteinander korreliert. Außer bei Frage Zwei, die sich auf das Stadtplanlesen bezog, konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Selbsteinschätzung und Testleistung festgestellt werden. Die Korrelation zwischen der Selbsteinschätzung bezüglich des Stadtplan- und Landkartenlesens ist allerdings mit einem r von $-.25$ relativ klein. Sie spricht jedoch dafür, dass Frauen, die sich in dieser Fertigkeit besser einschätzten, auch mehr Items im 3DW richtig gelöst haben. Zudem wurden die Versuchsteilnehmerinnen anhand ihrer Einschätzung in zwei Gruppen geteilt. Es zeigte sich, dass Frauen, die sich in der Fertigkeit Stadtplanlesen mit „sehr gut“ oder „gut“ einschätzten, signifikant besser im 3DW abschnitten als jene, die sich diese Fertigkeit weniger zutrauen ($p=.009$). Demnach scheint die Aufgabenstellung des 3DWs, recht gut die reale Fähigkeit, mittels Stadtplan oder Landkarten einen Weg oder Ort zu finden, erfassen zu können.

Weiters wurde hinterfragt, ob die Selbsteinschätzung des Raumvorstellungsvermögens generationsabhängig ist. Nach der Theorie von Laskowski (2000) sollten demzufolge ältere Frauen weniger Vertrauen in ihre Leistungsfähigkeit bei Raumvorstellungsaufgaben haben als jüngere. Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde eine Korrelation mit dem Alter der Frauen und ihrer Raumvorstellungsselbsteinschätzung gerechnet. Es zeigte sich allerdings bei keiner Frage ein signifikanter Zusammenhang. Demnach hängt es nicht vom Alter ab, wie man die eigene räumliche Vorstellungsfähigkeit einschätzt.

Sehr wohl dürfte aber der Bildungsgrad ausschlaggebend sein. Ein interessantes Ergebnis im Bezug auf den Zusammenhang zwischen dem Bildungsgrad und der Selbsteinschätzung ließ sich nämlich aus den Daten zur Frage Zwei herauslesen. Ein signifikant negativer Zusammenhang mit $r=-.32$ zwischen diesen beiden Variablen deutet darauf hin, dass eine Tendenz zu höherer Selbsteinschätzung in Bezug auf das Stadtplan- und Landkartenlesen bei höherer Bildung besteht.

Nun stellt sich die Frage, ob auch die tatsächliche Leistung der Frauen im 3DW mit dem Bildungsgrad korreliert. Dies besonders auch deshalb, da sich gezeigt hat, dass die Selbsteinschätzung bei der Frage Zwei signifikant mit der Leistung der Frauen im 3DW zusammenhängt. Testpersonen, die sich mehr zutrauten mittels Stadtplan oder Landkar-

te einen Weg oder Ort zu finden, erbrachten in späterer Folge tatsächlich bessere Leistungen im 3DW, als jene, die sich diese Fertigkeit weniger zutrauten.

Das Ergebnis ist wenig überraschend. Wie zu erwarten korrelieren der Bildungsgrad und die Gesamtestleistung der Frauen signifikant miteinander ($r=.31$). Frauen, die mehr Items im gesamten 3DW richtig gelöst haben, weisen auch häufig einen höheren Bildungsgrad auf. Außerdem wurde die Gesamtstichprobe zwischen jenen geteilt, die eine Fachhochschule oder Universität absolviert haben und jenen mit niedrigeren Bildungsgrad. Diese beiden Gruppen wurden hinsichtlich ihrer durchschnittlichen Leistung im gesamten 3DW gegenübergestellt. Es zeigte sich, dass sie sich signifikant voneinander unterscheiden ($p=.005$).

In weiterer Folge wurde überprüft, ob die mentalen Rotationsleistungen der Frauen von ihrem Alter abhängig sind. Bereits Salthouse (2009) stellte in seiner Studie über den kognitiven Verfall im Alter fest, dass bereits mit etwa 27 Jahren die erste Verschlechterung der räumlichen Vorstellungsfähigkeit stattfindet. Zunächst wurden generell das Alter der Frauen und die Leistungen im 3DW miteinander korreliert, wobei sich mit einem r von $-.36$ ein signifikant negativer Zusammenhang zeigte. Umso jünger die Testperson zum Zeitpunkt der Untersuchung war, desto besser schnitt sie also im Gesamtest ab. In weiterer Folge wurde die Gesamtstichprobe in vier Gruppen unterteilt, um festzustellen, ob diese Studie das Ergebnis von Salthouse (2009) bestätigen kann. Tatsächlich zeigte sich, dass weniger Items im gesamten 3DW gelöst wurden, je älter die Altersgruppe war. Zusätzlich wurde geprüft, ob sich die vier Altersgruppen signifikant hinsichtlich ihrer Leistung im „Dreidimensionalen Würfeltest“ voneinander unterscheiden. Wie zu erwarten zeigte sich auch hier ein signifikanter Unterschied ($p=.001$).

Abschließend wurde die Bearbeitungszeit im 3DW mit der Testleistung der Frauen korreliert. Ein signifikanter Zusammenhang mit einem r von $.41$ wurde deutlich. Dieser liegt zwar im mittleren Bereich, stellt jedoch den größten in dieser Studie gefundenen Zusammenhang dar. Je mehr Zeit demzufolge für die Bearbeitung aufgewandt wurde, desto mehr Items wurden in Folge richtig gelöst.

Zur Diskussion steht, dass zukünftige Studien, die sich dieser Thematik annehmen, abklären könnten, wie männliche Testpersonen auf den motivierenden Informationstext reagieren und ob sich dadurch die Leistungen der Männer und Frauen im 3DW angleichen würden. Falls sie ein ähnliches Design verwenden, wäre darauf zu achten, dass sich die Testpersonen tatsächlich intensiv mit dem eigentlichen Text auseinandersetzen, da die Versuchsleiterin feststellen konnte, dass einige Frauen zum Teil sehr vertieft in die Bearbeitung des 3DWs waren und nur peripher den Informationstext lasen, umso schnell wie möglich wieder die Raumvorstellungsaufgaben zu lösen. Moè (2009) löste dieses Problem in ihrer Studie damit, dass sie die motivierende Information an ihre Testpersonen verbal mit einer zusätzlichen visuellen Unterstützung weitergab. Es wäre bei dieser Studie vielleicht schon wirkungsvoller gewesen, kurz vor dem Lesen des Textes sowie gleich danach eine kleine Pause von etwa zwei bis drei Minuten einzulegen, um die Testpersonen wirklich aus ihrer Handlung, den Raumvorstellungstest zu bearbeiten, zu holen und für die Motivation empfänglicher zu machen.

Da je nach Ausprägung des Selbstwertes unterschiedlich mit Information über die eigene Leistungsfähigkeit umgegangen wird, könnte eine Erhebung des Selbstwertgefühls vor und nach dem Versuch mehr Aufschluss über die möglicherweise nicht zu erwartenden Resultate geben (Swann et al., 1987). Interessant wäre es auch gewesen abzufragen, wie sich die Testpersonen hinsichtlich der eigenen Leistung in dem Raumvorstellungstest einschätzen und ob sich ihre subjektive Selbsteinschätzung bezüglich der räumlichen Vorstellungsfähigkeit nach der Bearbeitung des 3DWs und nach dem Lesen des Textes verändert hat. Nicht auszuschließen ist, dass es zu einer viel stärkeren Selbstkonzeptveränderung gekommen ist, als sich im 3DW tatsächlich widerspiegelt hat.

Zur Beantwortung der Fragestellung kann man aus den Ergebnissen schließen, dass nicht allein das Selbstkonzept für die Leistungen der Frauen im 3DW verantwortlich ist. Es zeigte sich vielmehr, dass es größtenteils mehrere Faktoren sind, etwa Alter, Ausbildung, Erfahrung und natürlich auch die Motivation, sich mit dem Test intensiv auseinanderzusetzen, die die Leistung im „Dreidimensionalen Würfeltest“ determinieren.

9. Abstract

Big gender differences concerning spatial ability have been reported as men always achieved better results in situations determined by this skill. Today, those differences can only be observed in the spatial ability factors “spatial perception” and “mental rotation”. Nevertheless most women believe to achieve poorer results than their male counterparts in all situations and responsibilities determined by this skill.

The aim of the present thesis is to find out whether or not the 3DW (Gittler, 1990) performance of women can be improved by motivating instructions. In this respect, 120 subjects have been examined. The experimental design is characterized by three groups, one treatment and two control groups. The main experimental group received instructions including motivating words, telling them that women are able to achieve same performances in spatial abilities tasks as men do. The first control group received a text describing the construct of spatial ability without any hint about gender differences or intent of motivation. The second control group was given a text about the infantile capacity of remembering which had no relation to spatial ability at all, neither was it motivating in any way.

The results show that there are no significant differences between the three groups ($p=.356$) signalling no motivational effect on the 3DW performance of the subjects. The main experimental group did not show any increased efficiency compared to both control groups due to the received motivating text.

Key words: spatial ability, mental rotation, gender differences, self-concept, motivation

Literaturverzeichnis

Alexander, G. M., Swerdloff, R. S., Wang, C., Davidson, T., McDonald, V., Steiner, B., et al. (1998). Androgen-behavior correlations in hypogonadal men and eugonadal men. *Hormones and Behavior*, 33, 85-94.

Amelang, M., & Bartussek, D. (2001). *Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung* (5. neubearbeitete Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.

Amthauer, R. (1953). *Intelligenz-Struktur-Test (I-S-T)*. Göttingen: Hogrefe.

Baenninger, M., & Newcombe, N. (1989). The role of experience in spatial test performance: A meta-analysis. *Sex Roles*, 20, 327-344.

Bern, S. L. (1981). Gender schema theory: A cognitive account of sex typing. *Psychological Review*, 88 (4), 354-364.

Bischof-Köhler, D. (2006). *Von Natur aus anders-Die Psychologie der Geschlechtsunterschiede* (3. neubearbeitete Aufl.). Stuttgart: Kohlhammer.

Bock, R. D., & Kolakowski, D. (1973). Further evidence of sex-linked major gene influences on human spatial ability. *American Journal of Human Genetics*, 25, 1-14.

Boles, D. B. (1980). X-linkage of spatial ability: A critical review. *Child Development*, 51, 625-635.

Bortz, J. (2005). *Statistik für Human- und Sozialwissenschaft* (6. neubearbeitete Aufl.). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

Brosius, F. (2006). *SPSS 14*. Heidelberg: Redline.

- Bühl, A. (2006). *SPSS 14-Einführung in die moderne Datenanalyse* (10. neubearbeitete Aufl.). München: Pearson Education.
- Burt, C. (1949). The structure of the mind; a review of the results of factor analysis. *British Journal of Educational Psychology*, *19*, 176 -199.
- Caplan, J. P., MacPherson, G. M., & Tobin, P. (1985). Do sex-related differences in spatial ability exist?-A multilevel critique with new data. *American Psychologist*, *40*, 786-799.
- Caplan, J. P., MacPherson, G. M., & Tobin, P. (1986). The magnified molehill and the misplaced focus: Sex-related differences in spatial ability revisited. *American Psychologist*, *41*, 1016-1018.
- Carver, C. S., & Scheier, M. F. (1981). *Attention and self-regulation: A control-theory approach to human behavior*. New York: Springer.
- Conner, J. M., Serbin, L. A., & Schackman, M. (1977). Sex differences in children's response to training on a visual-spatial test. *Developmental Psychology*, *13*, 293-294.
- Eckes, T. (1997). *Geschlechterstereotype-Frau und Mann in sozialpsychologischer Sicht*. Pfaffenweiler: Centaurus-Verlagsgesellschaft.
- Eliot, J. (1987). *Models of psychological space*. New York: Springer Verlag.
- Epstein, S. (1984). Entwurf einer Integrativen Persönlichkeitstheorie. In S. -H. Filipp (Hrsg.). *Selbstkonzeptforschung* (S. 15-45). Stuttgart: Ernst Klett.
- Fagot, B. I., & Patterson, G. R. (1969). An in vivo analysis of reinforcing contingencies for sex-role behaviors in the preschool child. *Developmental Psychology*, *5*, 563-568.

- Feng, J., Spence, I., & Pratt, J. (2007). Playing an action video game reduces gender differences in spatial cognition. *Psychological Science, 18*, 850-855.
- Filipp, S. -H. (1984). *Selbstkonzeptforschung* (2. neubearbeitete Aufl.). Stuttgart: Ernst Klett.
- Fiske, S. T., & Stevens, L. E. (1993). What's so special about sex? Gender stereotyping and discrimination. In S. Oskamp, & M. Costanzo (Eds). *Gender issues in contemporary society* (S. 173-196). Newbury Park, CA: Sage.
- Funke, J., & Vaterrodt-Plünnecke, B. (1998). *Was ist Intelligenz?* Nördlingen: CH Beck.
- Gardner, H. (1991). *Abschied vom IQ-Die Rahmen-Theorie der vielfachen Intelligenz*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Gittler, G. (1990). *Dreidimensionaler Würfeltest (3DW)*. Weinheim: Beltz Test GmbH.
- Gittler, G., & Vitouch, O. (1994). Empirical contribution to the question of sex-dependent inheritance of spatial ability. *Perceptual Motor Skills, 78*, 407-417.
- Glick, P., & Fisk, S. T. (1996). The ambivalent sexism inventory: Differentiating hostile and benevolent sexism. *Journal of Personality and Social Psychology, 55*, 491-512.
- Glück, J. (1999). *Spatial Strategies*. Unveröffentlichte Dissertation. Universität Wien.
- Glück, J., Kaufmann, H., Dünser, A., & Steinbügl, K. (2005). "Geometrie und Raumvorstellung – Psychologische Perspektiven". *Informationsblätter der Geometrie (IBDG)*, 24.

Grimshaw, G. M., Sitarenios, G., & Finegan, J. A. (1995). Mental rotation at 7 years: Relations with prenatal testosterone levels and spatial play experience. *Brain and Cognition, 29*, 85-100.

Guilford, J. P. (1959). *Personality*. New York: McGraw Hill.

Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin, 53*, 267-293.

Halpern, G. (2000). *Sex differences in cognitive abilities* (3th ed.). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Hines, M., Fane, B. A., Pasterski, V. L., Mathews, G. A., Conway, G. S., & Brook, C. (2003). Spatial abilities following prenatal androgen abnormality: targeting and mental rotations performance in individuals with congenital adrenal hyperplasia. *Psychoneuroendocrinology, 28*, 1010-1026.

Hyde, J. S. (1981). How large are cognitive gender differences? A meta-analysis using ω and d . *American Psychologist, 36*, 892-901.

Hyde, J. S., & Rosenberg, B. G. (1976). *Half the human experience: the psychology of women*. Lexington, Mass.: Health.

Kampen, D. L., & Sherwin, B. B. (1996). Estradiol is related to visual memory in healthy young men. *Behavioral Neuroscience, 110*, 613-617.

Kimura, D. (1999). *Sex and Cognition*. Massachusetts, Cambridge: The MIT Press.

Laskowski, A. (2000). *Was den Menschen antreibt-Entstehung und Beeinflussung des Selbstkonzepts*. Frankfurt/Main: Campus Verlag.

Levy, J. (1976). Cerebral lateralization and spatial ability. *Behavior Genetics, 6*, 171-188.

Linn, M. C., & Peterson, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, *56*, 1479-1498.

Lytton, H., & Romney, D. M. (1991). Parents' differential socialization of boys and girls: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, *109*, 267-296.

Maccoby, E. E. (2000). *Psychologie der Geschlechter. Sexuelle Identität in den verschiedenen Lebensphasen*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Maccoby, E. E., & Jacklin, C. N. (1974). *The Psychology of sex differences*. Stanford: Stanford University Press.

Maier, P. H. (1996). Geschlechtsspezifische Differenzen im räumlichen Vorstellungsvermögen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht* *43*, 245-265.

Maier, P. H. (1994). *Räumliches Vorstellungsvermögen*. Frankfurt am Main; Berlin; Bern; New York; Paris; Wien: Lang.

McGee, M. G. (1979). Human Spatial Abilities: Psychometric studies and environmental, genetic, hormonal, and neurological influences. *Psychological Bulletin*, *86*, 889-918.

Meyer, W. -U. (1973). *Leistungsmotiv und Ursachenerklärung von Erfolg und Mißerfolg*. Stuttgart: Klett.

Moè, A. (2009). Are males always better than females in mental rotation? Exploring a gender belief explanation. *Learning and Individual Differences*, *19*, 21-27.

Moè, A., & Pazzaglia, F. (2006). Following the instructions! Effects of gender beliefs in mental rotation. *Learning and Individual Differences*, *16*, 369-377.

- Moffat, S. D., & Hampson, E. (1996). A curvilinear relationship between testosterone and spatial cognition in humans: Possible influence of hand preference. *Psychoneuroendocrinology*, *21*, 323-334.
- Mummendey, H. D. (1990). *Psychologie der Selbstdarstellung*. Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Mummendey, H. D. (2006). *Psychologie des "Selbst"-Theorien, Methoden und Ergebnisse der Selbstkonzeptforschung*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Newcomb, N., & Dubas, J. S. (1992). A longitudinal study of predictors of spatial ability in adolescent females. *Child Development*, *63*, 37-63.
- Pawlik, K. (1976). *Dimensionen des Verhaltens*. Bern, Stuttgart, Wien: Hans Huber.
- Pease, A., & Pease, B. (2002). *Warum Männer nicht zuhören und Frauen schlecht einparken-Ganz natürliche Erklärungen für eigentlich unerklärliche Schwächen*. München: Ullstein Taschenbuchverlag.
- Quaiser-Pohl, C. (1998). *Die Fähigkeit zur räumlichen Vorstellung. Zur Bedeutung von kognitiven und motivationalen Faktoren für geschlechtsspezifische Unterschiede*. Münster: Waxmann.
- Quaiser-Pohl, C., Geiser, C., & Lehmann, W. (2006). The relationship between computer-game preference, gender, and mental-rotation ability. *Personality and Individual Differences*, *40*, 609-619.
- Rosenthal, R., & Rubin, D. B. (1982). Further meta-analytic procedures for assessing cognitive gender differences. *Journal of Educational Psychology*, *74*, 708-712.
- Rost, D. (1976). *Der Begabungsfaktor „Raumvorstellung“-Theorie und Training*. Dissertation, Universität Hamburg.

- Rasmussen, T., & Milner, B. (1977). The role of early left-brain injury in determining lateralization of cerebral speech functions. *Annals of New York Academy of Sciences*, 299, 355-369.
- Salthouse, T. A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiology of Aging*, 30, 507–514.
- Shepard, R. N., & Metzler, J. (1971). Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 701-703.
- Signorella, M. L., Jamison, W., & Krupa, M. H. (1989). Predicting spatial performance from gender stereotyping in activity. *Developmental Psychology*, 25 (1), 89-95.
- Spearman, C. (1904). General Intelligence objectively determined and measured. *American Journal of psychology*, 15, 72-101.
- Springer, S. P., & Deutsch, G. (1998). *Linkes - rechtes Gehirn* (4. neubearbeitete Aufl.). Heidelberg; Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.
- Stafford, R. E. (1961). Sex differences in spatial visualization as evidence of sex-linked inheritance. *Perceptual and Motor Skills*, 13, 428-454.
- Swann, W. B., Griffin, J. J., Predmore, S. C., & Gaines, B. (1987). The cognitive-affective crossfire: When self-consistency confronts self-enhancement. *Journal of Personality*, 52, 881-889.
- Thomas, H. (1983). Familial correlational analyses, sex differences, and the X-linked gene hypothesis. *Psychological Bulletin*, 93, 427-440.
- Thompson, E. G., Mann, I. T., & Harris, L. J. (1981). Relationships among cognitive complexity, sex, and spatial task performance in college students. *British Journal of Psychology*, 72, 249 -256.

Tiedemann, J., & Faber, G. (1995). Mädchen im Mathematikunterricht: Selbstkonzept und Kausalattributionen im Grundschulalter. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27, 61-71.

Thurstone, L. L. (1931). Multiple factor analysis. *Psychologie Review*, 38, 406-427.

Thurstone, L. L. (1950). Some primary mental abilities in visual thinking. *Psychometric Laboratory Report*, 59, Chicago: University of Chicago.

Thurstone, L. L., & Thurstone, T. G. (1941). *Factorial studies of intelligence*. Chicago, III.: The University of Chicago Press.

Vandenberg, S. G. (1962). The hereditary abilities study: hereditary components in a psychological test battery. *American Journal of Human Genetics*, 14, 220-237.

Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations: A groupe test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 599-604.

Vernon, P. E. (1950). *The structure of human abilities*. London: Methuen.

Vernon, P. E. (1965). Ability factors and environmental influences. *American Psychologist*, 20, 723-733.

Vogel, J. J., Bowers, C. A., & Vogel, D. S. (2003). Cerebral lateralization of spatial abilities: A meta-analysis. *Brain and Cognition*, 52, 197-204.

Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117 (2), 250-270.

Warm, T. A. (1989). Weighted likelihood estimation of ability in item response theory. *Psychometrika*, 54, 427-450.

Williams, J. E., & Best, D. L. (1990a). *Measuring sex stereotypes: A multination study (rev. ed.)*. Newbury Park, CA: Sage.

Witkin, H. A., Dyk, R. B., Faterson, H. F., Goodenough, D. G., & Karp, S. A. (1962). *Psychological differentiation*. New York: Wiley.

Wraga, M., Helt, M., Jacobs, E., & Sullivan, K. (2006). Neural basis of stereotype-induced shifts in women's mental rotation performance. *Social Cognitive & Affective Neurosci*, 2, 12-19.

Zankl, H. (2006). *Das verflixte X-Sind Frauen intelligenter als Männer?* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Sekundärliteraturverzeichnis

Berry, J. W. (1966). Temne and Eskimos perceptual skills. *International Journal of Psychology, 1*, 207-229.

El Koussy, A. A. (1935). An investigation into the factors in tests involving the visual perception of space. *British journal of psychology: Monograph Supplement, 20*, 1-89.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind; The theory of multiple intelligences*. New York : Basic Books.

Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1987). *Cerebral lateralization*. Cambridge, MA: The MIT Press.

Guilford, J. P., & Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence* (2nd ed.). New York: McGraw Hill.

Guilford, J. P., & Zimmerman, W. S. (1949). *The Guilford-Zimmerman aptitude survey*. Beverley Hills, Calif.: Sheridan Supply.

Lohman, D. F., & Kyllonen, P. C. (1983). Individual differences in solution strategy on spatial tasks. In D. F. Dillon, & R. R. Schmeck (Eds.). *Individual differences in cognition* . New York: Academic Press (S. 105-135).

O'Conner, J. (1943). *Structural Visualization*. Boston: Human Engineering Laboratory. D.M..

Rustemeyer, R. (1993). *Aktuelle Genese des Selbst. Motive der Verarbeitung selbstrelevanter Rückmeldung*. Münster: Aschendorff.

Thurstone, L. L. (1938). *Primary and mental Abilities*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Tabellenverzeichnis

Tab.6.3.4.1. WLE-Personenparameter nach Warm (1989).....	74
Tab.6.5.1. Verteilung der Gesamtstichprobe auf Untersuchungsgruppen.....	76
Tab.6.5.2. Bildungsverteilung der Gesamtstichprobe	77
Tab.6.5.1.1. Bildungsverteilung aufgeteilt auf die jeweiligen Untersuchungsgruppen	79
Tab. 7.1.1. Gesamtstichprobe Baselinescores und Parameter der 3 Untersuchungsgruppen	80
Tab. 7.1.2. Kruskal-Wallis-Test der Baselineparameter	81
Tab. 7.2.1.1. Deskriptiv Statistik: Parameter der 3 Untersuchungsgruppen (n=120)	82
Tab. 7.2.1.2. Deskriptiv Statistik: Rohscores der 3 Untersuchungsgruppen (n=120).....	82
Tab. 7.2.1.3. Deskriptiv Statistik: Parameter der 3 Untersuchungsgruppen (n=108)	83
Tab. 7.2.1.4. Deskriptiv Statistik: Rohscores der 3 Untersuchungsgruppen (n=108).....	83
Tab. 7.2.1.5. ANOVA der Parameterdifferenzen der 3 Untersuchungsgruppen.....	84
Tab. 7.3.1. Antwortverteilung der Raumvorstellungselbsteinschätzungsfragen	87
Tab. 7.3.1.1. Spearmankorrelation mit der Selbsteinschätzung und der Testleistung.....	88
Tab. 7.3.1.2. t-Test für unabhängige Stichproben der beiden Selbsteinschätzungsgruppen.....	89
Tab. 7.3.2.1. Spearmankorrelation mit dem Alter und der Selbsteinschätzung	90
Tab. 7.4.1.1. Spearmankorrelation mit dem Alter und der Testleistung	91
Tab. 7.4.1.2. Deskriptiv Statistik: Parameter der 4 Altersgruppen (n=120).....	91
Tab. 7.4.1.3. Deskriptiv Statistik: Rohscores der 4 Altersgruppen (n=120)	92
Tab. 7.4.1.4. Kruskal-Wallis-Test über die 4 Altersgruppen	92

Tab. 7.4.2.1. Deskriptiv Statistik: Parameter der 5 Bildungsgrade (n=120)	93
Tab. 7.4.2.2. Deskriptiv Statistik: Rohscores der 5 Bildungsgrade (n=120).....	93
Tab. 7.4.2.3. Spearmankorrelation mit dem Bildungsgrad und der Testleistung	93
Tab. 7.4.2.4. Deskriptiv Statistik: Parameter der 2 Bildungsgruppen (n=120).....	94
Tab. 7.4.2.5. Deskriptiv Statistik: Rohscores der 2 Bildungsgruppen (n=120).....	94
Tab. 7.4.2.6. t-Test für unabhängige Stichproben der 2 Bildungsgruppen.....	95
Tab. 7.4.2.7. Spearmankorrelation mit dem Bildungsgrad und der Selbsteinschätzung.....	96
Tab. 7.4.2.8. U-Test mit den 2 Bildungsgruppen und der Selbsteinschätzungsfrage 2.....	96
Tab. 7.4.3.1. Deskriptiv Statistik: Bearbeitungszeit der 3 Untersuchungsgruppen.....	97
Tab. 7.4.3.2. Kruskal-Wallis-Test der 3 Untersuchungsgruppen bzgl. der Bearbeitungszeit	98
Tab. 7.4.3.3. Spearmankorrelation mit der Testleistung und der Bearbeitungszeit	99

Abbildungsverzeichnis

Abb.6.3.4.1. Beispielaufgabe 1 aus dem 3DW (Gittler, 1990).....	73
Abb.6.5.1. Altersverteilung der Gesamtstichprobe	76
Abb.6.5.2. Bildungsverteilung der Gesamtstichprobe.....	77
Abb.6.5.1.1. Altersverteilung aufgeteilt auf die jeweiligen Untersuchungsgruppen	78
Abb.6.5.1.2. Bildungsverteilung aufgeteilt auf die jeweiligen Untersuchungsgruppen.....	79
Abb. 7.2.1.1. Rohscoreverteilung der 3 Untersuchungsgruppen (n=108).....	84
Abb. 7.3.1. Antwortverteilung auf die Raumvorstellungselbsteinschätzungsfragen.....	86
Abb. 7.4.3.1. Bearbeitungszeitverteilung der 3 Untersuchungsgruppen (n=120).....	97

Anhang

Antwortblatt soziodemographische Daten und Selbsteinschätzung

Bitte geben Sie ihr Alter in Jahren an _____

Geben Sie, bitte ihre höchste abgeschlossene Ausbildung an.

- Pflichtschule
- Lehre
- Fachschule
- Matura oder Abitur
- Fachhochschule od. Universität

Bitte, versetzen Sie sich nun in die folgenden Alltagsaufgaben und beantworten Sie die Fragen:

Stellen Sie sich vor, Sie sind mit ihrem Auto in der Stadt unterwegs und nach langer Suche finden Sie endlich einen Parkplatz.

Schätzen Sie bitte ein, wie gut Sie einparken können.

sehr gut gut mittelmäßig weniger gut sehr schlecht

Besitze keinen Führerschein

Stellen Sie sich vor, Sie sind in einer fremden Stadt und Sie wollen einen ganz bestimmten Platz finden. Um diesen zu finden benutzen Sie einen Stadtplan.

Schätzen Sie bitte ein, wie gut Sie einen Weg mittels Stadtpläne bzw. Landkarten finden können.

sehr gut gut mittelmäßig weniger gut sehr schlecht

Stellen Sie sich vor, Sie wollen mit FreundInnen oder der Familie auf Urlaub fahren. Sie nehmen sehr viel Gepäck mit und wollen dieses so gut wie möglich im Kofferraum verstauen.

Schätzen Sie bitte ein, wie gut Sie in einem Kofferraum viel Gepäck verstauen können.

sehr gut gut mittelmäßig weniger gut sehr schlecht

All diese Problemstellungen benötigen das Raumvorstellungsvermögen.

Wie würden Sie ganz generell ihre Fähigkeit in diesem Bereich einschätzen?

sehr gut gut mittelmäßig weniger gut sehr schlecht

Antwortblatt 3DW

Beispiel I	X	B	C	D	E	F	G	H
Beispiel II	A	X	C	D	E	F	G	H

Testanfang: _____ Stunde _____ Minute

Aufgabe 1	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 2	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 3	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 4	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 5	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 6	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 7	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 8	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 9	A	B	C	D	E	F	G	H

Zwischenzeit: _____ Stunde _____ Minute

2. Testanfang: _____ Stunde _____ Minute
--

Aufgabe 10	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 11	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 12	A	B	C	D	E	F	G	H

Aufgabe 13	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 14	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 15	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 16	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 17	A	B	C	D	E	F	G	H
Aufgabe 18	A	B	C	D	E	F	G	H

Bitte Testende unten Eintragen! Keine Nachbearbeitung einzelner Aufgaben vornehmen.

Testende: _____ Stunde Minute
--

Aufgabenheft und Antwortblatt sofort abgeben. Danke für Ihre Mitarbeit!

Informationsbericht über Raumvorstellungstudien (VG)

Bitte genau lesen

Hinsichtlich der von Ihnen bisher bearbeiteten Aufgaben, besser gesagt das dadurch erfasste Raumvorstellungsvermögen, wurden bereits viele Behauptungen aufgestellt. Eine davon wäre, dass Männer durchschnittlich besser sind als Frauen, wenn es um die Lösung solcher Aufgaben geht. Diese unvollständige Annahme wird zusätzlich durch die Medien immer wieder bekräftigt. Allseits bekannte Beispiele hierzu wären, dass behauptet wird, Männer könnten besser einparken oder besser Stadtpläne bzw. Landkarten

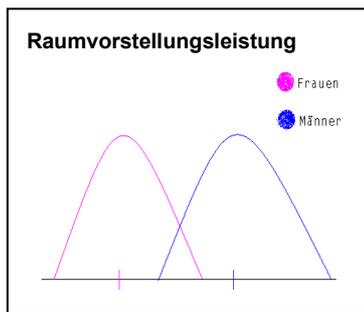


Abb. 1

lesen. Eine der bekanntesten Begründungen, weshalb Männer in dieser Fähigkeit besser sein sollten, ist die evolutionäre, welche besagt, dass das männliche Geschlecht schon in der Steinzeit das räumliche Vorstellungsvermögen mehr trainiert hat, da es für die Nahrungssuche und -beschaffung zuständig war. Eine weitere ist die physiologische Begründung, nämlich dass der Mann aufgrund des Geschlechtshormons Testosteron, welches die Raumvorstellungsfähigkeit beeinflusst, einen klaren Vorteil hat. (Abb.1)

Diese Meinungen sind jedoch, wie bereits erwähnt, unvollständig, denn Männer sind nicht so klar im Vorteil, wie häufig gedacht. Frauen haben, was zahlreiche Studien belegen, eine viel bessere als bislang dargestellte, Raumvorstellungsfähigkeit.

Der Unterschied ist der, dass es unter den Männern einige sehr gute „Raumvorsteller“ gibt, aber auch sehr schlechte. Frauen erbringen hingegen eine viel einheitlichere Leistung bei der Lösung solcher Aufgaben.

Wie die zweite Grafik zeigt, überlappen sich die Leistungsbereiche der Männer und Frauen (Abb. 2). Somit lässt sich die Behauptung aufstellen, dass Frauen ganz generell gleich gute, sehr wahrscheinlich sogar bessere Leistungen erbringen als Männer.

Weiters konnten einige Studien belegen, dass, wenn Frauen über diese Tatsache Bescheid

wissen, noch viel bessere Leistungen erbringen, als sie es normalerweise tun. Das spricht wiederum dafür, dass Frauen eigentlich „nur“ von ihrem bisher eingeredeten Geschlechtsstereotyp so beeinflusst sind, dass sie sich eine solche Fähigkeit gar nicht zutrauen und deshalb schon weniger motiviert an solche Aufgaben herangehen.

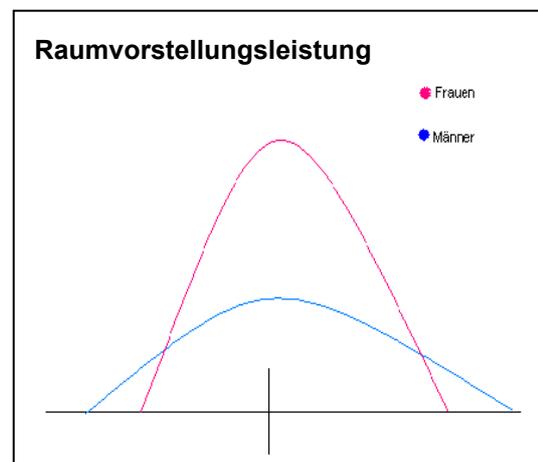


Abb. 2

Ich würde Sie nun bitten, die nachfolgenden Aufgaben mit dem Bewusstsein zu bearbeiten, dass Sie jetzt wissen, dass Sie eigentlich eine bessere als bisher angenommene Raumvorstellungsfähigkeit besitzen.

Ich wünsche Ihnen weiterhin viel Erfolg!

Informationsbericht über die räumliche Orientierung (KG 1)

Bitte genau lesen

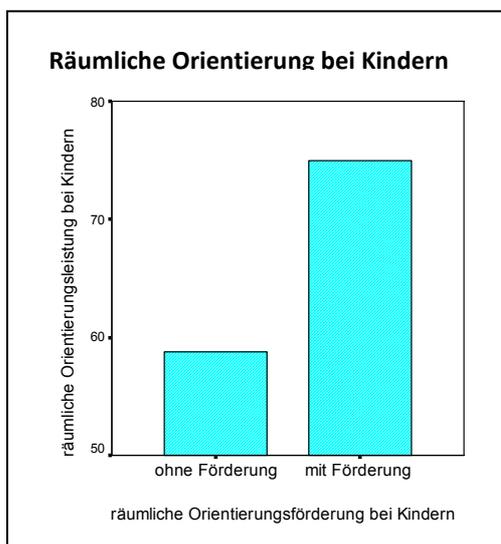


Abb. 1

Aufgaben besser vorzubereiten. Es hat sich gezeigt, dass Kleinkinder, die schon früh gefördert werden, indem ihnen erlaubt wird, eigenständig ihre Umwelt zu erkunden, später über eine bessere räumliche Orientierung verfügen. (siehe Abb.1)

Aber auch größere Kinder, Jugendliche und Erwachsene können diese Fertigkeit weiter trainieren und verbessern. Die immer wieder in den Medien negativ kritisierten Computerspiele, sind ideal zur Übung der räumlichen Orientierung. Viele Spiele bauen darauf auf, dass sich der Spieler in einem fremden virtuellen Raum zurechtfinden muss, wobei erschwerend hinzukommt, dass der Spieler strategisch vorgehen muss um sein Ziel zu erreichen. Studien haben gezeigt, dass bei der spielenden Person dieselben Hirnareale aktiviert werden, die auch benötigt werden, wenn sich diese Person im realen Leben, beispielsweise im Supermarkt, orientieren muss. Diese Erkenntnis ist vor allem für ältere Personen von Bedeutung, da man festgestellt hat, dass im Alter diese Fertigkeit nach und nach abnimmt. Um diesen Prozess zu verlangsamen, kann man in Zukunft vorbeugend, beispielsweise im Bereich der Geriatrie, mit solchen Spielen arbeiten. (siehe Abb. 2)

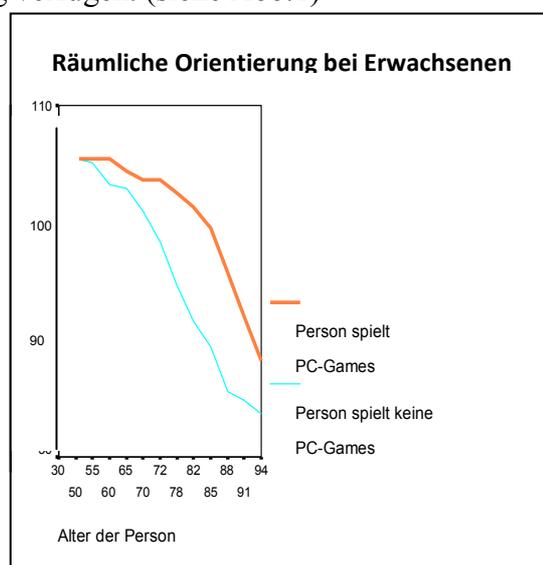


Abb. 2

Dieser kurze Abriss über die räumliche Orientierung, sollte Ihnen zeigen, dass die psychologische Forschung versucht, für viele Fragen des alltäglichen Lebens Antworten zu finden.

Ich bitte Sie nun mit der Aufgabenbearbeitung fortzusetzen.

Informationsbericht über die frühkindliche Erinnerungen (KG 2)

Bitte genau lesen

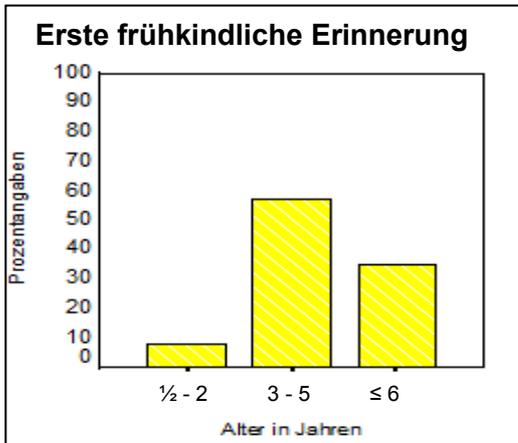


Abb. 1

Ein Leben ohne Gedächtnis wäre nicht möglich. Gerade deshalb befassen sich viele Psychologen mit diesem Thema. Ein bisher noch weitgehend unerforschtes Gebiet, ist die frühkindliche Erinnerung. Wissenschaftler rätseln seit langem, warum man sich an Erlebnisse vor dem dritten, beziehungsweise dem vierten Lebensjahr nicht oder nur kaum erinnern kann. (siehe Abb. 1) Denn gerade in diesem frühen Abschnitt des Lebens machen wir so viele Erfahrungen, die beispielsweise unsere Persönlichkeit, aber auch unsere kognitiven Fähigkeiten, nachhaltig beeinflussen.

Die Vermutung liegt nahe, dass kleine Kinder, anders als Erwachsene, Erinnerungen in einem nonverbalen Format speichern, da sie noch über keinen ausreichenden Sprachschatz verfügen. Aus diesem Grund, kann man seine Erinnerungen aus dieser Zeit auf sprachlicher Basis auch schwer rekonstruieren. Denn beim Erwachsenen dient die Sprache, als ein Art Gedächtnis-Ordnungssystem und dementsprechend werden Erlebnisse gespeichert, aber auch abgerufen. Um sich aber trotzdem an Ereignisse aus dieser Zeit zu erinnern, können Fotos oder Videofilme hilfreich sein, da sie unser nonverbales Gedächtnis unterstützen.

Wer jetzt jedoch bedenken bekommt, dass mit seinem Gedächtnis etwas nicht stimmt, da er selbst Fotos und Videos aus dieser Zeit besitzt, aber trotzdem keinerlei Erinnerungen hat, sei beruhigt. Denn nicht nur die fehlende sprachliche Fähigkeit, ist laut Forschern für unsere bruchstückhafte oder gar nicht vorhandene frühkindliche Erinnerung verantwortlich, sondern auch unser Gehirn, das sich in diesem Lebensabschnitt noch entwickeln muss. Denn Kinder können sich, aufgrund dieser Entwicklung und der daraus resultierenden Veränderung ihres Gehirns, nicht nur an weniger Details, als ein Erwachsener erinnern, sondern vergessen auch viel schneller. (siehe Abb. 2)

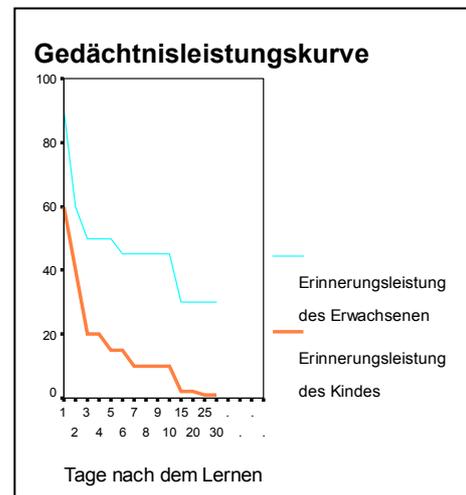


Abb. 2

Dieser kurze Abriss über die räumliche Orientierung, sollte Ihnen zeigen, dass die psychologische Forschung versucht, für viele Fragen des alltäglichen Lebens, eine Antworten zu finden.

Ich bitte Sie nun mit der Aufgabenbearbeitung fortzusetzen.

Curriculum Vitae

Persönliche Angaben

Name: Daniela Kepler
Geburtstag: 02. September 1983
Geburtsort: Wien
Eltern: Martin und Regina Kepler

Ausbildung

1998-2004 HBLA Straßergasse, Wien XIX
06/2004 Matura
seit 10/2004 Fakultät für Psychologie an der Universität Wien, Wien I

Berufserfahrung

07/2008 – 10/2008 Praktikum; Psychodiagnostik am AKH, Wien IX
unter der Leitung von Ao. Univ. Prof. Dr. Heribert Semlitsch

10/2008 – 05/2009 Projektstudium; SKY: Selbstsicherheitstraining-For the Youth!
in der HBLTW Bergheidengasse, Wien XIII
unter der Leitung von Mag. Dr. Birgit Stetina

11/2008 – 04/2009 Projekt; Planung und Auswertung der Evaluierung des IMST-
Projekts Surfschule der Computerhauptschule Wieselburg
unter der Leitung von Dipl.-Päd. Alfred Koch