



## Masterarbeit

Erlebtes oder biologisches Geschlecht – wohin  
tendieren kognitive Fähigkeiten transsexueller  
Menschen in neuropsychologischen Tests?

**Simone Hobi**

Vertiefungsrichtung Klinische Psychologie

Fachliche Beratung: PD Dr. med. B. Krämer  
Prof. Dr. med. U. Schnyder, Klinik für Psychiatrie und  
Psychotherapie UniversitätsSpital Zürich.

Zürich, Mai 2010

Diese Arbeit wurde im Rahmen des konsekutiven Masterstudienganges in Angewandter Psychologie an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW verfasst. Eine Publikation bedarf der vorgängigen schriftlichen Bewilligung durch das Departement Angewandte Psychologie.

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Departement Angewandte Psychologie, Minervastrasse 30, Postfach, 8032 Zürich.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>1</b>
1.1. Anlass .....	1
1.2. Problemstellung.....	1
<b>THEORETISCHER TEIL</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Transsexualismus</b> .....	<b>2</b>
<b>3. Kognition</b> .....	<b>4</b>
3.1. Kognition und Geschlechterunterschiede.....	4
3.2. Kognitive Fähigkeiten mit Geschlechterunterschieden .....	7
3.2.1. Räumliche Fähigkeiten.....	8
3.2.2. Wahrnehmung.....	8
3.2.3. Verbale Fähigkeit .....	8
3.2.4. Motorische Fertigkeiten .....	8
3.2.5. Mathematische Fähigkeiten.....	9
<b>4. Transsexualismus und Kognition – Stand der Forschung</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Zusammenfassung des gegenwärtigen Forschungsstands</b> .....	<b>12</b>
<b>EMPIRISCHER TEIL</b> .....	<b>13</b>
<b>6. Querschnittuntersuchung</b> .....	<b>13</b>
6.1. Ausgangssituation.....	13
6.2. Fragestellung und Hypothesen .....	13
<b>7. Methodisches Vorgehen</b> .....	<b>14</b>
7.1. Untersuchungsdesign .....	14
7.2. Messinstrumente .....	15
7.2.1. Mental Rotation Test (MRT) .....	16
7.2.2. Purdue Pegboard .....	17
7.2.3. FAS-Test.....	17
7.2.4. Body Mass Index (BMI) .....	18
7.2.5. Zahlen-Symbol-Test (ZST) .....	19
7.3. Skalenanalysen .....	19
7.3.1. Verteilungskennwerte .....	19
7.3.2. Poweranalyse.....	20
7.3.3. Statistische Auswertungen.....	21
<b>8. Resultate</b> .....	<b>21</b>
<b>8.1. Stichprobenbeschreibung</b> .....	<b>21</b>
8.1.1. Soziodemographische Merkmale .....	22
8.1.2. Behandlungsphase.....	23
8.1.3. Vergleich der untersuchten Gruppen.....	23
8.1.4. Identifikation von Einflussfaktoren auf die Testresultate .....	23
<b>8.2. Untersuchung der Hypothesen</b> .....	<b>24</b>
8.2.1. Mental Rotation Test.....	24
8.2.2. Purdue Pegboard Rechts.....	27
8.2.3. Purdue Pegboard Links.....	31
8.2.4. Purdue Pegboard beide Hände .....	35

8.2.5.	Purdue Pegboard Figur .....	39
8.2.6.	FAS.....	43
8.2.7.	BMI Abweichung in %.....	47
8.2.8.	ZST .....	51
8.2.9.	Zusammenfassung der Ergebnisse der Haupthypothesen .....	55
8.2.10.	Zusammenfassung der Ergebnisse der Nebenhypothesen.....	56
<b>9.</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>56</b>
<b>9.1.</b>	<b>Diskussion des methodischen Vorgehens .....</b>	<b>56</b>
9.1.1.	Forschungsansatz und Studiendesign .....	56
9.1.2.	Stichprobe: Selektion und Merkmale .....	57
9.1.3.	Datenanalyse.....	58
<b>9.2.</b>	<b>Diskussion der Resultate .....</b>	<b>59</b>
9.2.1.	MRT (räumliches Vorstellungsvermögen) .....	59
9.2.2.	Purdue Pegboard (Feinmotorik, Geschicklichkeit).....	59
9.2.3.	Purdue Pegboard Rechts.....	60
9.2.1.	Purdue Pegboard Links.....	60
9.2.2.	Purdue Pegboard beide Hände .....	61
9.2.3.	Purdue Pegboard Figur .....	61
9.2.4.	FAS (assoziative Wortflüssigkeit).....	61
9.2.5.	BMI (Körperwahrnehmung) .....	62
9.2.6.	ZST (Wahrnehmung) .....	62
9.2.7.	Zusammenfassende Diskussion.....	63
<b>10.</b>	<b>Abstract .....</b>	<b>66</b>
<b>11.</b>	<b>Dank .....</b>	<b>67</b>
<b>12.</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>68</b>
<b>13.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>78</b>
13.1.	Tabellenverzeichnis .....	78
13.2.	Abbildungsverzeichnis .....	79

## **1. Einleitung**

Nach Einführung der Problemstellung und Eingrenzung des Gebiets werden im theoretischen Teil der vorliegenden Arbeit die Begriffe Transsexualismus und Kognition definiert. Es folgt die Erläuterung möglicher Geschlechterunterschiede in Bezug auf kognitiv-neuropsychologische Leistungen, um dann zur Hauptthematik, dem Transsexualismus und der kognitiven Leistungen transsexueller Menschen überzugehen. Es wird der Stand der Forschung präsentiert. Den Abschluss des theoretischen Teils bildet die Diskussion des aktuellen Forschungsstands. Im empirischen Teil der Untersuchung werden die Fragestellungen und die Hypothesen formuliert sowie der Untersuchungsablauf beschrieben. Das methodische Vorgehen wird erläutert. Es folgen die Darstellung der Resultate und anschliessend deren Diskussion. Die Arbeit schliesst mit einem Ausblick und dem Abstract.

### **1.1. Anlass**

Das psychische Erleben der Geschlechtsidentität transsexueller Menschen kontrastiert zu deren biologischem Geburtsgeschlecht, das heisst Personen mit weiblichem Geburtsgeschlecht erleben sich als Männer, Personen mit männlichem Geburtsgeschlecht erleben sich als Frauen. Aktuellen Forschungsergebnissen zufolge existieren in einigen kognitiv-neuropsychologischen Funktionen Unterschiede zwischen biologischen Männern und biologischen Frauen. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, ob transsexuelle Menschen in kognitiv-neuropsychologischen Funktionen ihrem Geburtsgeschlecht oder dem erlebten Geschlecht ähneln. Ausser dem erlebten und dem Geburtsgeschlecht werden Zusammenhänge mit der geschlechtsangleichenden Hormontherapie berücksichtigt. Sollte sich herausstellen, dass die Ergebnisse der kognitiv-neuropsychologischen Untersuchungen bei transsexuellen Personen nahe dem erlebten und nicht nahe dem biologischen Geschlecht liegen, wäre ein erster Hinweis auf eine möglicherweise psycho-biologische Grundlage des erlebten Geschlechts gegeben.

### **1.2. Problemstellung**

Stimmen Ergebnisse kognitiv-neuropsychologischer Untersuchungen bei transsexuellen Menschen mit dem erlebten Gegengeschlecht oder mit dem biologischen Geburtsgeschlecht überein?

Unterscheiden sich kognitiv-neuropsychologische Leistungen transsexueller Menschen mit Hormontherapie von transsexuellen Menschen gleichen biologischen Geschlechts ohne Hormontherapie im Sinne eines gegengeschlechtlichen Trends?

## **THEORETISCHER TEIL**

### **2. Transsexualismus**

Steht die Entwicklung der Geschlechtsidentität im Widerspruch zum biologischen Geschlecht, wird dies als Transsexualismus bezeichnet. Transsexuelle Menschen sind genetisch, hormonell und anatomisch eindeutig einem Geschlecht zuzuordnen, identifizieren sich psychisch jedoch mit dem Gegengeschlecht (Schneider et al., 2007). Es wird zwischen Frau-zu-Mann- (FM) und Mann-zu-Frau-Transsexualismus (MF) unterschieden. Die Begriffe Transsexualismus und Transsexualität werden im deutschsprachigen Raum synonym benutzt. Transsexualismus ist in der International Classification of Diseases (ICD-10) (Dilling et al., 2005) den Persönlichkeits- und Verhaltensstörungen zugeordnet und gehört zu den Störungen der Geschlechtsidentität. Die Diagnosekriterien für Transsexualismus (F 64.0) in der ICD-10 lauten (Dilling et al., 2005, S. 241):

„Es besteht der Wunsch, als Angehöriger des anderen anatomischen Geschlechts zu leben und anerkannt zu werden. Dieser geht meist mit dem Gefühl des Unbehagens oder der Nichtzugehörigkeit zum eigenen Geschlecht einher. Es besteht der Wunsch nach hormoneller und chirurgischer Behandlung, um den eigenen Körper dem bevorzugten Geschlecht soweit wie möglich anzugleichen. [...] Die transsexuelle Identität muss mindestens zwei Jahre durchgehend bestehen und darf nicht Symptom einer anderen psychischen Störung, wie z.B. einer Schizophrenie, sein. Ein Zusammenhang mit intersexuellen, genetischen oder geschlechtschromosomalen Anomalien muss ausgeschlossen sein.“ (Dilling et al., 2005, S. 241)

Im Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV) (Sass et al., 2003) ist der Begriff Transsexualismus mit Geschlechtsidentitätsstörung ersetzt. Es erfolgt eine zusätzliche Codierung in Bezug auf die sexuelle Orientierung: sexuell orientiert auf Männer, auf Frauen, auf beide Geschlechter oder weder auf Männer noch auf Frauen. Die Codierungen lauten: 302.85 Geschlechtsidentitätsstörungen bei Jugendlichen und Erwachsenen, Zusatzcodierung in Bezug auf sexuelle Orientierung. 302.6 Geschlechtsidentitätsstörung bei Kindern, Zusatzcodierung in Bezug auf sexuelle Orientierung erfolgt nach Abschluss der sexuellen Entwicklung. Als diagnostische Hauptmerkmale für die Diagnose Transsexualismus definiert das DSM-IV folgende Kriterien (Sass et al., 2003, S. 636):

„Es muss der Befund eines starken und andauernden Zugehörigkeitsgefühls zum andern Geschlecht vorliegen [...] (Kriterium A), es muss ebenfalls der Befund eines andauernden Unbehagens im Geburtsgeschlecht vorliegen [...] (Kriterium B). Die Diagnose wird nicht gestellt, falls die Person gleichzeitig ein somatisches Intersex-Syndrom aufweist [...] (Kriterium C). Es muss in klinisch bedeutsamer Weise Leiden und Beeinträchtigung in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen bestehen (Kriterium D).“

Transsexualismus ist eine seltene Störung. Internationale epidemiologische Untersuchungen zur Prävalenz von Transsexualismus nennen 1-10 MF-Transsexuelle und 0.25-3 FM-Transsexuelle auf 100'000 erwachsene Einwohner und Einwohnerinnen. Es wird von einem Geschlechterverhältnis von 3 MF:1 FM ausgegangen. Das Geschlechterverhältnis an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsspitals in Zürich lag im Jahr 2008 bei 2:1 (persönliche Mitteilung Krämer).

### **Ätiologie**

Bis heute sind die Entstehungsbedingungen von Transsexualismus unklar. Es wird allgemein von einer multifaktoriellen psycho-bio-sozialen Verursachung ausgegangen. Biologische Untersuchungen fokussieren auf genetische, hormonelle und hirnstrukturelle Einflüsse für die Entwicklung eines Transsexualismus. Psychosoziale Theorien schlagen verschiedene Einflüsse seitens Erziehung als Entstehungsmodelle vor. Allgemein wird in biologischen Theorien eine Diskrepanz der sexuellen Differenzierung zwischen Genitalien und Gehirn als mögliche Ursache für das Phänomen der Transsexualität angesehen (Senf, 2008). Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass eine pränatale hormonelle Imbalance von Androgenen (männliche Geschlechtshormone) und Östrogenen (weiblichen Geschlechtshormonen) zur Entwicklung zerebraler Neuronenzahlen oder Verbindungen mit gegengeschlechtlichen Charakteristika führen könnte. Aus dieser Entwicklung könnte sich dann eine Prädisposition für gegengeschlechtliches Rollenverhalten respektive eine gegengeschlechtliche Identität ergeben (Money und Erhardt, 1970, Cohen-Kettenis und Gooren, 1999). Kraemer (2009) formuliert die Vermutung des konsolidierenden Einflusses von Testosteron und die erniedrigte pränatale Testosteronkonzentration als Begünstigung einer transsexuellen Entwicklung bei beiden Geschlechtern. MF-Transsexualismus wird genetisch mit Polymorphismen (lange Varianten) der Sexualsteroid-Rezeptoren (Gen des Androgen- und des Östrogen-Rezeptors) assoziiert (Hare et al., 2009, Hennigsson et al., 2005). Zhou et al. (1995) konnten nachweisen, dass der Bettnukleus der Stria terminalis (Teil des limbischen, subkortikalen Systems) von MF-transsexuellen Menschen in der Grösse und Nervenzellkernzahl weibliche, nicht männliche Dimensionen aufweist. Unterschiede der jeweils aktivierten Hirnareale (Amygdala, anteriorer cingulärer Kortex, Hypothalamus und Thalamus) zeigten sich auch bei einer fMRI-Studie von Gizewski et al. (2009) in Bezug auf Reaktionen auf erotische Reize und hinsichtlich des Lösens von Aufgaben zum räumlichen Denken: MF-Transsexuelle reagierten ihrem gefühlten, nicht ihrem biologischen Geschlecht entsprechend. Eine Übersicht über mögliche Einflüsse psychosozialer Faktoren geben Cohen-Kettenis und Gooren (1999): es werden elterliche Einflüsse wie Abwesenheit des Vaters, Nähe zur Mutter, gegengeschlechtlicher Kinderwunsch der Eltern, untypische psychosexuelle Entwicklung der Eltern u.a.m. beschrieben. Cohen-Kettenis und Gooren (1999) betonen jedoch, dass keines der Modelle zur Erklärung der Entstehung von Transsexualismus genüge.

### **3. Kognition**

Kognition wird als Sammelname für alle Vorgänge oder Strukturen genutzt, die mit dem Gewahrwerden und Erkennen zusammenhängen. Kognition wird oftmals mit Denken gleichgesetzt. Zu den kognitiven Fähigkeiten eines Menschen gehören die Wahrnehmung, Erinnerung (Wiedererkennen), Vorstellung, Begriff, Gedanke, aber auch Vermutung, Erwartung, Planung und Problemlösen (Häcker und Stapf, 2004). Eine grobe Kartierung und Lokalisation einzelner kognitiver Fähigkeiten besteht, viele Funktionen sind jedoch über das gesamte Grosshirn verteilt. Das Modell des Grosshirns als einem neuronalen Netzwerk ist aktuell, es wird hohe Plastizität und Modularität der Grosshirnrinde postuliert. Die split-brain-Forschung (Solso, 2005, S. 62) findet Hinweise, dass sich die Informationsverarbeitung in der rechten von derjenigen in der linken unterscheidet. Mit der Entwicklung neuer Techniken der Hirnforschung gewannen Verfahren, die Hirnaktivitäten hoch auflösend graphisch darzustellen vermögen, an Bedeutung (Solso, 2005, S. 62).

#### **3.1. Kognition und Geschlechterunterschiede**

Heute werden drei Ebenen von sowohl strukturellen wie auch funktionellen neuroanatomischen Sexualdimorphismen (Hausmann und Güntürkün, 2007) unterschieden: der Neokortex mit möglichen Erklärungen für kognitive Geschlechterunterschiede, die subkortikalen Sexualdimorphismen, die in möglichem Zusammenhang mit den sexuellen Orientierungen stehen und zerebrale Asymmetrien, die zur Klärung der Geschlechterunterschiede in Bezug auf kognitive Strategien und Leistungen beitragen können. Hormonelle Einflüsse sind ebenso wie psychosoziale Einflüsse bei der Untersuchung kognitiv-neuropsychologischer Geschlechterunterschiede zu beachten.

#### **Neokortex**

Bildgebende Verfahren konnten Pakkenberg und Gundersen's (1997) Befunde von Geschlechter-Volumen-Unterschieden in der Hirnrinde bestätigen. Die Hirnrinde von biologischen Männern enthält mehr Neurone als diejenige von biologischen Frauen (Lemaitre et al. 2005, Luders et al., 2005) und hat aus diesem Grund ein grösseres Volumen. Im Kleinhirn konnten jedoch keine geschlechterunterscheidenden Entsprechungen gefunden werden, was bedeutet, dass das männliche Gehirn nicht insgesamt grösser, sondern nur bezüglich der Hirnrinde mehr Neurone aufweist (Nopoulos et al., 2000 und Carne et al, 2006). Geschlechterunterschiede in der Grösse des Neokortex sind schon wenige Jahre nach der Geburt nachweisbar, was nahelegt, dass die geschlechtsabhängige Differenzierung der Hirnrinde entweder direkt genetisch oder indirekt über pränatale männliche oder weibliche Sexualhormone entsteht (Hausmann und Güntürkün, S. 92, 2007). Das Planum temporale als kortikale Subregion steht im Zusammenhang mit Sprachprozessen (Überlappung mit Wernicke-Areal) und zeigt traditionell eine links-hemisphärische Asymmetrie, nicht so bei biologischen Frauen (De Courten-Myers,



1999; Shapleske et al., 1999; Zaidel et al., 1995). Der Sulcus centralis (Grenze Frontal- zu Parietalkortex) ist bei rechtshändigen Männern deutlicher ausgeprägt, Frauen zeigen keine Asymmetrie (Amunts et al., 2000). Der Corpus callosum (Balken) verbindet die beiden kortikalen Hemisphären miteinander und stellt die Interaktion zwischen den visuellen Arealen sicher. Der Corpus callosum scheint bei Frauen grösser zu sein (Clarke und Zaidel, 1994).

### **Subkortikale Regionen**

Die Bereiche der Amygdala, der Kerne der präoptischen Region sowie Bereiche des Bettnukleus der Stria terminalis (BNST) unterscheiden sich zwischen Frauen zu Männern (Hausmann und Güntürkün, 2007). 2001 wiesen Goldstein et al. nach, dass das Volumen der Amygdala bei Männern relativ zum Gesamtvolumen des Gehirns grösser ist als bei Frauen. Die Amygdala ist Teil des limbischen Systems, das sowohl mit der Verarbeitung emotionaler Prozesse als auch mit der Konsolidierung emotionsverbundener Gedächtnisinhalte in Zusammenhang steht. Emotional aufwühlende Bilder aktivieren die Amygdala bei Männern hauptsächlich rechtsseitig, bei Frauen linksseitig (Canli et al., 2002; Cahill et al., 2004). Durch die primär linksseitige Aktivierung bei Frauen neigen Frauen dazu, Details zu behalten, wohingegen Männer (rechtsseitige amygdaläre Aktivierung) eher essentielle Hauptmerkmale erinnern. Auch die präoptischen Regionen, der nucleus interstitialis des anterioren Hypothalamus und der Nucleus bulbocavernosus zeigen Geschlechterunterschiede. Die Dichte und Verteilung der Androgen- und Östrogen-Rezeptoren im Bettnukleus der Stria terminalis (BNST) unterscheiden sich bei Frauen und Männern (Fernandez-Guasti et al., 2000; Kruijver et al., 2003).

### **Zerebrale Asymmetrien**

Sowohl verbale (primär linkshemisphärisch) als auch räumliche (primär rechtshemisphärisch) Verarbeitungsprozesse sind lateralisiert (Hugdahl und Davidson, 2002). Die Lateralisation dieser Funktionen ist bei Männern stärker ausgeprägt als bei Frauen (McGlone, 1980; Meinschaefer et al., 1999; Rasmjou et al., 1999). Es ist denkbar, dass die Geschlechterunterschiede in den Asymmetrien und in den kognitiven Leistungen kausal verknüpft sind. Hausmann und Güntürkün entwickelten 2003 das „Konzept der dualen Kodierung zerebraler Asymmetrien“, das sich sowohl auf die Lateralisation aus strukturellen Links-Rechts-Unterschieden des Gehirns als auch auf asymmetrischen Interaktionen zwischen den Hemisphären bezieht. So könnten Geschlechterunterschiede sowohl eine strukturelle (statisch überdauernde) als auch eine dynamische (kurzfristig veränderbare) Ebene beinhalten. Die dynamische Ebene kann durch die momentane Konzentration von Sexualhormonen moduliert werden. Der kommissurale Transfer zwischen den Hemisphären wird durch die unterschiedliche Konzentration verschiedener Sexualhormone im Laufe des Menstruationszyklus verändert.

### **Hormone: organisierender Effekt**

Die Neurowissenschaften gehen davon aus, dass ein erheblicher Teil der kognitiven Geschlechterunterschiede auf die Wirkungen der Sexualhormone zurückzuführen sind (Hausmann, 2007, S. 115). Organisierend (im Sinn von bildend und strukturierend) wirkt der Einfluss der Geschlechtshormone prä- und neonatal und entscheidet über das Geburtsgeschlecht, aber auch über die erste Prägung der Hirnstrukturen. Zur Testung des organisierenden Einflusses der Sexualhormone werden häufig Frauen und Männer untersucht, die aufgrund verschiedener, meist genetischer Ursachen vor oder früh nach der Geburt ungewöhnlich hohen Konzentrationen von Geschlechtshormonen ausgesetzt waren. Die meisten Studien untersuchen die Auswirkungen von Androgen auf die kognitiven Fähigkeiten bei Personen mit adrenogenitalem Syndrom (CAH), eines genetischen Defekts, der eine massive Androgensekretion in der Nebenniere zur Folge hat. Forschungsergebnisse wiesen bei betroffenen Personen verbesserte Fähigkeiten in kognitiv-räumlichen Tests nach (Hampson et al., 1998; Resnick et al., 1986).

### **Hormone: aktivierender Effekt**

Aktivierend wird der Einfluss der Geschlechtshormone auf bereits existierende neuronale Strukturen genannt. Dieser Einfluss ändert sich fortwährend und bis ins hohe Alter. Raum-kognitive Fähigkeiten zeigen sich bei einer mittleren Konzentration männlicher Sexualhormone am ausgeprägtesten (Hines et al., 2003). Van Goozen et al. (2002) beschreiben einen hormonellen Deckeneffekt (sogenannter inverted-U-Effekt): hormonbehandelte Personen profitieren zu einem gewissen Zeitpunkt respektive bei einer gewissen Hormon-Konzentration nicht mehr von einem aktivierenden Effekt der Hormone.

### **Hormonschwankungen**

Falls Sexualhormone einen Einfluss auf die kognitiven Fähigkeiten haben, müsste auch die Leistung in den spezifischen Tests über die verschiedenen Phasen des weiblichen Zyklus variieren. Die Befundlage zu Untersuchungen in diesem Gebiet ist inkonsistent und teils sogar widersprüchlich (Epting und Overman, 1998). Schwächen entsprechender Studien resultieren aus der Tatsache, dass die wenigsten Studien die Hormonspiegel der teilnehmenden Frauen gemessen hatten und, falls doch, von einem regelmässigen Zyklus von 28 Tagen ausgingen. In einer methodisch sehr guten Studie konnten Hausmann et al. (2000) mittels begleitender Hormonmessungen nachweisen, dass Frauen in Phasen hoher Östradiol-Spiegel (mittluteale Phase) besonders gut in denjenigen kognitiven Funktionen abschneiden, in denen sie den Männern erfahrungsgemäss überlegen sind, währenddem Frauen in Phasen tiefer Östradiol-Konzentrationen (Menstruationsphase) bessere Testergebnisse erzielen, in denen sonst Männer erfahrungsgemäss bessere Leistungen zeigen. Der Leistungs-Unterschied konnte jedoch nur bei einem der drei verwendeten Tests (3D-mentaler Rotations-Test) nachgewiesen werden und lässt einen Zusammenhang der Resultate auch mit den Charakteristika des Tests vermuten.

## **Psychosoziale Einflüsse**

Neben den beschriebenen biologischen Faktoren sind auch psychische und soziale Faktoren hinsichtlich Geschlechterunterschiede bei kognitiven Fähigkeiten wirksam. Die Beobachtung, dass die kognitive Leistung von Frauen und Männern durch Geschlechts-Stereotypen beeinflusst wird, bezeichnet Steele (1997) als „stereotype threat“ und meint damit das Phänomen, dass Stereotypen die individuellen kognitiven Fähigkeiten beeinflussen, falls eine Identifikation mit der stereotypisierten Gruppe erfolgt. Dieser Einflussfaktor wird zurzeit stark beforscht: so wurde in einer Studie festgestellt, dass nur schon das Wissen um diesen Wirkfaktor die Geschlechterunterschiede fast gänzlich eliminierte (Johns et al., 2005). Lernen und Erziehung spielen eine entscheidende Rolle bei der Bildung und Stärkung kognitiver Fähigkeiten. Unterschiedliche Sozialisationsbedingungen und unterschiedliches Erziehungsverhalten von Eltern und Lehrpersonen bringen unterschiedliche Erfahrungsmöglichkeiten mit sich, was sich wiederum auf die Spielzeugnutzung und die Freizeitaktivitäten der Mädchen und Jungen auswirkt (Quaiser-Pohl und Jordan, 2007). Ebenfalls werden geschlechterunterschiedliche Fähigkeitskonzepte entwickelt, also die eigene Einschätzung, wie gut bestimmte Dinge erledigt werden können. Diese wiederum basieren auf gesellschaftlichen Geschlechterrollenerwartungen. Ein ungünstiges Selbstkonzept von Mädchen und Frauen, also die Überzeugung, etwas nicht oder nicht gut zu können, verfestigt möglicherweise anfänglich ausbleibende Erfolge und wird so zur selbst erfüllenden Prophezeiung. Untersuchungen zu Raumvorstellungstests zeigten, dass sich die Leistungen insbesondere von Mädchen durch gezieltes Training bedeutend verbessern liessen. Quaiser-Pohl und Jordan (2007, 2009) warnen vor Vereinfachungen der Erklärungsmodelle und der Bedienung der eingefahrenen und immer wieder gleichen Erklärungs-Stereotypen.

### **3.2. Kognitive Fähigkeiten mit Geschlechterunterschieden**

Verbale und feinmotorische Aufgaben sind laut Literatur mit einem Vorteil für biologischen Frauen belegt, in spezifisch räumlichen Aufgaben zeigen Männer bessere Leistungen (Hausmann, 2007, S. 106). In einer Übersichtsarbeit zur aktuellen Forschung zu Geschlechterunterschieden kognitiver Leistungen unterscheiden Weiss et al. (2005) zwischen Vorteilen von Frauen bei Wahrnehmungs-Geschwindigkeit und -Genauigkeit, bei verbalen Fähigkeiten und Wortflüssigkeit, bei Kurzzeitgedächtnis und verbalem Gedächtnis und einem Vorteil der Männer bei visuell-räumlichen und mathematischen Testverfahren. Auf diese spezifischen kognitiven Funktionen soll in den nächsten Kapiteln eingegangen werden.

### **3.2.1. Räumliche Fähigkeiten**

Die Raumkognition wird in das räumliche Vorstellungsvermögen und das räumliche Orientierungsvermögen unterteilt (Linn und Petersen, 1985). Bei der räumlichen Visualisierung wird eine mehrstufige mentale Manipulation räumlicher Informationen verlangt (Hausmann, 2007). Klassischer Test für die Ermittlung mentaler Leistungsfähigkeit in visuell-räumlicher Hinsicht ist der Mental Rotation Test (MRT, Vandenberg & Kuse, 1978). Hier finden sich robuste Unterschiede der Resultate zwischen biologischen Männern und Frauen zu Gunsten der Männer.

### **3.2.2. Wahrnehmung**

Majeres (1990 und 1998) und Hampson und Kimura (1992) konnten nachweisen, dass Frauen bei Tests, die visuelle Wahrnehmungsgeschwindigkeit und Wahrnehmungsgenauigkeit testen, die Leistungen von Männern übertreffen. In der für diese Arbeit zusammengestellten Testbatterie ist der Zahlen-Symbol-Test (ZST, Von Aster, Neubauer und Horn, 2006) ein Test zur Wahrnehmungsgeschwindigkeit.

### **3.2.3. Verbale Fähigkeit**

Weiss et al. (2005) zitieren Hampson und Kimura (1992), die bei nonverbalen wie verbalen Kurzzeitgedächtnis-Leistungen Vorteile für die Frauen entdeckten und weisen auf einen Vorteil der Frauen bei der assoziativen Wortflüssigkeit hin. Auch Lezak (1995) nennt insbesondere die „verbal fluency“ und den gleichnamigen Test im Zusammenhang mit Vorteilen für Frauen. Es wird jedoch eingewandt, dass es sich bei der in diesem Test gestellten Aufgabe nicht um eine reine Sprachfunktion (und damit Wortflüssigkeit), sondern auch um Funktionen wie Aufmerksamkeit, Antwortgeschwindigkeit und Genauigkeit handelt, die eher motorische Aspekte der Sprachproduktion beanspruchen. Der in der Testbatterie entsprechende Test ist der „FAS-Test“ (Lezak, 1995).

### **3.2.4. Motorische Fertigkeiten**

Bei der Testung motorischer Fertigkeiten finden sich Aufgabentypen mit Vorteilen für Frauen und für Männer. Zu den klassischen feinmotorischen Tests mit einem Frauen-Vorteil gehört der Purdue Pegboard-Test (Tiffin und Asher, 1948). Ein „echter“ Geschlechterunterschied wurde jedoch in Frage gestellt, da die statistische Kontrolle der Fingergrösse den Geschlechterunterschied auflöste (Peters et al., 1990). Geschlechterunterschiede wurden jedoch insbesondere dann gefunden, wenn mit der nicht-dominanten Hand gearbeitet wurde (Bryden und Roy, 2005). Diese Befunde konnten allerdings nicht repliziert werden.

### **3.2.5. Mathematische Fähigkeiten**

Das Annahme eines männlichen Vorteils bei mathematischen Aufgaben hält sich zwar hartnäckig, ist wissenschaftlich jedoch nicht begründet, sogar leichte Vorteile weiblicher Testpersonen wurden berichtet (Hausmann, 2007, S. 114). Mathematische Aufgaben benötigen aufgrund ihres multidimensionalen Konzepts unterschiedliche Fähigkeiten, die aufgrund der Komplexität nicht in ein Schema „männlich-weiblich“ gebracht werden können. So wird vermutet, dass Leistungen in mathematischen Tests eher mit verbalen Fähigkeiten korrelieren und nur bei stark räumlichen Aufgaben (Geometrie) der männliche Vorteil der räumlichen Kognition zum Tragen kommt. Die Vermutung, dass es sich um unterschiedliche Strategien handelt, die zur Anwendung kommen und dass sich Frauen und Männer in der Wahl der Strategie unterscheiden, wurde nachgewiesen (Geary, 1996).

## **4. Transsexualismus und Kognition – Stand der Forschung**

Allgemein wird in biologischen Theorien eine Diskrepanz der sexuellen Differenzierung zwischen Genitalien und Gehirn als mögliche Ursache für das Phänomen der Transsexualität angesehen (Senf, 2008). Der Wunsch als Angehöriger des erlebten Geschlechts zu leben, wird von transsexuellen Menschen geäußert, der geschlechtsangleichenden Hormongabe kommt dabei eine zentrale Rolle zu. Eine Reihe von Untersuchungen befasst sich mit den Auswirkungen der Hormongabe auf kognitiv-neuropsychologische Funktionen und stellt die Frage nach der Ausprägung dieser Fähigkeiten transsexueller Personen in Richtung des biologischen oder des erlebten Geschlechts, vor und nach der Hormongabe. Neuropsychologisch-kognitive Fähigkeiten mit robusten Geschlechterunterschieden wie vorgängig beschrieben bieten sich zur Untersuchung dieser Fragestellungen an.

### **Befunde entsprechend dem biologischen Geschlecht**

Transsexuelle Personen zeigen in einer Untersuchung von 1981 (Hunt et al.) bei einem Test mit dem WIE (Wechsler Adult Intelligence Scale, Pearson, 2008) Resultate ihrem biologischen Geschlecht entsprechend. Ziel einer Studie von Haraldsen et al. (2002) war es, transsexuelle Personen im Vergleich mit einer Kontrollgruppe vor einer Hormontherapie auf ihre kognitiven Fähigkeiten zu testen. Das kognitive Muster der transsexuellen Menschen entsprach in dieser Testung demjenigen ihres biologischen, nicht ihres erlebten Geschlechts. In einer Langzeitstudie ebenfalls von Haraldsen et al. (2005) wurden transsexuelle Menschen vor Beginn, sowie drei und 12 Monate später hinsichtlich ihrer kognitiven Fähigkeiten untersucht und mit einer Kontrollgruppe verglichen. Obwohl die Experimentalgruppe während der Studie eine dramatische somatische Veränderung durchmachte, konnten auf der kognitiven Ebene keine signifikanten Unterschiede in den Resultaten festgestellt werden. Haraldsen (2005) macht auf den möglicherweise die

Resultate beeinflussenden Test-Retest-Effekt bei Untersuchungswiederholungen aufmerksam. Miles et al. (2006) untersuchen in einer neueren Studie Mann-zu-Frau-Transsexuelle und der Einfluss von Östrogen-Gabe respektive Östrogen-Absetzung (vor Operation) auf die kognitiven Fähigkeiten und fanden keine signifikanten Hinweise auf geschlechtstypische Aspekte bei Östrogen-Gabe im geschlechtsangleichenden Prozess.

### **Befunde entsprechend dem erlebten Geschlecht**

Van Goozen et al. (1994) wiesen eine deutliche Verbesserung der räumlichen Fähigkeiten Frau-zu-Mann-transsexueller Personen unter Androgen-Gabe nach. Zusätzlich stellten sie eine Verschlechterung der verbalen Fähigkeiten der getesteten Personen fest. Sie kommen zum Schluss, dass Androgene direkt und schnell die kognitive Leistung von Frau-zu-Mann-Transsexuellen beeinflussen. Den allgemeinen Einfluss der Sexual-Hormone zu überprüfen war Ziel einer weiteren Untersuchung von van Goozen et al. (1995). Hier untersuchten sie transsexuelle Personen kurz vor der ersten oralen Einnahme der Geschlechtshormone und erneut nach drei Monaten. Frau-zu-Mann-Transsexuelle zeigten nach der Einnahme von Testosteron eine deutlich Zunahme der Aggressions-Neigung und der sexuellen Erregbarkeit und bessere Werte in räumlichen Tests. Im Gegensatz dazu verschlechterte sich unter Testosteron-Einfluss die verbale Fähigkeit der Wortflüssigkeit. Der entgegengesetzte Effekt (weniger aggressiv, weniger sexuell erregbar, schlechtere Werte räumliche Tests) zeigte sich bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen unter Testosteron-Unterdrückung. Miles et al. (1998) finden bei Untersuchungen von Mann-zu-Frau-transsexuellen Menschen Unterschiede in Bezug auf das Gedächtnis in einem spezifischen Test (paarweise assoziatives Lernen) zwischen einer Patientengruppe mit Östrogenbehandlung und einer Gruppe ohne Östrogenbehandlung: Personen mit Östrogen-Gabe erzielten bessere Resultate als Personen ohne Östrogen. Keine Unterschiede zeigen sich aber beim Mental Rotation Test und einem weiteren Gedächtnis-Test (digit span). Sie vermuten einen Einfluss von Östrogen auf spezifische Gedächtnisaufgaben. Freidmann (2000) untersucht den Einfluss von Östrogen auf das Kurz-Zeit-Gedächtnis bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen. Es zeigen sich statistisch signifikante Verbesserungen des Kurz-Zeit-Gedächtnisses unter Einfluss von Östrogen. Einen weiteren Beitrag zum Thema liefert Egawa (2003). In dieser Studie wurden 27 transsexuelle Personen vor Hormonbehandlung mit dem Mental Rotation Test untersucht und mit biologisch übereinstimmenden Kontrollgruppen verglichen. Mann-zu-Frau-Transsexuelle schnitten schlechter ab als ihre biologischen Kontrollen, hingegen schnitten Frau-zu-Mann-Transsexuelle besser ab als die Frauen-Kontrollgruppe. In einer fMRI-Studie von Gizewski et al. (2009) in Bezug auf Reaktionen auf erotische Reize und hinsichtlich des Lösen von Aufgaben zum räumlichen Denken zeigte sich, dass Mann-zu-Frau-Transsexuelle ihrem erlebten, nicht ihrem biologischen Geschlecht entsprechend reagierten.

## **Uneindeutige Befunde und Befunde mit nicht-linearen Phänomenen**

Cohen-Kettenis et al. suchten 1998 nach Hinweisen und dem Ausmass des Einflusses pränatal wirksamer Sexual-Hormone auf die Entwicklung einer Geschlechtsidentitätsstörung. Das Ziel der Studie war, transsexuelle Personen vor Hormongabe auf ihre kognitiven Fähigkeiten zu testen und die Ergebnisse mit Kontrollgruppen zu vergleichen. Die Resultate zeigten die typischen Geschlechterunterschiede. Die Ergebnisse der transsexuellen Personen lagen zwischen den beiden Geschlechtergruppen, was die Autoren als Hinweis eines frühen Einflusses der Sexual-Hormone auf die Entwicklung einer Geschlechtsidentitätsstörung verstehen. Gouchie und Kimura (1991) berichten bereits früh über einen nicht-linearen Zusammenhang von Testosteron-Konzentration und räumlichem Vorstellungsvermögen. Die Autoren Slabbekoorn, van Goozen, Cohen-Kettenis et al. (1999) wollen mit ihrer Studie erste Ergebnisse (Einfluss von gegengeschlechtlicher Hormongabe auf kognitive Fähigkeiten) replizieren, die Langzeitwirkung der Hormone untersuchen und die Wirkung bei Unterbruch der Hormongabe beobachten. Die Ergebnisse: Testosteron hat einen verbessernden und nicht schnell reversiblen Einfluss auf räumliche Fertigkeiten, dabei aber keinen verschlechternden Einfluss auf verbale Fähigkeiten bei Frau-zu-Mann-Transsexuellen. Im Gegensatz dazu zeigt eine Anti-Androgen-Behandlung mit Zugabe von Östrogen keinen negativen Effekt auf räumliche Fähigkeiten und auch keine Verbesserung der verbalen Fähigkeiten bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen. Sommer et al. (2008) untersuchten in einer fMRI-Studie an transsexuellen Personen den Einfluss der geschlechtsangleichenden Hormongabe auf die Hirnaktivität. Die Aktivität im Sprachzentrum verbesserte sich bei beiden Gruppen unter Hormongabe und korrelierte mit der Östradiol-Konzentration, die Lateralisation veränderte sich nicht. Die Aktivität während dem Mental Rotation Test veränderte sich nicht aufgrund der Hormongabe, Testosteron-Konzentration und Aktivität während dem Test korrespondierten jedoch. Die Ergebnisse schlagen einen Einfluss der Hormone auf die Hirnaktivität vor, nicht aber auf die Lateralisation. Gomez-Gil et al. (2009) untersuchten im Jahr 2008 33 Frau-zu-Mann-Transsexuelle auf Veränderungen des Gedächtnis unter Hormongabe (Testosteron). Sie konstatieren einen Einfluss von Testosteron auf das visuelle Gedächtnis, nicht aber auf die verbale Gedächtnisleistung. Carrillo et al. untersuchten 2010 die kortikale Aktivität von Frau-zu-Mann-Transsexuellen und Mann-zu-Frau-Transsexuellen mit Langzeit-Hormonen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe während dem Mental Rotation Test. Es konnte kein spezifisches Aktivitätsmuster gefunden werden bei Frau-zu-Mann-Transsexuellen, hingegen bei Mann-zu-Frau-Transsexuellen zeigte sich ein Muster mit Abweichung zur biologisch männlichen Kontrollgruppe im Parietal-Bereich und mit Abweichung zur biologisch weiblichen Gruppe im orbito-präfrontalen Bereich. Die Unter-Aktivität in der parietalen Region der Mann-zu-Frau-Transsexuellen könnte auf die Hormon-Gabe zurückzuführen sein, könnte aber

auch Ausdruck eines vorbestehenden Unterschieds im Grosshirn zwischen Mann-zu-Frau-Transsexuellen und der Kontrollgruppe sein.

## **5. Zusammenfassung des gegenwärtigen Forschungsstands**

### **Kognition und Geschlechterunterschiede**

Die Suche nach der Erklärung von Geschlechterunterschieden in kognitiven und neuropsychologischen Fähigkeiten ist eine Suche nach neuroanatomisch-biologisch und psychosozialen Faktoren, die die unterschiedliche Ausprägung kognitiver Fähigkeiten erklären können. Es werden Vorteile von Frauen bei Wahrnehmungs-Geschwindigkeit und Genauigkeit, bei verbalen Fähigkeiten und Wortflüssigkeit, bei Kurzzeitgedächtnis und verbalem Gedächtnis und ein Vorteil der Männer bei visuell-räumlichen und mathematischen Testverfahren gezeigt. Weitere Studien machen Sozialisations-, Übungs- und Lerneffekte für die Unterschiede verantwortlich (Quaiser-Pohl und Jordan, 2007).

### **Kognition und Transsexualismus**

Es liegen Studien vor, die die kognitiven Fähigkeiten transsexueller Personen ohne respektive vor geschlechtsangleichender Hormontherapie untersuchen und Studien, die transsexuelle Personen unter Hormontherapie mit Kontrollgruppen vergleichen. Die Resultate sind kontrovers und es gibt keinen eindeutigen oder abschliessenden Befund. Der Nachweis des Einflusses einer geschlechtsangleichenden aktivierenden Hormongabe auf die Ergebnisse kognitiver Fähigkeiten ist nicht bewiesen und umstritten. Der organisierende Einfluss der Sexualhormone (im Speziellen Testosteron) in Bezug auf die Ätiologie von Transsexualismus gilt als nicht bewiesen, jedoch als möglich (Kraemer, 2009).



## **EMPIRISCHER TEIL**

### **6. Querschnittuntersuchung**

#### **6.1. Ausgangssituation**

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen der Studie „Phänotypen der Geschlechtsidentitätsstörung“ unter der Leitung von Herrn PD Dr. med. B. Krämer, Oberarzt und Leiter der Transsexualismus-Sprechstunde an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsspitals Zürich. Die in dieser Gesamt-Studie angewendeten Untersuchungsmethoden lassen sich in drei Gruppen unterscheiden: psychometrische Tests, genetischer Test und kognitiv-neuropsychologische Tests. Im praktischen Teil der Studie wurden eine Reihe kognitiver Fähigkeiten und Funktionen getestet, die laut Literatur geschlechtsspezifische Unterschiede zeigen. Damit soll die Verortung der Resultate der transsexuellen Personen in Richtung Geburts- respektive erlebtes Geschlecht ermöglicht werden. Für die hier vorliegende Arbeit sind entsprechend die letztgenannten Tests, die kognitiv-neuropsychologischen Tests von Bedeutung. Die Durchführung der beschriebenen kognitiv-neuropsychologischen Tests ermöglicht die Formulierung der dieser Master-Arbeit zugrunde liegenden Hypothesen. Der Ethikantrag für die Gesamt-Studie „Phänotypen der Geschlechtsidentitätsstörung“ an die Ethik-Kommission des Kantons Zürich wurde 2007 bewilligt. Die Studie wird finanziell von der Gottfried und Julia Bangerter-Rhyner-Stiftung unterstützt. Beide Bewilligungen, sowohl der Ethikantrag als auch die finanzielle Unterstützung, erstrecken sich auch über die hier vorgelegte Arbeit. Die Studie „Phänotypen der Geschlechtsidentitätsstörung“ ist noch nicht abgeschlossen.

#### **6.2. Fragestellung und Hypothesen**

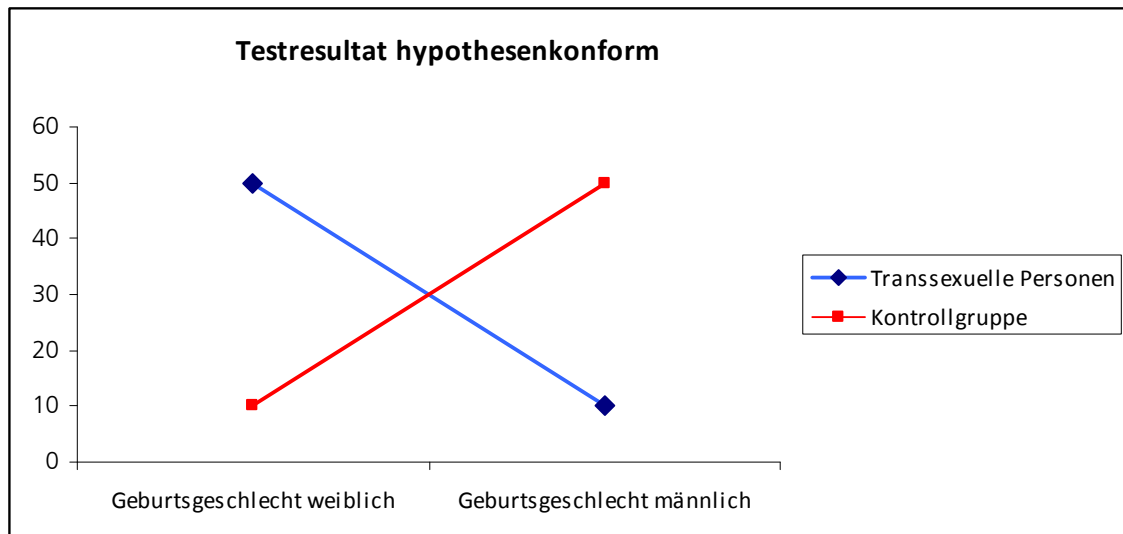
Haupthypothese „erlebtes oder biologisches Geschlecht“: Tendieren die kognitiv-neuropsychologischen Fähigkeiten transsexueller Menschen in Richtung ihrer erlebten Geschlechtszugehörigkeit oder in Richtung ihres Geburtsgeschlechts?

Hypothese FM (Frau-zu-Mann-Transsexuelle): Die Resultate der FM-transsexuellen Personen unterscheiden sich nicht oder nur zufällig von denjenigen von nicht-transsexuellen Männern, sie unterscheiden sich aber von denjenigen von nicht-transsexuellen Frauen.

Hypothese MF (Mann-zu-Frau-Transsexuelle): Die Resultate der MF-transsexuellen Personen unterscheiden sich nicht oder nur zufällig von denjenigen von nicht-transsexuellen Frauen, sie unterscheiden sich aber von denjenigen von nicht-transsexuellen Männern.

Die folgende Abbildung kann im Sinne der Hypothesen interpretiert werden: die Mittelwerte der Personen aus der Experimentalgruppe mit weiblichem Geburtsgeschlecht

erzielen dieselben Resultate wie die biologischen Männer der Kontrollgruppe und umgekehrt.



**Abbildung 1:** Hypothesenkonzormes Testresultat

Nebenhypothese „mit / ohne Hormone bei transsexuellen Personen“: Hat die geschlechtsangleichende Hormongabe einen signifikanten Einfluss auf die Testresultate? Als Hypothese wird formuliert: Die Resultate derjenigen Personen aus der Experimentalgruppe mit geschlechtsangleichender Hormonbehandlung unterscheiden sich nicht oder nur zufällig von denjenigen der Personen aus der Experimentalgruppe ohne Hormongabe.

## 7. Methodisches Vorgehen

### 7.1. Untersuchungsdesign

Es handelt sich um eine Querschnittstudie mit einem Messzeitpunkt.

Für die Gruppe der transsexuellen Personen waren Personen verfügbar, die sich in der Transsexualismus-Sprechstunde der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsspitals Zürich zum Zeitpunkt der Studie in Behandlung befanden. Eingeschlossen wurden alle Personen, die

- freiwillig an der Studie teilnehmen wollten
- zum Zeitpunkt der Studie mindestens 16-jährig waren
- die Diagnose Transsexualismus erhalten hatten
- im Prozess der geschlechtsangleichenden Behandlung (Alltagstest, Hormone, Operation) oder nach geschlechtsangleichender Behandlung respektive unter konstanter Hormonbehandlung standen
- Ausschluss bei aktueller schwerer Depression und akuter Suizidalität

Die Kontrollgruppe bestand aus freiwilligen, gesunden Teilnehmenden (Frauen und Männer, Mindestalter 16 Jahre) aus der Allgemeinbevölkerung. Ausschluss aus der Studie geschah nach einer psychometrischen Untersuchung (M.I.N.I., Ackenheil et al., 1999) bei aktueller schwerer Depression und akuter Suizidalität. Die Kontrollgruppe wurde über verschiedene Internet-Foren und Inserate (students.ch, marktplatz.uzh.ch, 20minuten) rekrutiert. Die Teilnahme wurde in beiden Gruppen honoriert (CHF 100 pro Person und Übernahme der Spesen). Die Versuchsgruppe bestand zum Zeitpunkt der Auswertung (Gesamt-Studie läuft weiter) aus 14 Frau-zu-Mann-Transsexuellen und 11 Mann-zu-Frau-Transsexuellen. Nicht alle zur Teilnahme angefragten transsexuellen Personen nahmen auch an der Studie teil, 25 Personen entschieden sich gegen eine Teilnahme. Gründe für die Absagen waren privater Natur. Bei der Kontrollgruppe war die Zusage zur Teilnahme proaktiv, das heisst nur Interessierte meldeten sich. Das Rekrutieren von männlichen Kontrollgruppe-Teilnehmern erwies sich als schwieriger als dasjenige von Frauen. So ist auch die Anzahl Probanden der Kontrollgruppe (39 Frauen, 19 Männer) zu interpretieren. Für beide Gruppen galt: bei Interesse eines Teilnehmers respektive einer Teilnehmerin wurde ein erster Kontakt per Telefon oder per Mail geknüpft. Die Interessierten wurden durch die Testleiterin genau über die Studie informiert und offene Fragen wurden geklärt. Bei Einverständnis zur Teilnahme erhielten die Teilnehmenden, zusammen mit den Fragebögen (grosse Studie) Informationen zur Studie und eine Einverständniserklärung zugesandt, die unterschrieben retourniert werden sollte. Wurden die Fragebögen (grosse Studie) sowie die Einverständniserklärung ausgefüllt retourniert, wurde ein Termin zur praktischen Testung abgemacht. Die Datenerhebung erfolgte mittels unterschiedlicher kognitiver Tests. Es wurde bei der Testung darauf geachtet, die Abfolge der kognitiven Tests so zu wählen, dass sich Tests zu verbalen Fähigkeiten mit Tests zu räumlichen Fähigkeiten abwechseln. Um auf akute psychische Störungen aufmerksam zu werden, wurde (wie bereits an früherer Stelle erwähnt) zu Beginn jeder Testung der M.I.N.I. Mini International Neuropsychiatric Interview (Ackenheil, M., Stotz, G., Dietz-Bauer, R., Vossen, A., 1999) durchgeführt. Die praktische Testung wurde in den Räumen der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsspitals Zürich durchgeführt. Alle Testungen ( N = 83) erfolgten durch die Testleiterin und Verfasserin der vorliegenden Arbeit. Der zeitliche Aufwand der praktischen Testung betrug ca. zwei Stunden pro Testung, die Auswertung der Tests und weitere administrativen Tätigkeiten im Zusammenhang mit dem praktischen Test weitere zwei Stunden pro Testung. Die Testungen erfolgten im Jahr 2009 und 2010.

## **7.2. Messinstrumente**

Für die vorliegende Arbeit wurden fünf kognitiv-neuropsychologische Tests gewählt, Auswahlkriterium war der in der Literatur beschriebene Geschlechterunterschied im Bezug auf die Resultate. Die gewählten Tests werden im folgenden Kapitel genauer beschreiben.

### 7.2.1. Mental Rotation Test (MRT)

Referenz: Quaiser-Pohl, C. und Lehmann, W.(2002). *Der Mental-Rotation-Test*. Frankfurt/Main: Swets Test Services.

Zum Test: Mit dem Mental Rotation Test wird das räumliche Vorstellungsvermögen getestet. Der Mental Rotation Test soll die Fähigkeit erfassen, sich mental räumliche Gebilde in Form von Würfelkonstruktionen vorzustellen und sie mental zu drehen. Es existieren zwei Formen jeweils in Parallellform. Der Mental Rotation Test gilt bezüglich Geschlechtersensitivität als der robusteste Test mit Effektstärken bis zu  $d = 1.00$  (Lautenbacher et al, 2007, S. 108).

Fokus: räumliches Vorstellungsvermögen

Bearbeitung: Übungsphase, danach 2 mal 3 Minuten.

Beschrieb: Die einfacheren Versionen A und B verlangen lediglich eine Drehung um die vertikale Achse. Die schwierigere Version C verlangt sowohl vertikale als auch horizontale Drehungen. In der vorliegenden Testbatterie werden alle drei Versionen nacheinander geprüft.

Geschlechtersensitivität: Spezifisch räumliche Aufgaben korrespondieren mit besseren Resultaten von Personen mit männlichem Geburtsgelecht (Kimura, 2002).

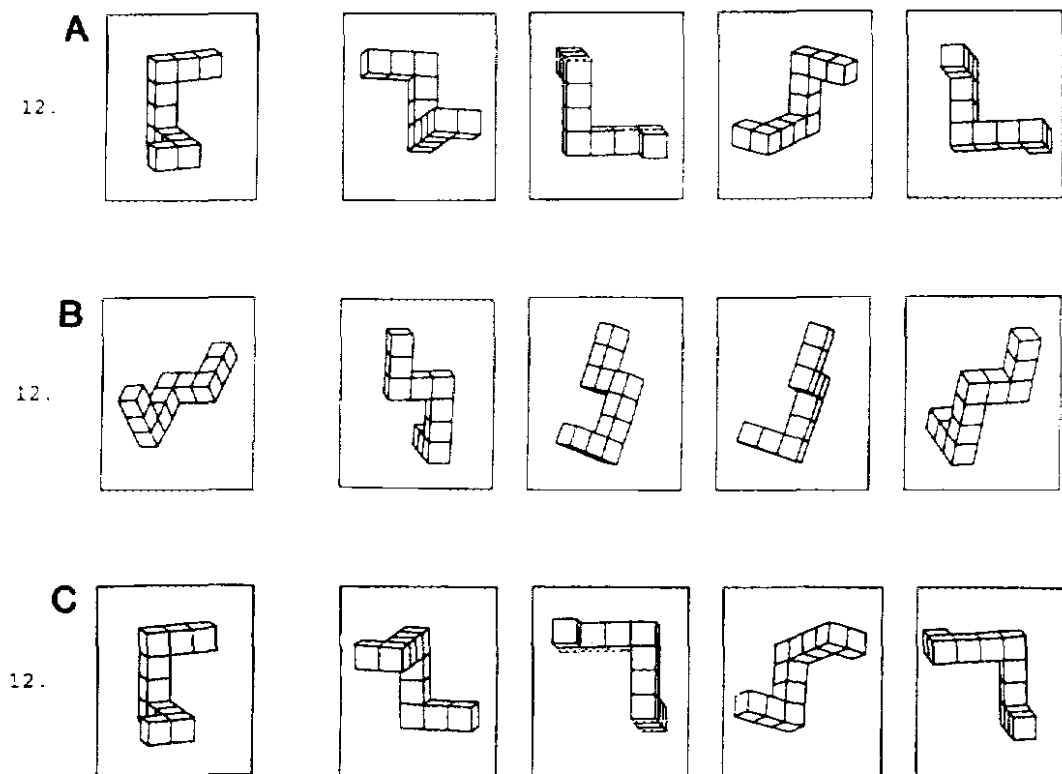


Abbildung 2: Ausschnitt Mental Rotation Test (Peters et al., 1995)

### 7.2.2. Purdue Pegboard

Referenz: Tiffin, J., Asher, E.J. (1948). The Purdue Pegboard: Norms and Studies of Reliability and Validity, *Journal of Applied Psychology*, 32, 234-247. Chipman, K., Hampson, E., & Kimura, D. (2002). A sex difference in reliance on vision during manual sequencing tasks. *Neuropsychologia*, 40(7), 910-916.

Zum Test: Ursprünglich zur Beurteilung von Arbeitskräften und deren motorischen Fähigkeiten eingesetzt, wird das Purdue Pegboard heute vor allem zu neurologisch-neuropsychologisch-diagnostischen und rehabilitatorischen Zwecken (bspw. nach Hirnläsionen) genutzt.

Fokus: motorisch-räumliche Geschicklichkeit, Willkürmotorik

Bearbeitungszeit: ca. 10 Minuten

Beschrieb: Ziel ist es, während 30 resp. 60 Sekunden so viele Stäbchen wie möglich in die vorgestanzten Löcher zu stecken respektive so viele vorgegebene Zusammenstellungen wie möglich innerhalb der Zeitspanne herzustellen. Begonnen wird mit der bevorzugten Hand. Die Werte „rechts – links – beide Hände“ und die Werte „Figur“ werden ausgewertet.

Geschlechtersensitivität: Personen mit weiblichem Geburtsgeschlecht schneiden in diesem Test besser ab. (Strauss, E., Shermann, E.M.S. & Spreen, O., 2006).



Abbildung 3: Purdue Pegboard

### 7.2.3. FAS-Test

Referenz: Lezak Deutsch, Muriel (1995). *Neuropsychological assessment*. Oxford [Oxfordshire]: Oxford University Press

Zum Test: Beim FAS-Test wird die spontane Wort-Produktion unter eingeschränkten Bedingungen (Vorgabe Anfangsbuchstabe, Dauer) geprüft.

Fokus: Verbal-phonematische Wortflüssigkeit

Bearbeitungszeit: 3 mal 60 Sekunden.

Beschrieb: der zu testenden Person wird ein Anfangsbuchstabe präsentiert (F). Aufgabe ist es, während 60 Sekunden so viele Worte mit dem entsprechenden Anfangsbuchstaben aufzuzählen wie möglich. Wiederholungen, repetitive Wortzusammensetzungen und Personen-Namen (Vorname, Nachname) sind nicht gültig und werden nicht gezählt. Der Test wird mit den Buchstaben A und S wiederholt.

Geschlechtersensitivität: Personen mit weiblichem Geburtsgeschlecht scoren höher (Lezak, 1995). Die Befunde sind jedoch umstritten (Lautenbacher et al., 2007)

#### 7.2.4. Body Mass Index (BMI)

Referenz: Bulik CM., Wade TD., Heath AC., Martin NG., Stunkard AJ., Eaves LJ. (2001). Relating body mass index to figural stimuli: population-based normative data for Caucasians. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25(10):1517-24

Zum Test: Es soll überprüft werden, wie sich die Probanden in Bezug auf ihre Körpermasse selbst einschätzen. Der gewählte Wert wird mit dem gemessenen BMI (Body Mass Index) der Person verglichen (Abweichung in %) und gibt Auskunft über die Selbsteinschätzung.

Fokus: Selbstwahrnehmung, Selbsteinschätzung der eigenen Körpermasse und des eigenen Körpergewichts

Bearbeitungszeit: 30 Sekunden

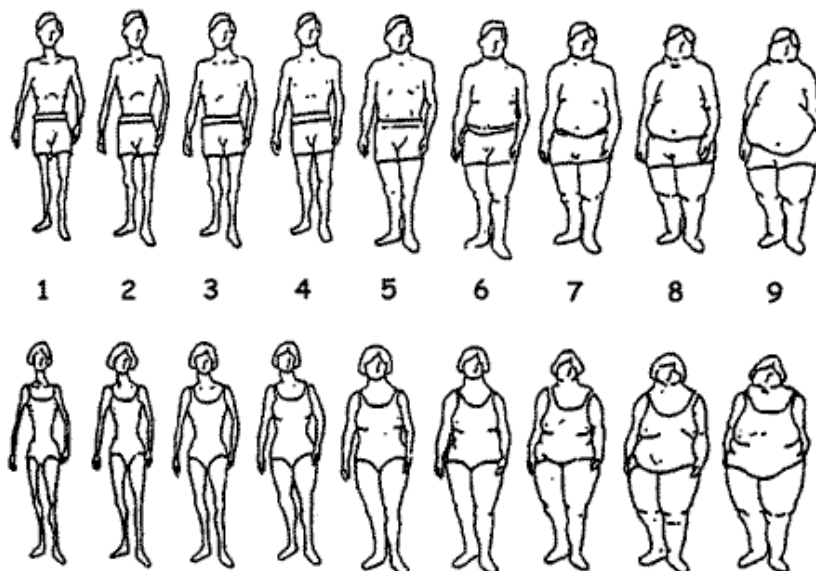


Abbildung 4: BMI Figural Stimuli (Bulik et al., 2001)

Beschrieb: Es werden auf Papier Menschen mit aufsteigenden Körpermassen präsentiert (siehe Abbildung 4, Seite 18). Diese sind zusätzlich nummeriert. Die Probanden sind aufgefordert, diejenige Körperform respektive die Nummer zu bezeichnen, die sie selbst als mit ihrer Körperform übereinstimmend wahrnehmen. Die Körperformen entsprechen einem BMI, der darauf verglichen wird mit dem berechneten BMI der Test-Person. Die Abweichung wird ermittelt.

Geschlechtersensitivität: Personen mit weiblichem Geburtsgeschlecht tendieren dazu, die Einschätzung ihrer Körpermasse negativ zu verzerren (Daszkowski, 2003).

### **7.2.5. Zahlen-Symbol-Test (ZST)**

Referenz: Von Aster, M., Neubauer, A. & Horn, R. (Hrsg.) (2006). WIE Wechsler Intelligenztest für Erwachsene. Manual. Frankfurt: Harcourt Test Services.

Zum Test: Der ZST (Teil des WIE für Erwachsene) prüft visuomotorische Koordination, Konzentration und Arbeitsgeschwindigkeit, visuelles Kurzzeitgedächtnis, Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit.

Fokus: Wahrnehmungsgeschwindigkeit, visuomotorische Koordination, Konzentration und Arbeitsgeschwindigkeit, visuelles Kurzzeitgedächtnis

Bearbeitungszeit: Vorbereitung, danach 90 sec.

Beschrieb: Als Vorbereitung wird dem Probanden die Aufgabe erklärt und ein Beispiel ausgeführt („Jede Zahl ist einem Symbol zugeordnet. Sie sollen jeweils das korrekte Symbol in das entsprechende Feld einzeichnen. Gehen Sie von links nach rechts vor und arbeiten Sie so schnell wie möglich.“). Danach hat die zu testende Person 90 Sekunden Zeit, möglichst schnell möglichst viele korrekte Zuteilungen von Symbolen zu Zahlen zu machen.

Geschlechtersensitivität: Halpern (2000) und Kimura (1999) weisen auf einen Vorteil der Personen mit weiblichem Geburtsgeschlecht in Bezug auf bessere Ergebnisse hin.

## **7.3. Skalenanalysen**

Die in der Studie eingesetzten, teilweise standardisierten Messinstrumente wurden eingehenden Skalenanalysen unterzogen. Einerseits wird dadurch die Qualität der Daten kontrolliert, andererseits können auch die Voraussetzungen für die statistischen Verfahren überprüft werden.

### **7.3.1. Verteilungskennwerte**

Die univariate Prüfung der Verteilungsform der eingesetzten Messinstrumente gibt einen Anhaltspunkt, um festzulegen, auf welchem Niveau (parametrisch versus nicht parametrisch) die weiteren statistischen Analysen erfolgen sollen. Im speziellen interessiert die Normalverteilung als Voraussetzung für parametrische Prüfverfahren. Desglei-

chen werden die Mittelwerte (M) und Standardabweichungen (SD) der durchgeführten Tests mit Zahlen aus der Literatur verglichen, um die Qualität der erhobenen Zahlen zu überprüfen. Die Werte des MRT (Mental Rotation Test) zeigen annähernd Normalverteilung, Mittelwert (M = 9.34) und Standardabweichung (SD = 4.882) liegen im Bereich von Referenzwerten. Die Werte des Purdue Pegboard – Tests sind normalverteilt, die Mittelwerte sind etwas tiefer als bekannte Werte aus der Literatur. Der FAS zeigt eine Normalverteilung der Resultate, der Mittelwert ist im Vergleich mit Referenzwerten zu hoch (M = 49.93), die Standardabweichung aber in der Norm. Eine Erklärung für den hohen Mittelwert in der vorliegenden Untersuchung könnte sein, dass Wortähnlichkeiten und Wortwiederholungen grosszügiger als vorgeschrieben gezählt wurden. Der Test zum BMI (Body Mass Index) zeigt eine gute Normalverteilung. Der Test ZST (Zahlen-symboltest) zeigt eine befriedigende Normalverteilung, der Mittelwert (M = 56.53) liegt eher im unteren Normbereich.

### 7.3.2. Poweranalyse

Aufgrund der geringen Anzahl Probanden, insbesondere in der Gruppe der transsexuellen Personen (N = 25) und für eine Aussage über die Power der vorliegenden Untersuchung, wurden die Tests einer Poweranalyse unterzogen. Das Programm “Sample Power” (Borenstein, 2000), ein Teilprogramm des SPSS, ermöglicht es, mittels Eingabe der Populationsmittelwerte eines bestimmten Tests die notwendige Stichprobengrösse zu ermitteln, die eine genügende Power (80%) der durchgeführten Untersuchung ergibt. Andererseits kann mittels Eingabe der bestehenden Stichprobengrösse der vorliegenden Untersuchung die Power der Untersuchung ermittelt werden (post hoc-Poweranalyse). Die Stichprobengrösse gilt pro Zelle, also pro zu untersuchende Gruppe. Gewünscht ist eine Power von 80%. In der folgenden Tabelle sind die Resultate zusammengefasst.

**Tabelle 1:** Poweranalyse der durchgeführten Tests

Test	Mittelwert Männer	SD	Mittelwert Frauen	SD	Notwendige N für 80%	Power TS	Power KG
MRT	12.10	4.8	8.20	3.80	20	59	91
Purdue re	16.45	1.77	18.02	2.02	25	46	78
Purdue li	16.31	1.69	16.81	1.80	200	10	17
Purdue beide	13.37	1.45	14.34	1.53	45	30	56
Purdue Assembly	36.89	6.58	38.08	6.80	600	7	9
FAS	33.28	12.96	35.14	12.59	800	6	8
BMI	Kein geschlechtsspezifischen Kennwerte						
ZST	Kein geschlechtsspezifischen Kennwerte						

Wie Tabelle 1 zeigt, genügt beim Mental Rotation-Test ein N pro Stichprobe von 20 Personen, um eine 80-prozentige Power zu erhalten. Die Power mit den Stichproben der



vorliegenden Untersuchung betragen 59% (Versuchsgruppe) und 91% (Kontrollgruppe). Anders präsentiert sich das Bild beim FAS-Test. Es ist für eine 80-prozentige Power eine Stichprobengröße von je 800 Personen nötig. Es zeigt sich, dass Mittelwert-Unterschiede und Streuung erheblichen Einfluss auf die notwendige Stichprobengröße und die Power einer Untersuchung haben. Entsprechend sind die weiteren Werte zu interpretieren. Für die vorliegende Arbeit gilt: Die Power einzelner Tests ist tief. Ergebnisse sind dementsprechend konservativ zu interpretieren und können bestenfalls eine Tendenz aufzeigen.

### **7.3.3. Statistische Auswertungen**

Aus den vorangegangenen Skalenanalysen wird ersichtlich, dass die Kriterien für parametrische Verfahren gegeben sind (Intervallskalierung gegeben; Normalverteilung meist gegeben). Es kommen entsprechend für die Fragestellung geeignete parametrische Verfahren zur Anwendung. Es wird mit Rohwerten gerechnet. Folgendes statistische Prozedere wird festgelegt:

- Deskriptive Statistik: Beschreibung der Test-Mittelwerte
- Zweifaktorielle Varianzanalyse für die Haupthypothese „erlebtes / biologisches Geschlecht“, Faktoren sind das „biologische Geschlecht“ und die „gegengeschlechtliche Identität“: eine signifikante Interaktion unterstützt die Hypothese.
- Zweifaktorielle Varianzanalyse für die Nebenhypothese „mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen“, Faktoren sind das „biologische Geschlecht“ und „Hormongabe“: eine signifikante Interaktion unterstützt die Hypothese.

Die Datenanalyse erfolgte mit SPSS 18 für Windows (SPSS, 2010). Die Stichprobengröße (N) umfasst 83 Personen. Häufig verwendete Abkürzungen sind M (Mittelwert) und SD (Standardabweichung). Korrelationskoeffizienten werden nach ihrer Effektstärke beurteilt. Dabei gelten in Anlehnung an Cohen (1988) folgende Werte:  $r = 0.1$  (geringer Effekt),  $r = 0.3$  (mittlerer Effekt) und  $r = 0.5$  (starker Effekt).

## **8. Resultate**

### **8.1. Stichprobenbeschreibung**

Die Gesamt-Stichprobe umfasst 83 Personen ( $N = 83$ ; 100%). Die Gesamt-Stichprobe teilt sich auf in die Gruppe der transsexuellen Personen in der Versuchsgruppe ( $N = 25$ ; 30.1%) und in die Kontrollgruppe ( $N = 58$ ; 69.9%). Die Gruppe der transsexuellen Personen ist unterteilt in eine Gruppe der Frau-zu-Mann-Transsexuellen ( $N_{FM} = 14$ ) und in eine Gruppe Mann-zu-Frau-Transsexueller ( $N_{MF} = 11$ ), die Unterteilung in der Kontrollgruppe unterscheidet biologische Frauen und Männer ( $N_m = 19$ , respektive  $N_w = 39$ ). Das durchschnittliche Alter der gesamten Stichprobe liegt bei 28.78 Jahren ( $SD = 12.39$ ) mit einem Minimum bei 16 und einem Maximum bei 62 Jahren.

### 8.1.1. Soziodemographische Merkmale

Die Tabelle 2 beschreibt die soziodemographischen Angaben zur Stichprobe.

**Tabelle 2:** Soziodemographische Angaben zur Stichprobe (N = 83)

Variable	Transsexuelle Personen	%	Kontrollgruppe	%	N	%
TOTAL Personen	25	100	58	100	83	100
Geburtsgeschlecht männlich	11	44	19	33	30	36
Geburtsgeschlecht weiblich	14	56	39	67	53	64
<b>Zivilstand (N = 82)</b>						
Ledig	18	75	44	76	62	76
In Partnerschaft	2	8	12	21	14	17
Getrennt / geschieden	4	17	2	3	6	7
<b>Höchste abgeschlossene Ausbildung</b>						
Kein Schulabschluss	0	0	1	2	1	1
Obligatorische Volksschule	9	36	5	9	14	17
Berufslehre	10	40	14	24	24	29
Maturität	0	0	27	46	27	33
Fachhochschule / Uni	6	24	11	19	17	20
<b>Erwerb (N = 81)</b>						
Voll erwerbstätig	14	61	15	26	29	36
Teilweise erwerbstätig	4	17	27	46	31	38
Arbeitslos	4	17	4	7	8	10
Nicht erwerbstätig	1	4	12	21	13	16
<b>Sex. Orientierung (N = 82)</b>						
Heterosexuell	16	64	55	95	65	79
Homosexuell	5	20	1	2	11	13
Bisexuell	3	12	2	3	5	6
Asexuell	1	4	0	0	1	1

Wie nachstehende Tabelle 3 zeigt, teilen sich die Anzahl transsexueller Personen, die sich in der Behandlungsphase der Hormontherapie befinden oder bereits geschlechtsangleichend operiert sind und die Anzahl transsexueller Personen, die am Anfang der Behandlung stehen, in 40% (Erstgespräch / Alltagstest) und 60% (Hormontherapie / Status nach Operation).

### 8.1.2. Behandlungsphase

**Tabelle 3:** Behandlungsphase der transsexuellen Personen

Behandlungsphase		
Erstgespräch / Alltagstest	10	40
Hormontherapie	10	40
Status nach Operation	5	20

### 8.1.3. Vergleich der untersuchten Gruppen

Das durchschnittliche Alter der beiden Untergruppen beträgt 30.12 Jahre (transsexuelle Personen:  $SD_{TS} = 12.33$ , Range 16-59) respektive 28.21 Jahre (Kontrollgruppe:  $SD_K = 12.48$ , Range 16-62). Die beiden Gruppen unterscheiden sich im Bezug auf das Alter nicht signifikant (t-Test:  $t_{81} = -0.643$ ,  $p = 0.522$ ). Auch der Vergleich des Zivilstands der beiden Gruppen zeigt keine signifikanten Unterschiede (Pearson Chi-Square = 7.18,  $df = 3$ ,  $p = 0.066$ ). Die Häufigkeitsverteilungen des Zivilstands sind in Tabelle 2 (Seite 24) zu lesen. Der Median der Gruppe der transsexuellen Personen in Bezug auf die Ausbildung beträgt 3 (entspricht Berufslehre,  $SD = 1.39$ ) und liegt im Vergleich zur Kontrollgruppe tiefer (Median = 4, entspricht Maturität,  $SD = 1.14$ ). Der Ausbildungsstand der beiden Gruppen unterscheidet sich signifikant (t-Test:  $t_{81} = 2.08$ ,  $p = 0.04$ ). Die Häufigkeitsverteilung in Bezug auf den Erwerb ist ebenfalls in Tabelle 2 (Seite 24) ersichtlich. Der Median der Versuchsgruppe liegt bei 1 (entspricht erwerbstätig;  $SD = 0.93$ ), derjenige der Kontrollgruppe bei 2 (entspricht teilweise erwerbstätig,  $SD = 1.06$ ). Die Gruppen unterscheiden sich in Bezug auf den Erwerb signifikant (t-Test:  $t_{79} = 2.26$ ,  $p = 0.03$ ). Beim BDI (Beck Depression Scale) zeigt sich ein Median der Gruppe der Transsexuellen von 10 ( $SD = 10.723$ ) im Vergleich zur Kontrollgruppe mit einem Median von 6.5 ( $SD = 7.612$ ). Die Gruppen unterscheiden sich signifikant (t-Test:  $t_{78} = -1.954$ ,  $p = 0.08$ ). Es kann zusammengefasst werden: in Bezug auf Alter und Zivilstand unterscheiden sich die beiden Gruppen nicht, sie unterscheiden sich jedoch signifikant in Bezug auf Ausbildung, Erwerb und den Depressionswert.

### 8.1.4. Identifikation von Einflussfaktoren auf die Testresultate

Mittels bivariater Korrelation wurde der mögliche Einfluss einzelner Faktoren auf die Testresultate bestimmt. Einflussfaktoren auf die Testresultate sind möglicherweise das Alter, der Grad der Ausbildung und depressive Symptomatik. Lediglich das Alter der Testpersonen hat einen signifikanten Zusammenhang mit den Resultaten des Mental Rotation Tests (MRT), mit zwei Untertests des Purdue Pegboard und den Zahlen-Symbol-Test (ZST) (Pearson Correlation: MRT:  $r = -.32$ ,  $p = 0.003$ ; Purdue beide Hände:  $r = -.24$ ;  $p = 0.03$ ; Purdue Figur:  $r = -.33$ ,  $p = 0.002$ ; ZST:  $r = -.496$ ,  $p < 0.001$ ,  $N=83$ ). Aufgrund der kleinen Stichprobe wird dieser Umstand informativ genutzt und nicht in die statistische Untersuchung mit einbezogen.

## 8.2. Untersuchung der Hypothesen

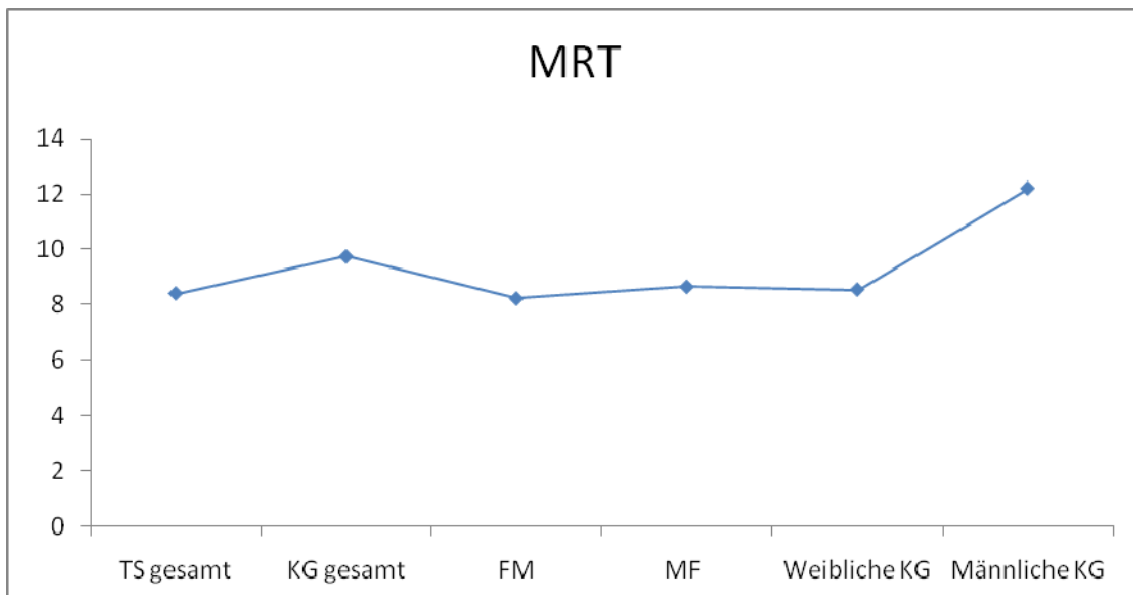
Nachfolgend sind die statistischen Auswertungen der untersuchten ausgewählten Tests aufgeführt. Nach der veranschaulichenden graphischen Darstellung der Mittelwerte folgen jeweils die ANOVA-Werte zur Haupthypothese „erlebtes oder biologisches Geschlecht?“ wie auch zur Nebenhypothese „mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen“. Wiederum soll die graphische Darstellung der Werte die Interpretation der nicht immer sofort verständlichen und evidenten Resultate vereinfachen.

### 8.2.1. Mental Rotation Test

#### Haupthypothese

**Tabelle 4:** Mittelwerte MRT erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	8.40	5.03
FM	14	8.21	4.32
MF	11	8.64	6.04
KG gesamt	58	9.74	4.80
Weibliche KG	39	8.54	4.23
Männliche KG	19	12.21	5.07



**Abbildung 5:** Mittelwerte MRT erlebtes / biologisches Geschlecht

Wie in Tabelle 4 und Abbildung 5 zu erkennen, zeigt die männliche Kontrollgruppe ( $M = 12.21$ ) den höchsten Mittelwert. Der Mittelwert der Gruppe der transsexuellen Personen ( $M = 8.40$ ) ist tiefer als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 9.74$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen ( $M = 8.21$ ) ist tiefer als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 12.21$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 8.64$ ) ist höher als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 8.54$ ).

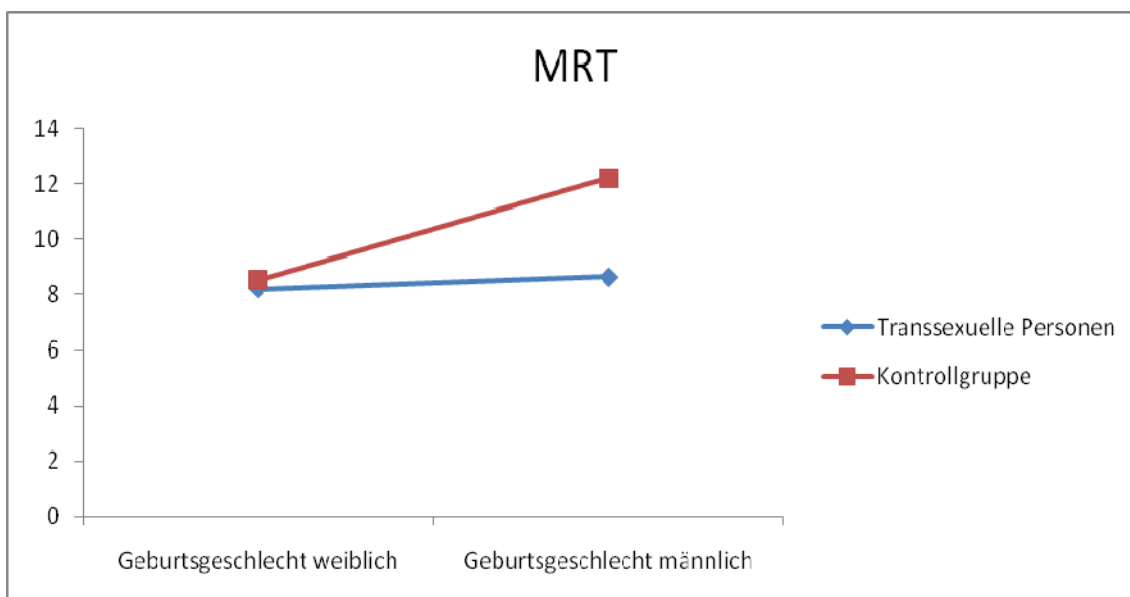
Der Levene-Test ist nicht signifikant ( $F_{3;79} = 1.05$ ,  $p = 0.37$ ), die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 5:** ANOVA MRT erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekteffekte MRT					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	204.801	3	68.267	3.082	.032
Konstanter Term	5875.613	1	5875.613	265.279	.000
Biologisches Geschlecht	69.665	1	69.665	3.145	.080
gegengeschlechtliche Identität	63.160	1	63.160	2.852	.095
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	43.898	1	43.898	1.982	.163
Fehler	1749.753	79	22.149		
Gesamt	9191.000	83			
Korrigierte Gesamtvariation	1954.554	82			

a.  $R^2 = 0.105$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.071)

Tabelle 5 zeigt, dass die Interaktion nicht signifikant ist ( $F = 1.98, p = 0.16$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 3.14, p = 0.08$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität ebenfalls nicht ( $F = 2.85, p = 0.09$ ).  $R^2$  beträgt 0.105 oder 10.5%. Abbildung 6 zeigt die Testresultate graphisch auf.



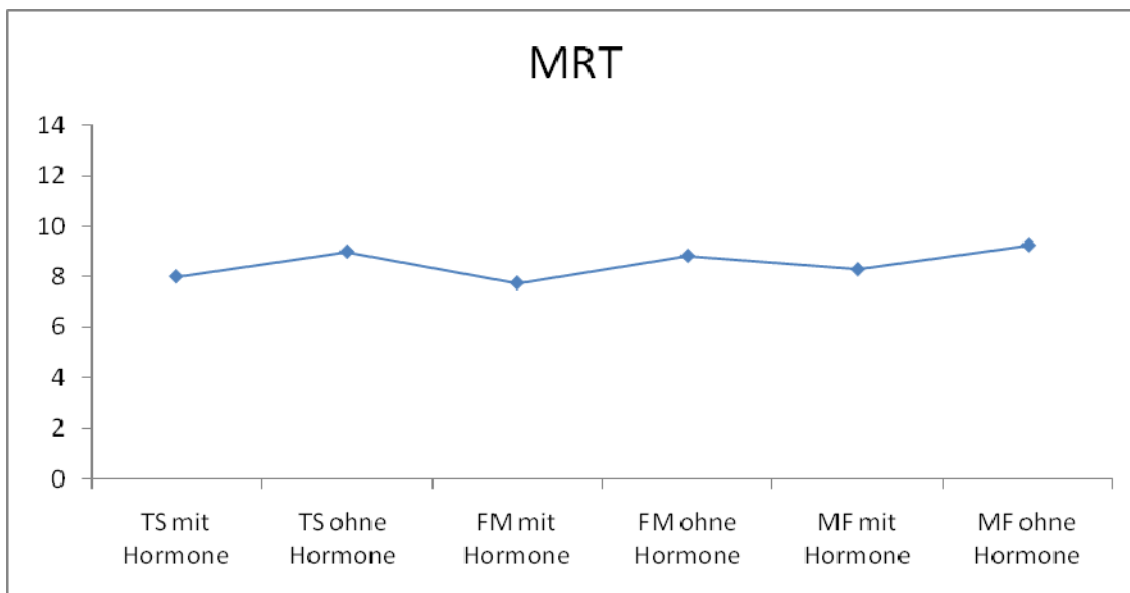
**Abbildung 6:** ANOVA MRT erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

**Tabelle 6:** Mittelwerte MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	8.00	4.23
TS ohne Hormone	10	9.00	6.25
FM mit Hormone	8	7.75	3.24
FM ohne Hormone	6	8.83	5.74
MF mit Hormone	7	8.29	5.41
MF ohne Hormone	4	9.25	7.89

In Tabelle 6 ist ersichtlich, dass der Mittelwert der transsexuellen Menschen mit Hormonen ( $M = 8.00$ ) tiefer ist als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 9.00$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 7.75$ ) ist tiefer als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 8.83$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 8.29$ ) ist tiefer als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 9.25$ ). Abbildung 7 verdeutlicht die unterschiedlichen Werte.



**Abbildung 7:** Mittelwerte MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 2.22, p = 0.12.$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 7:** ANOVA MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte Mental Rotation Test					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	Df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	7.488	3	2.496	.087	.966
Konstanter Term	1700.612	1	1700.612	59.471	.000
Biologisches Geschlecht	6.125	1	6.125	.214	.648
Hormone	1.325	1	1.325	.046	.832
Biologisches Geschlecht*Hormone	.021	1	.021	.001	.979
Fehler	600.512	21	28.596		
Gesamt	2372.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	608.000	24			

a.  $R^2 = .012$  (korrigiertes R Quadrat = -.129)

In Tabelle 7 sind die Werte der ANOVA mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen abgebildet. Die Interaktion ist nicht signifikant ( $F = 0.001, p = 0.979$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.214, p = 0.648$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe auch nicht ( $F = 0.046, p = 0.832$ ).  $R^2$  beträgt 0.012 oder 1.2%. Abbildung 8 verdeutlicht das Resultat.

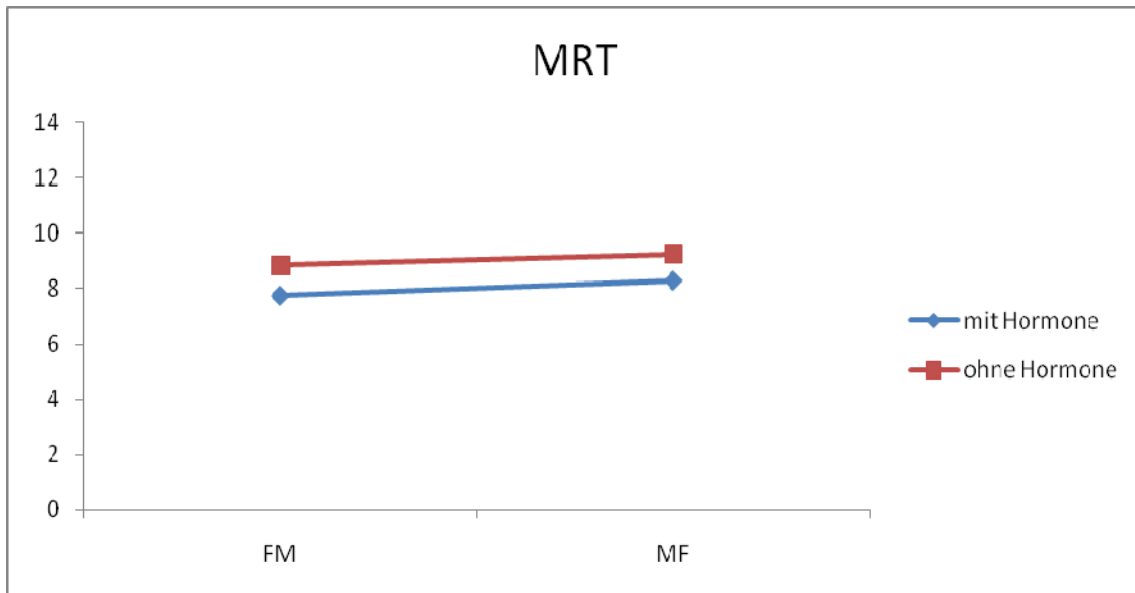


Abbildung 8: ANOVA MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

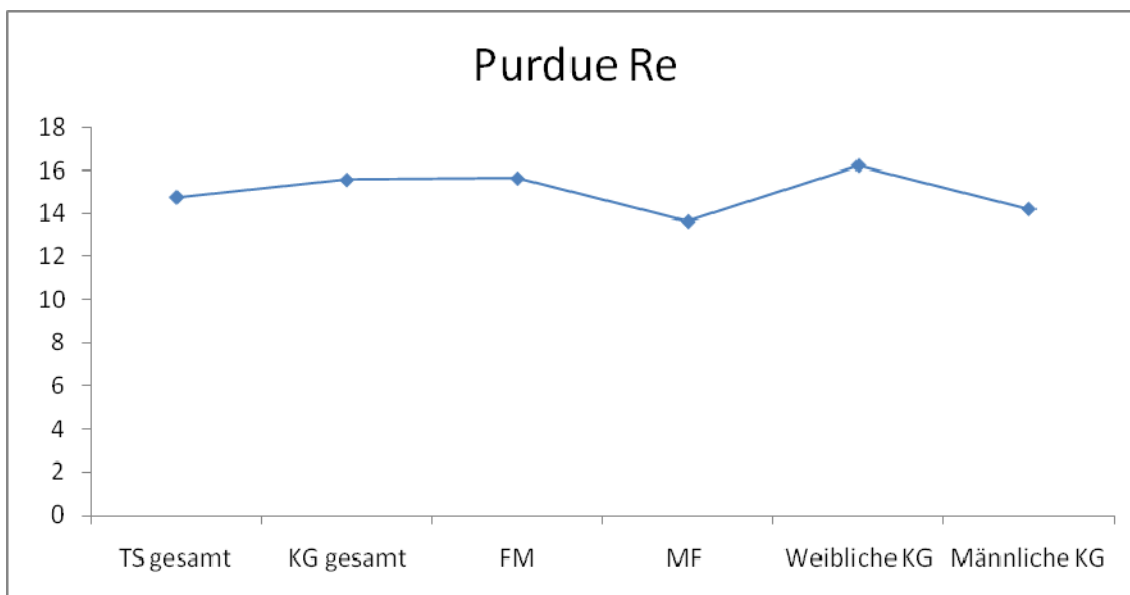
### 8.2.2. Purdue Pegboard Rechts

#### Haupthypothese

Tabelle 8: Mittelwerte Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	14.76	2.11
FM	14	15.64	1.50
MF	11	13.64	2.29
KG gesamt	58	15.57	2.11
Weibliche KG	39	16.23	2.01
Männliche KG	19	14.21	1.65

Tabelle 8 und Abbildung 9 zeigen die Resultate des Purdue Pegboard Rechts auf. Den höchsten Mittelwert zeigt die weibliche Kontrollgruppe ( $M = 16.23$ ). Der Mittelwert der Gruppe der transsexuellen Personen ( $M = 14.76$ ) zeigt einen insgesamt tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 15.57$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen ( $M = 15.64$ ) ist höher als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 14.21$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 13.64$ ) ist tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 16.23$ ).



**Abbildung 9:** Mittelwerte Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ( $F_{3,79} = 1.14$ ,  $p = 0.34$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 9:** ANOVA Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Rechts					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	88.376	3	29.459	8.199	.000
Konstanter Term	14822.892	1	14822.892	4125.583	.000
Biologisches Geschlecht	67.390	1	67.390	18.756	.000
gegengeschlechtliche Identität	5.612	1	5.612	1.562	.215
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	.001	1	.001	.000	.988
Fehler	283.841	79	3.593		
Gesamt	19866.000	83			
Korrigierte Gesamtvariation	372.217	82			

a.  $R^2 = 0.237$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.208)

Wie in Tabelle 9 und Abbildung 10 ersichtlich wird, ist die Interaktion nicht signifikant ( $F = .000$ ,  $p = 0.988$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F = 18.756$ ,  $p < 0.001$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität nicht ( $F = 1.562$ ,  $p = 0.215$ ).  $R^2$  beträgt 0.237 oder 23.7%.



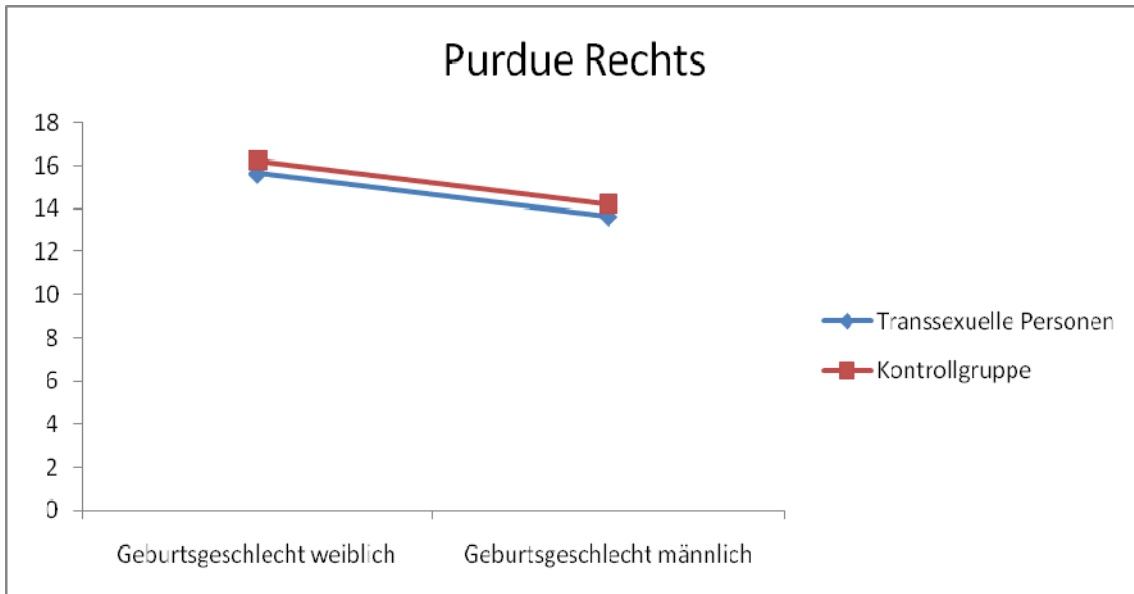


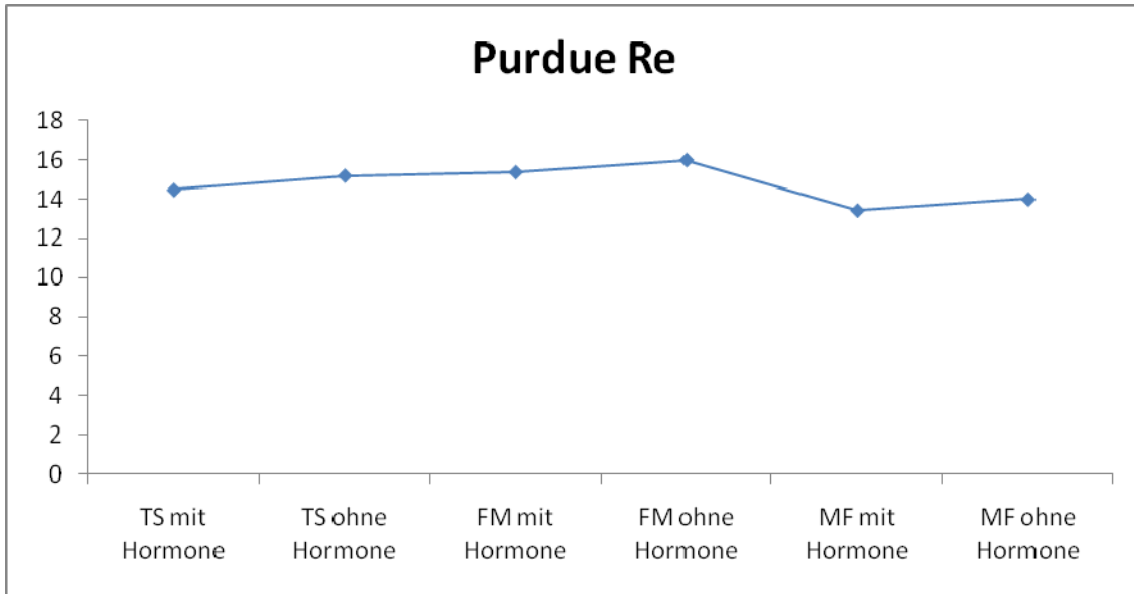
Abbildung 10: ANOVA Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

Tabelle 10: Mittelwerte Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	14.47	2.17
TS ohne Hormone	10	15.20	2.04
FM mit Hormone	8	15.38	1.41
FM ohne Hormone	6	16.00	1.67
MF mit Hormone	7	13.43	2.51
MF ohne Hormone	4	14.00	2.16

In Tabelle 10 und Abbildung 11 sind die Resultate der Purdue Pegboard Rechts transsexueller Menschen mit und ohne Hormone aufgeführt. Der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 14.47$ ) ist tiefer als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 15.20$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 15.38$ ) ist tiefer als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 16.00$ ), aber höher als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 14.21$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 13.43$ ) ist tiefer als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 14.00$ ).



**Abbildung 11:** Mittelwerte Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen  
Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 1.40, p = 0.27$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 11:** ANOVA Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Pegboard Rechts					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	26.971	3	8.990	2.372	.099
Konstanter Term	5051.482	1	5051.482	1332.857	.000
Biologisches Geschlecht	2.091	1	2.091	.552	.466
Hormone	22.752	1	22.752	6.003	.023
Biologisches Geschlecht*Hormone	.004	1	.004	.001	.974
Fehler	79.589	21	3.790		
Gesamt	5553.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	106.560	24			

a.  $R^2 = .253$  (korrigiertes R Quadrat = .146)

Wie in der ANOVA in Tabelle 11 ersichtlich und in der Abbildung 12 graphisch dargestellt, ist die Interaktion nicht signifikant ( $F = 0.001, p = 0.974$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.552, p = 0.466$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe jedoch schon ( $F = 6.003, p = 0.023$ ).  $R^2$  beträgt 0.253 oder 25.3%.

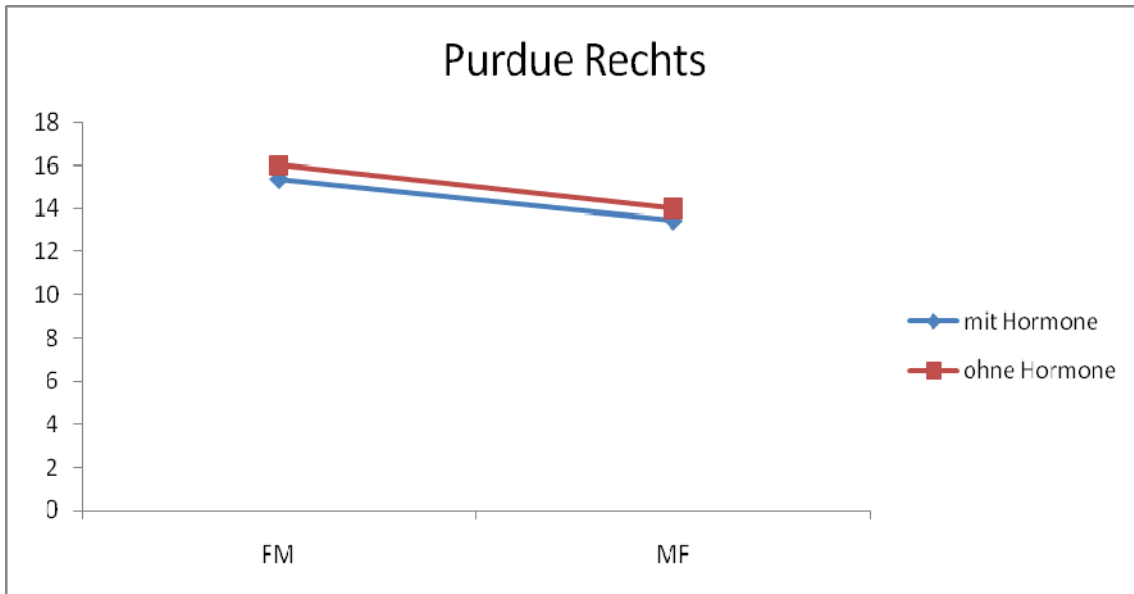


Abbildung 12: ANOVA Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

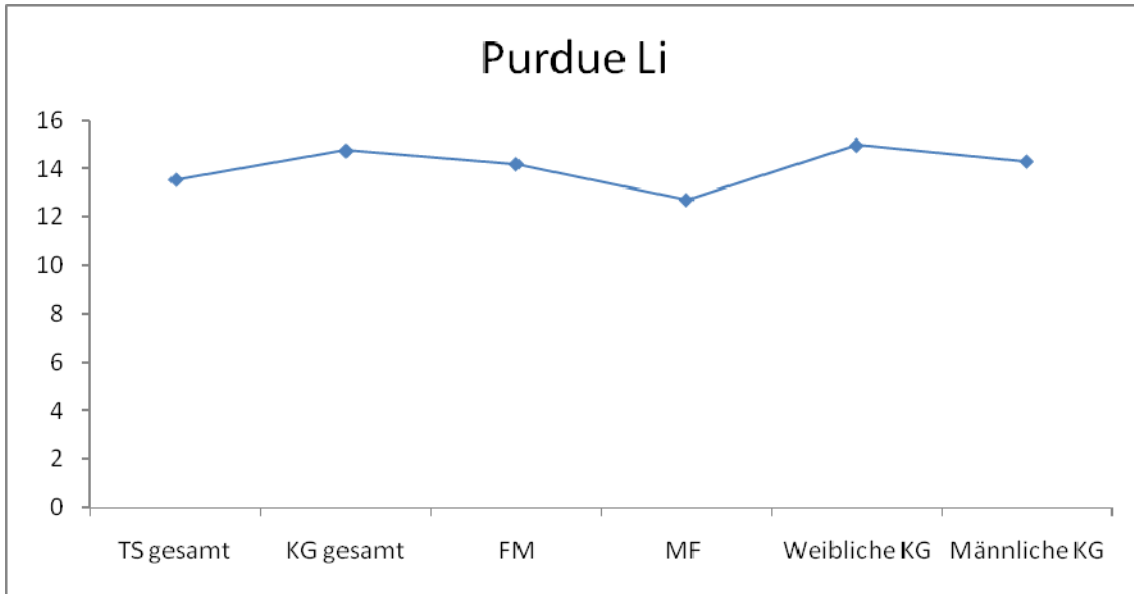
### 8.2.3. Purdue Pegboard Links

#### Haupthypothese

Tabelle 12: Mittelwerte Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	13.56	2.06
FM	14	14.21	1.31
MF	11	12.73	2.57
KG gesamt	58	14.76	1.71
Weibliche KG	39	14.98	1.79
Männliche KG	19	14.32	1.49

Tabelle 12 (und Abbildung 13) zeigen die Mittelwerte zum Test Purdue Pegboard links. Den höchsten Mittelwert zeigt die weibliche Kontrollgruppe ( $M = 14.98$ ). Der Mittelwert der Transsexuellen ( $M = 13.56$ ) zeigt einen insgesamt tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 14.76$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen ( $M = 14.21$ ) ist knapp tiefer als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 14.32$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 12.73$ ) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 14.98$ ).



**Abbildung 13:** Mittelwerte Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ( $F_{3;79} = 1.41, p = 0.24$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 13:** ANOVA Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Links					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	44.643	3	14.881	4.695	.005
Konstanter Term	13145.559	1	13145.559	4147.334	.000
Biologisches Geschlecht	19.284	1	19.284	6.084	.016
gegengeschlechtliche Identität	23.090	1	23.090	7.285	.009
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	2.794	1	2.794	.882	.351
Fehler	250.402	79	3.170		
Gesamt	17509.669	83			
Korrigierte Gesamtvariation	295.045	82			

a.  $R^2 = 0.151$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.119)

Die Interaktion der ANOVA (Tabelle 13, graphisch verdeutlicht in Abbildung 14) ist nicht signifikant ( $F=0.882, p = 0.351$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F= 6.084, p = 0.016$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität ebenfalls ( $F= 7.285, p = 0.009$ ).  $R^2$  beträgt 0.151 oder 15.1%.

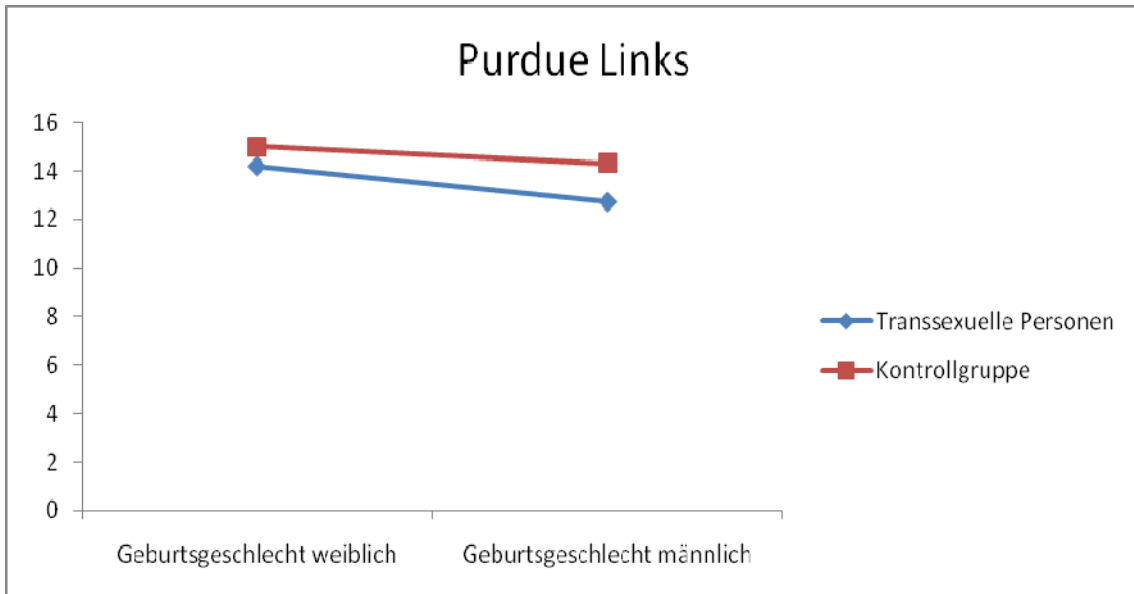


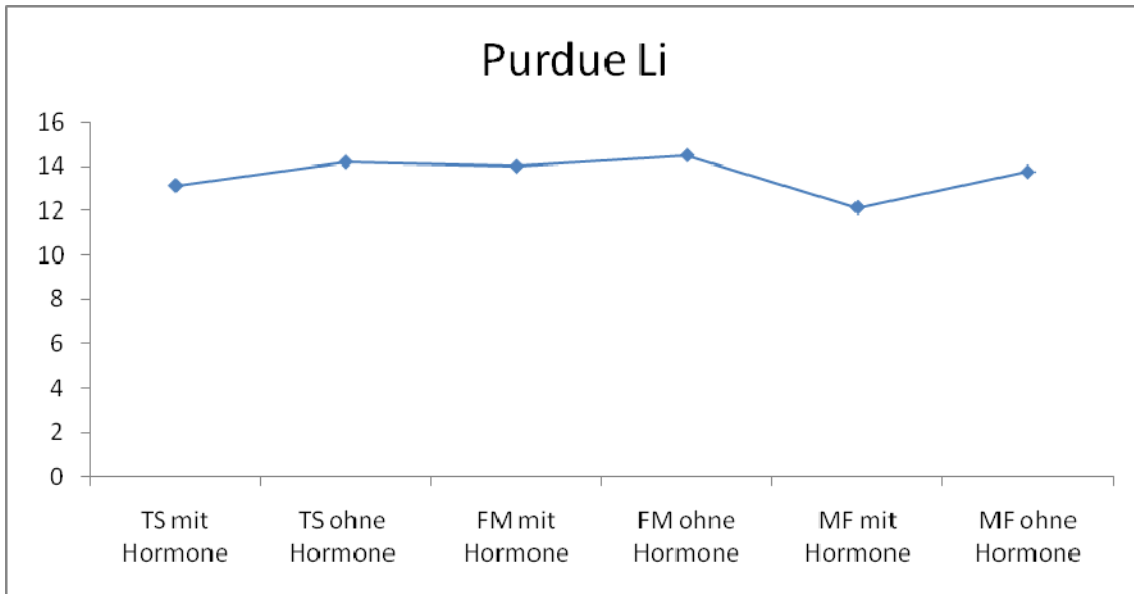
Abbildung 14: ANOVA Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

Tabelle 14: Mittelwerte Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	13.13	2.07
TS ohne Hormone	10	14.20	1.99
FM mit Hormone	8	14.00	1.51
FM ohne Hormone	6	14.50	1.05
MF mit Hormone	7	12.14	2.27
MF ohne Hormone	4	13.75	3.10

Tabelle 14 (und Abbildung 15) zeigen die Resultate des Purdue Pegboard links. Der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 13.13$ ) ist leicht tiefer als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 14.20$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 14.00$ ) ist tiefer als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 14.50$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 12.14$ ) ist tiefer als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 13.75$ ).



**Abbildung 15:** Mittelwerte Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 2.11$ ,  $p = 0.13$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 15:** ANOVA Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Pegboard Links					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	21.053	3	7.018	1.817	.175
Konstanter Term	4322.104	1	4322.104	1119.065	.000
Biologisches Geschlecht	6.486	1	6.486	1.679	.209
Hormone	9.930	1	9.930	2.571	.124
Biologisches Geschlecht*Hormone	1.791	1	1.791	.464	.503
Fehler	81.107	21	3.862		
Gesamt	4699.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	102.160	24			

a.  $R^2 = .206$  (korrigiertes R Quadrat = 0.093)

Die Interaktion (Tabelle 15) ist nicht signifikant ( $F = 0.464$ ,  $p = 0.503$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 1.679$ ,  $p = 0.209$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe auch nicht ( $F = 2.571$ ,  $p = 0.124$ ).  $R^2$  beträgt 0.206 oder 20.6%. Abbildung 16 verdeutlicht das Resultat graphisch.

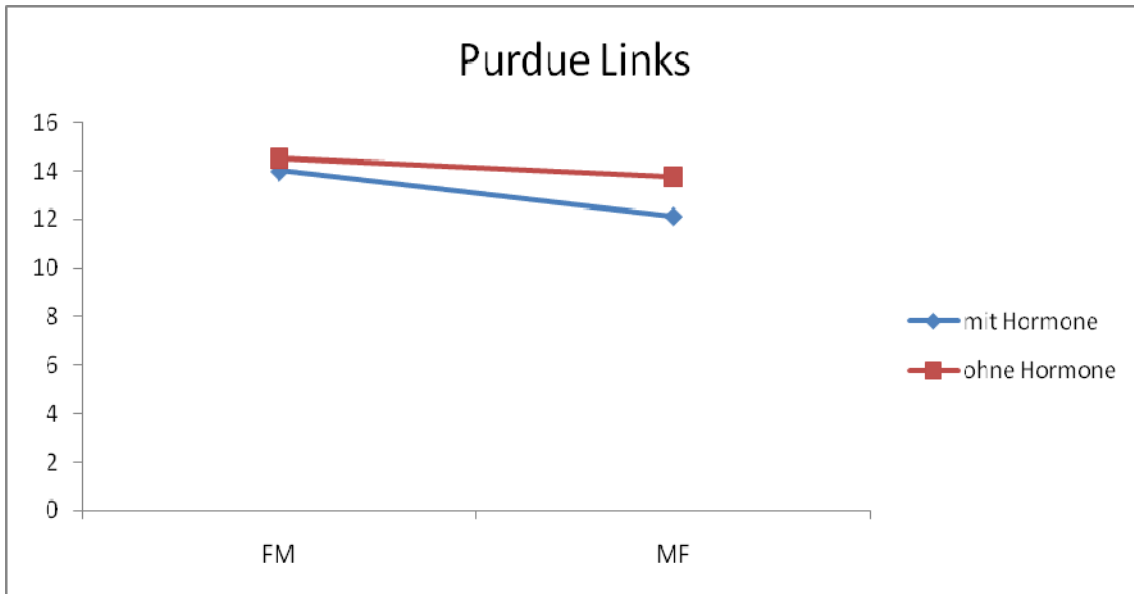


Abbildung 16: ANOVA Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

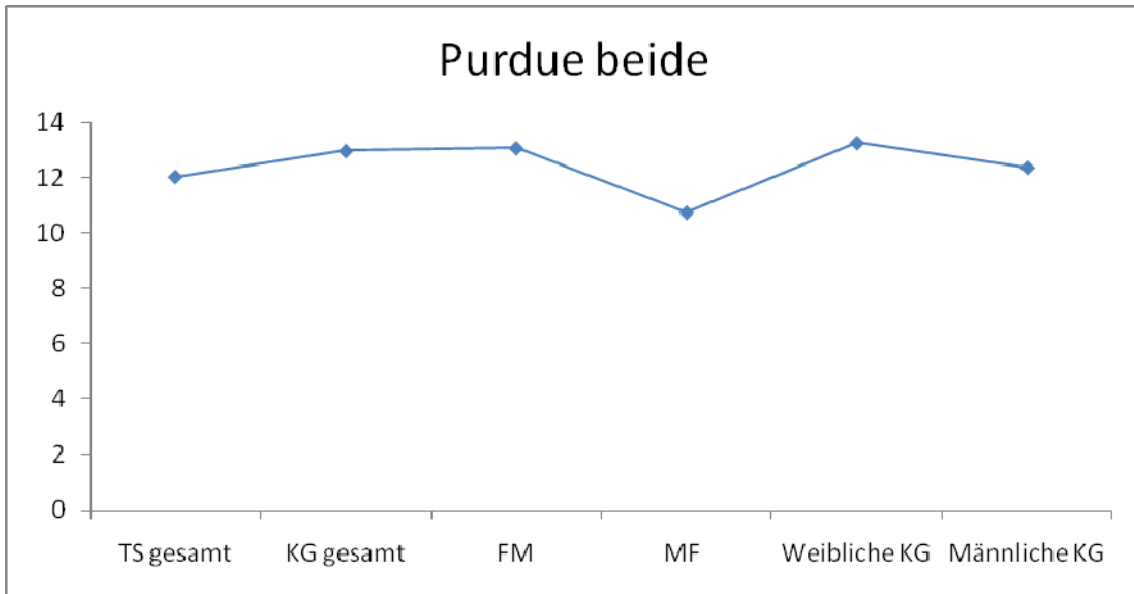
#### 8.2.4. Purdue Pegboard beide Hände

##### Haupthypothese

Tabelle 16: Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	12.04	1.93
FM	14	13.07	1.14
MF	11	10.73	1.95
KG gesamt	58	12.97	1.77
Weibliche KG	39	13.26	1.92
Männliche KG	19	12.37	1.26

Tabelle 16 (und Abbildung 17) geben einen Überblick über die Resultate zum Purdue Pegboard beide Hände. Den höchsten Mittelwert zeigt die weibliche Kontrollgruppe ( $M = 13.26$ ). Der Mittelwert der Gruppe der Transsexuellen ( $M = 12.04$ ) zeigt einen insgesamt tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 12.97$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen ( $M = 13.07$ ) ist höher als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 12.37$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 10.73$ ) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 13.26$ ).



**Abbildung 17:** Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ist nicht signifikant ( $F_{3;79} = 1.22$ ,  $p = 0.31$ ), die Fehlervarianzen sind homogen.

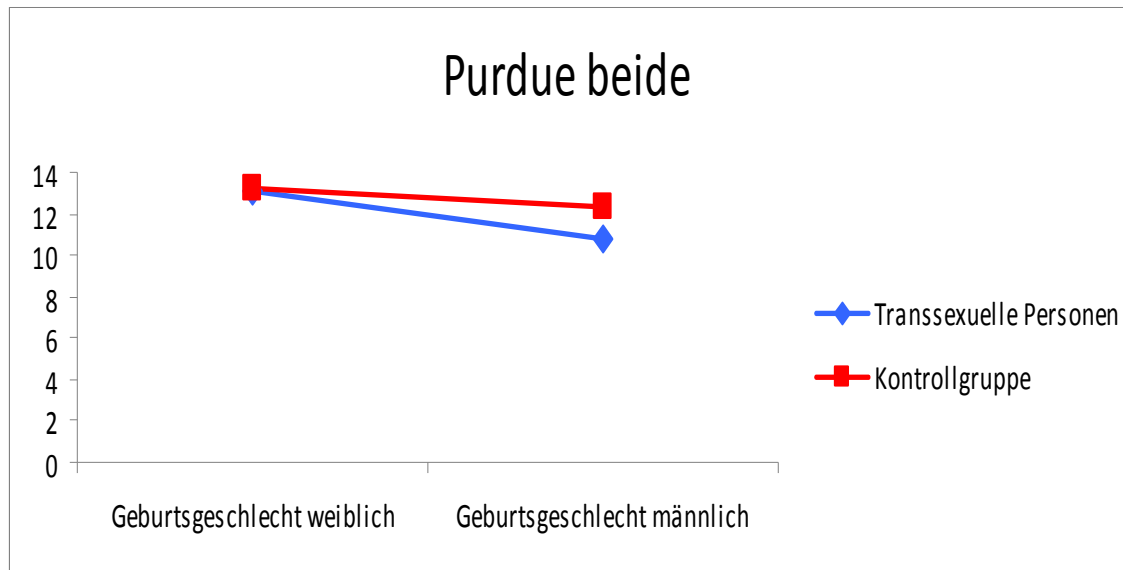
**Tabelle 17:** ANOVA Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue beide Hände					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	58.888	3	19.629	6.955	.000
Konstanter Term	10152.042	1	10152.042	3596.990	.000
Biologisches Geschlecht	43.418	1	43.418	15.383	.000
gegengeschlechtliche Identität	13.860	1	13.860	4.911	.030
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	8.813	1	8.813	3.122	.081
Fehler	222.967	79	2.822		
Gesamt	13641.000	83			
Korrigierte Gesamtvariation	281.855	82			

a.  $R^2 = 0.209$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.179)

Die Interaktion (siehe Tabelle 17 und Abbildung 18) ist als Trend signifikant ( $F=3.122$ ,  $p = 0.081$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F= 15.383$ ,  $p < 0.001$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität ebenfalls ( $F= 4.911$ ,  $p = 0.030$ ).  $R^2$  beträgt 0.209 oder 20.9%.





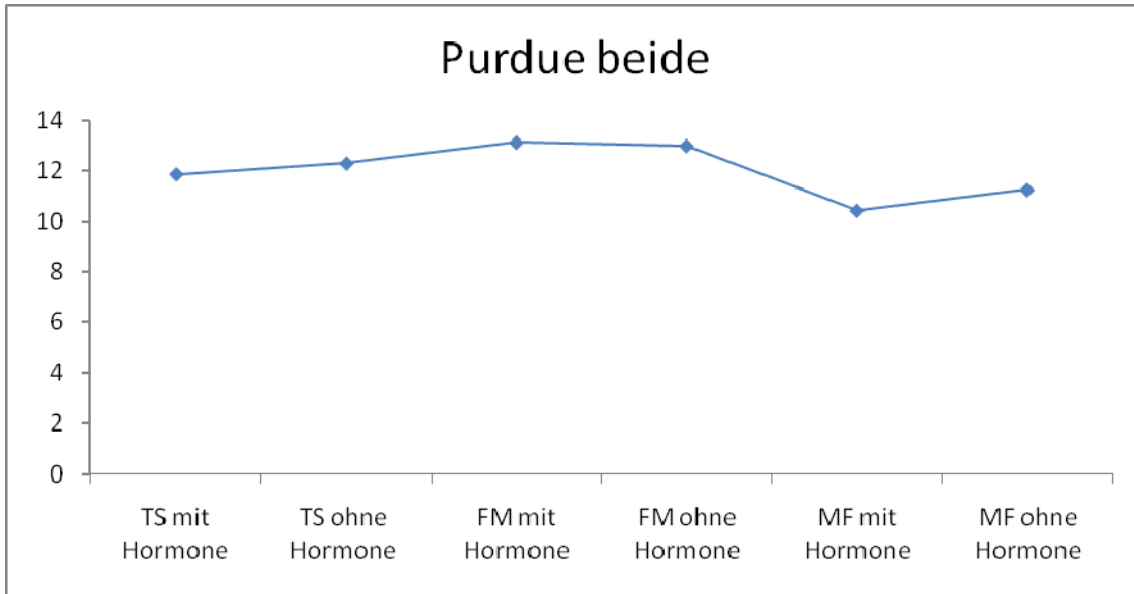
**Abbildung 18:** Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

**Tabelle 18:** Mittelwerte Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	11.87	1.85
TS ohne Hormone	10	12.30	2.11
FM mit Hormone	8	13.13	0.83
FM ohne Hormone	6	13.00	1.55
MF mit Hormone	7	10.43	1.62
MF ohne Hormone	4	11.25	2.63

Tabelle 18 (und Abbildung 19) zeigen die Resultate der Mittelwerte transsexueller Menschen mit und ohne Hormongabe im Vergleich. Der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 11.87$ ) ist etwas tiefer als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 12.30$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 13.13$ ) ist leicht höher als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 13.00$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 10.43$ ) ist tiefer als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 11.25$ ).



**Abbildung 19:** Mittelwerte Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 1.79, p = 0.17$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 19:** ANOVA Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue beide Hände					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadratrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	35.621	3	11.874	4.675	.012
Konstanter Term	3338.352	1	3338.352	1314.329	.000
Biologisches Geschlecht	.709	1	.709	.279	.603
Hormone	28.882	1	28.882	11.371	.003
Biologisches Geschlecht*Hormone	1.309	1	1.309	.515	.481
Fehler	53.339	21	2.540		
Gesamt	3713.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	88.960	24			

a.  $R^2 = .400$  (korrigiertes R Quadrat = 0.315)

Die Interaktion (siehe Tabelle 19 respektive Abbildung 20) ist nicht signifikant ( $F = 0.515, p = 0.481$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.279, p = 0.603$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe jedoch schon ( $F = 11.371, p = 0.003$ ).  $R^2$  beträgt 0.400 oder 40%.

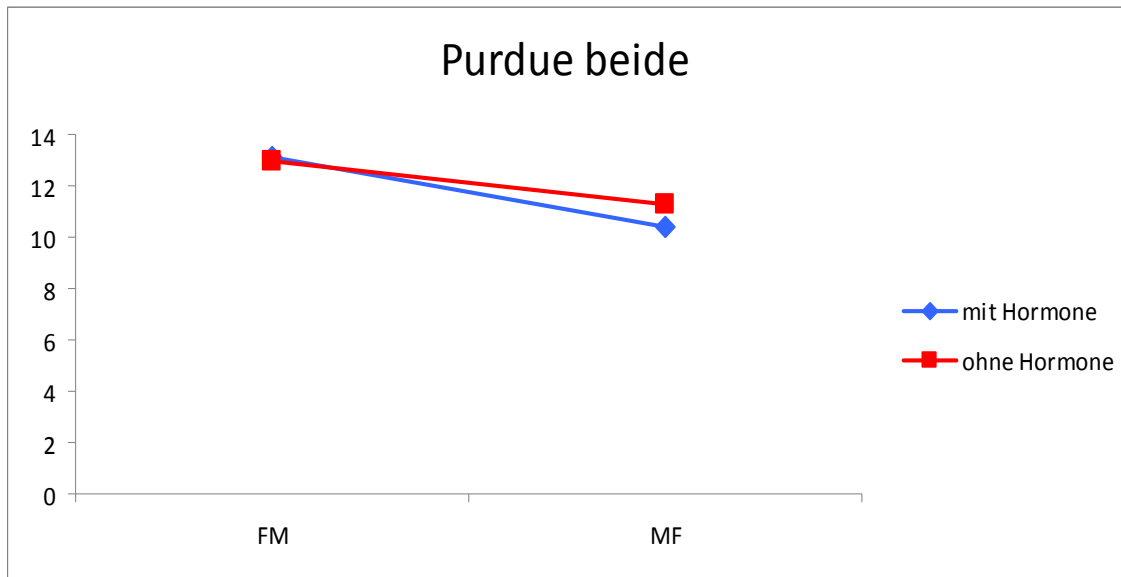


Abbildung 20: ANOVA Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

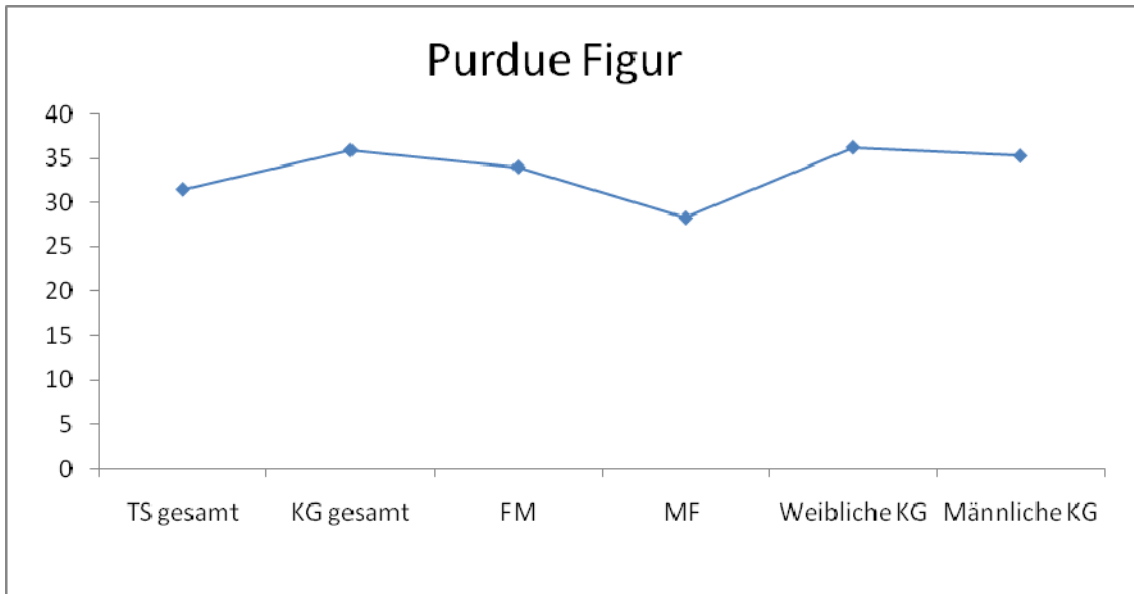
### 8.2.5. Purdue Pegboard Figur

#### Haupthypothese

Tabelle 20: Mittelwerte Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	31.48	7.61
FM	14	34.00	6.03
MF	11	28.27	8.46
KG gesamt	58	35.90	6.64
Weibliche KG	39	36.21	7.28
Männliche KG	19	35.26	5.22

Den höchsten Mittelwert zeigt wieder die weibliche Kontrollgruppe ( $M = 36.21$ ). Der Mittelwert der Gruppe der Transsexuellen ( $M = 31.48$ ) zeigt einen insgesamt deutlich tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 35.90$ ). Die FM-Transsexuellen haben einen Mittelwert von  $M = 34.00$ , dieser Wert ist tiefer als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 35.26$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 28.27$ ) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 36.21$ ). Tabelle 20 und Abbildung 21 verdeutlichen die Resultate.



**Abbildung 21: Mittelwerte Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht**

Der Levene-Test ( $F_{3;79} = 1.48, p = 0.23$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 21: ANOVA Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht**

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Figur					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	554.161	3	184.720	3.952	.011
Konstanter Term	74338.717	1	74338.717	1590.574	.000
Biologisches Geschlecht	184.858	1	184.858	3.955	.050
gegengeschlechtliche Identität	351.433	1	351.433	7.519	.008
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	95.171	1	95.171	2.036	.158
Fehler	3692.225	79	46.737		
Gesamt	103417.000	83			
Korrigierte Gesamtvariation	4246.386	82			

a.  $R^2 = 0.131$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.097)

Die Interaktion in Tabelle 21 ist nicht signifikant ( $F = 2.036, p = 0.158$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F = 3.955, p = 0.05$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität ebenfalls ( $F = 7.519, p = 0.008$ ).  $R^2$  beträgt 0.131 oder 13.1%. Abbildung 22 verdeutlicht das Resultat.

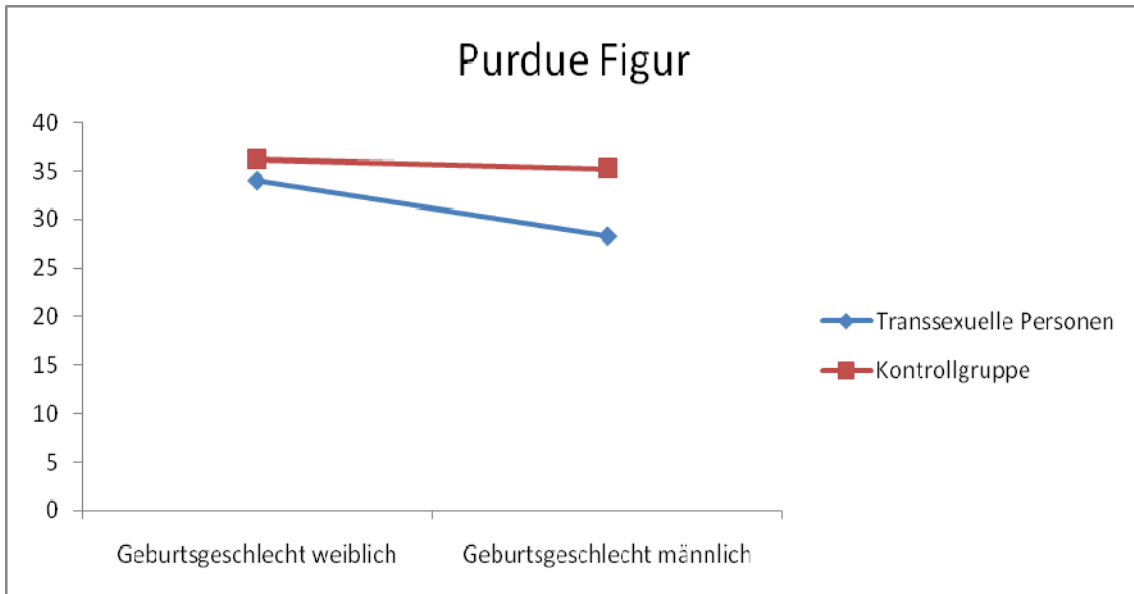


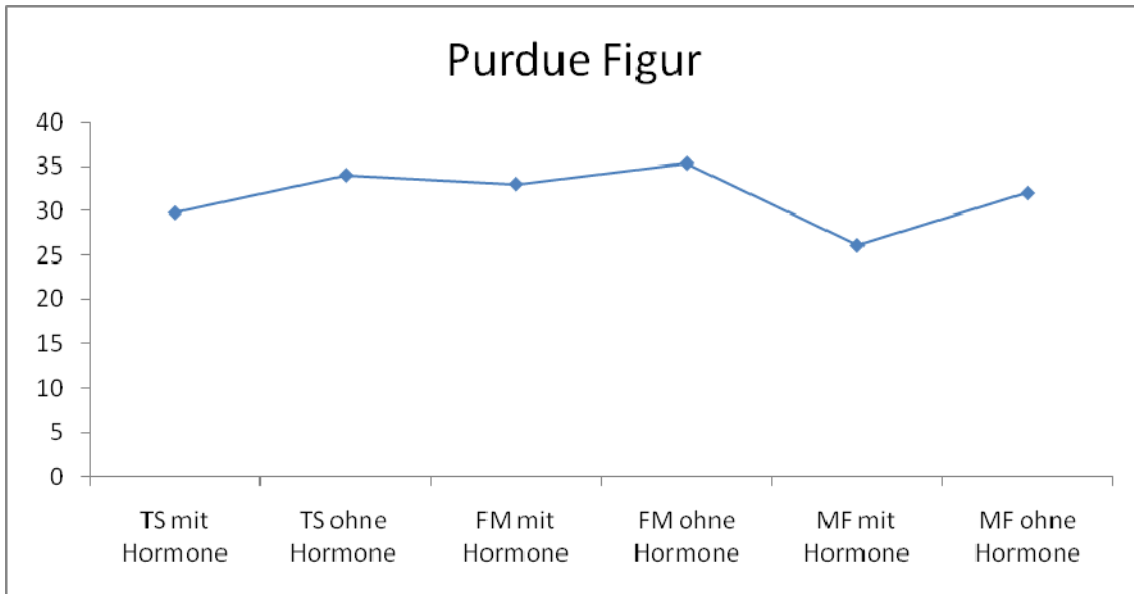
Abbildung 22: ANOVA Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

Tabelle 22: Mittelwerte Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	29.80	6.57
TS ohne Hormone	10	34.00	8.69
FM mit Hormone	8	33.00	5.55
FM ohne Hormone	6	35.33	6.89
MF mit Hormone	7	26.14	5.96
MF ohne Hormone	4	32.00	11.78

Der Vergleich der Mittelwerte des Purdue-Figur-Tests transsexueller Menschen mit und ohne Hormone ist in der Tabelle 22 und in der Abbildung 23 zu sehen. Der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 29.80$ ) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 34.00$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 33.00$ ) ist tiefer als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 35.33$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 26.14$ ) ist deutlich tiefer als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 32.00$ ).



**Abbildung 23:** Mittelwerte Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 3.04$ ,  $p = 0.05$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 23:** ANOVA Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte Purdue Figur					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadratrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	308.050	3	102.683	1.993	.146
Konstanter Term	23368.401	1	23368.401	453.466	.000
Biologisches Geschlecht	98.001	1	98.001	1.902	.182
Hormone	151.705	1	151.705	2.944	.101
Biologisches Geschlecht*Hormone	18.140	1	18.140	.352	.559
Fehler	1082.190	21	51.533		
Gesamt	26165.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	1390.240	24			

a.  $R^2 = .222$  (korrigiertes R Quadrat = 0.110)

Die Interaktion (Tabelle 23, Abbildung 24) ist nicht signifikant ( $F = 0.352$ ,  $p = 0.559$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 1.902$ ,  $p = 0.182$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe als schwacher Trend ( $F = 2.944$ ,  $p = 0.101$ ).  $R^2$  beträgt 0.222 oder 22.2%.

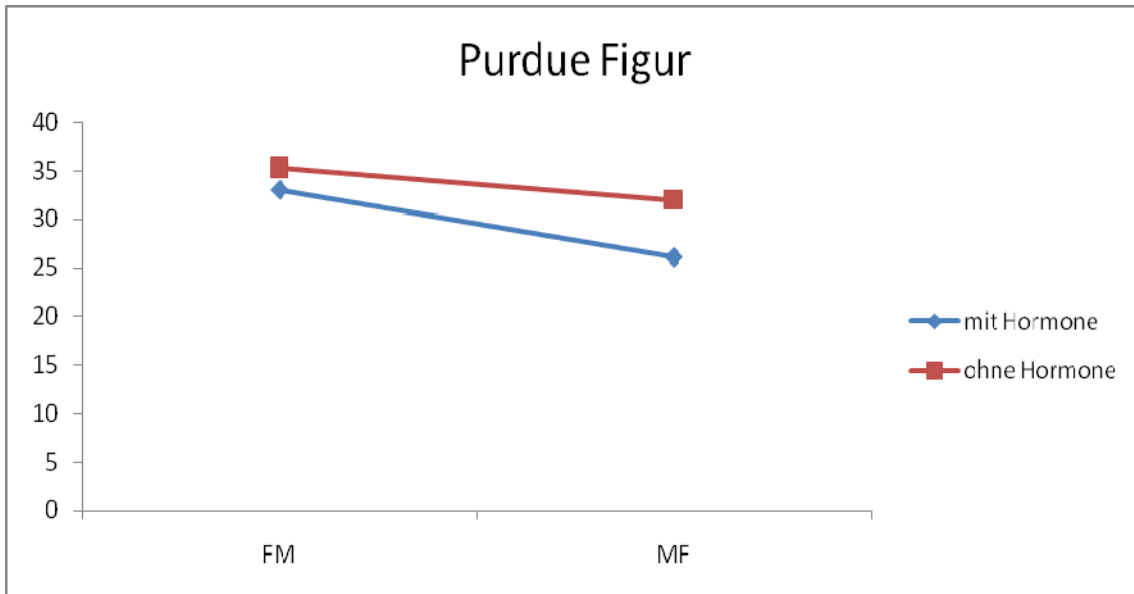


Abbildung 24: ANOVA Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

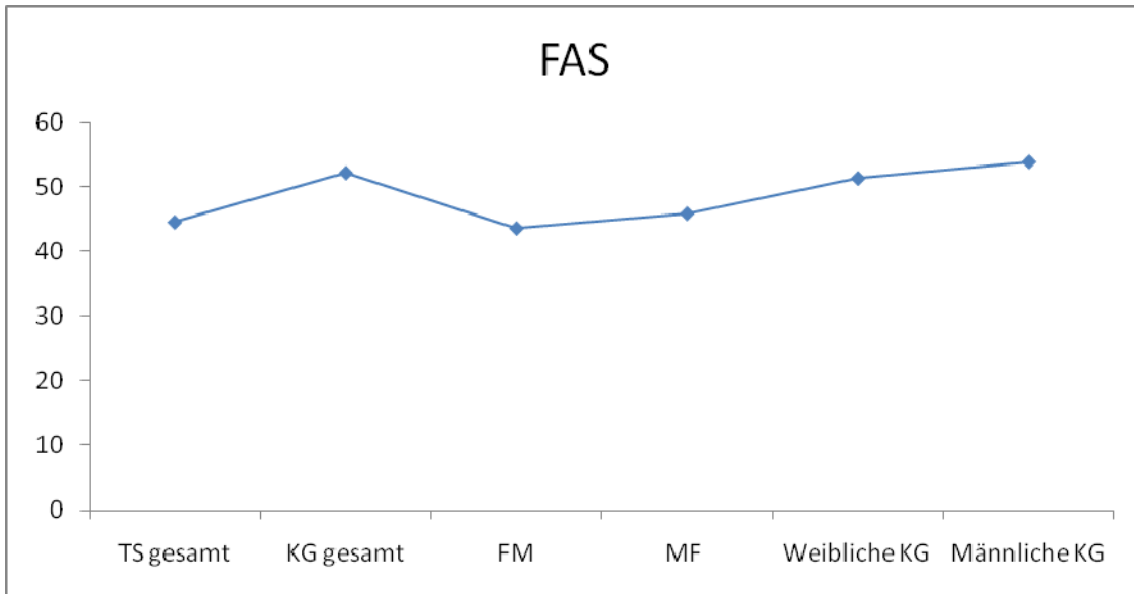
## 8.2.6. FAS

### Haupthypothese

Tabelle 24: Mittelwerte FAS Hypothese erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	M	SD
TS gesamt	25	44.58	12.21
FM	14	43.64	14.94
MF	11	45.90	7.45
KG gesamt	58	52.14	13.00
Weibliche KG	39	51.31	11.98
Männliche KG	19	53.84	15.10

Die Resultate des Tests FAS sind in Tabelle 24 und Abbildung 25 zu sehen. Den höchsten Mittelwert zeigt die männliche Kontrollgruppe ( $M = 53.84$ ). Der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 51.31$ ) zeigt einen tieferen Wert als der Mittelwert der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 53.84$ ). Der Mittelwert der Gruppe der transsexuellen Personen ( $M = 44.58$ ) zeigt einen insgesamt deutlich tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe ( $M = 52.14$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen ( $M = 43.64$ ) ist deutlich tiefer als derjenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 53.84$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen ( $M = 45.90$ ) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 51.31$ ).



**Abbildung 25:** Mittelwerte FAS erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ( $F_{3,78} = 0.80, p = 0.44$ ), die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 25:** ANOVA FAS erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekte FAS					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	1080.613	3	360.204	2.169	.098
Konstanter Term	151802.368	1	151802.368	913.982	.000
Biologisches Geschlecht	975.472	1	975.472	5.873	.018
gegengeschlechtliche Identität	91.946	1	91.946	.554	.459
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	.308	1	.308	.002	.966
Fehler	12954.948	78	166.089		
Gesamt	218436.000	82			
Korrigierte Gesamtvariation	14035.561	81			

a.  $R^2 = 0.077$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.041)

Die Interaktion (Tabelle 25) ist nicht signifikant ( $F=0.002, p = 0.966$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F= 5.873, p = 0.018$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität nicht ( $F= 0.554, p = 0.459$ ).  $R^2$  beträgt 0.077 oder 7.7%. Die Abbildung 26 verdeutlicht das Resultat.



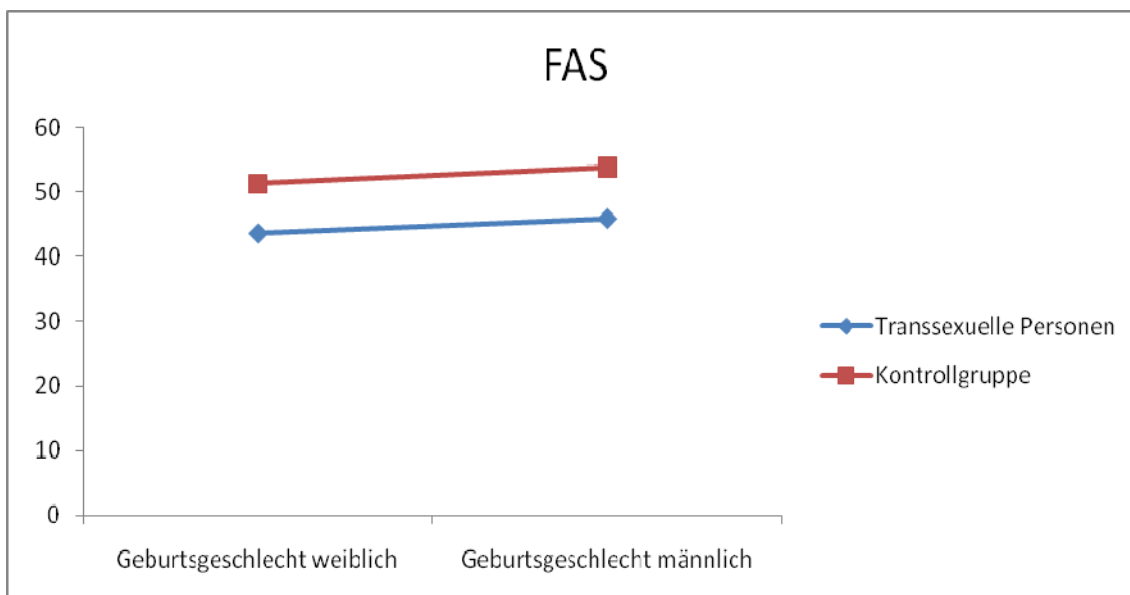


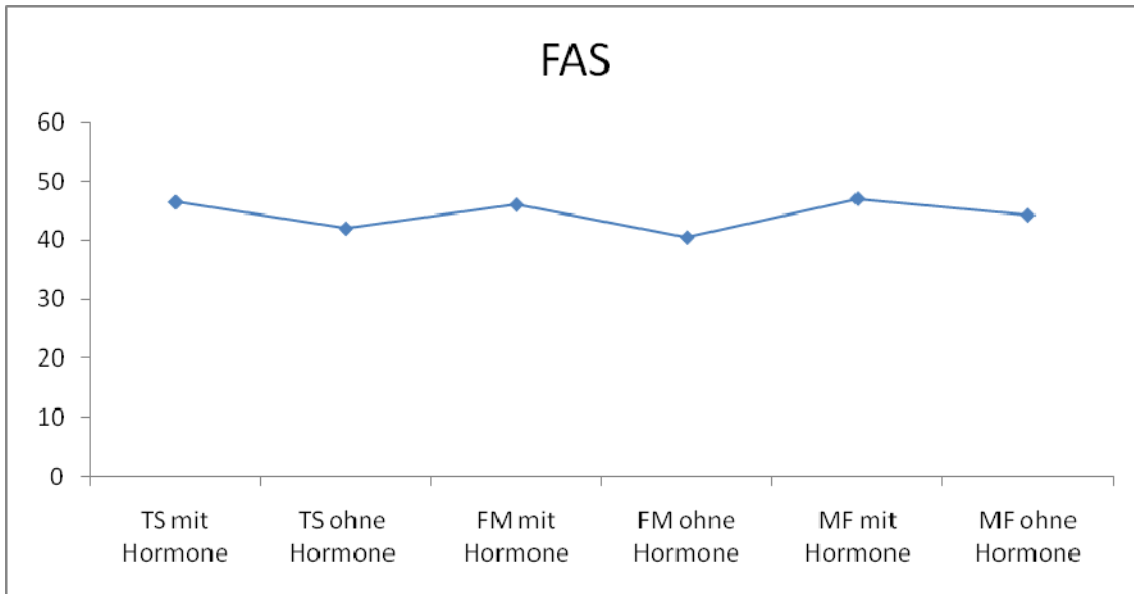
Abbildung 26: ANOVA FAS erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

Tabelle 26: Mittelwerte FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	46.43	14.72
TS ohne Hormone	10	42.00	7.44
FM mit Hormone	8	46.00	18.97
FM ohne Hormone	6	40.50	7.48
MF mit Hormone	7	47.00	7.69
MF ohne Hormone	4	44.25	7.85

Tabelle 26 (und Abbildung 27) zeigen die Resultate des Mittelwertevergleichs transsexueller Menschen mit und ohne Hormone. Der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 46.43$ ) ist deutlich höher als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 42.00$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 46.00$ ) ist deutlich höher als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 40.50$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 47.00$ ) ist höher als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 44.25$ ).



**Abbildung 27:** Mittelwerte FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;20} = 1.38, p = 0.28$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 27:** ANOVA FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte FAS					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	151.583	3	50.528	.308	.819
Konstanter Term	44604.794	1	44604.794	272.126	.000
Biologisches Geschlecht	96.088	1	96.088	.586	.453
Hormone	31.853	1	31.853	.194	.664
Biologisches Geschlecht*Hormone	10.676	1	10.676	.065	.801
Fehler	3278.250	20	163.913		
Gesamt	51134.000	24			
Korrigierte Gesamtvariation	3429.833	23			

a.  $R^2 = .044$  (korrigiertes R Quadrat = 0.099)

Die Interaktion (in Tabelle 27 und Abbildung 28) ist nicht signifikant ( $F = 0.065, p = 0.801$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.586, p = 0.453$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe auch nicht ( $F = 0.194, p = 0.664$ ).  $R^2$  beträgt 0.044 oder 4.4%.

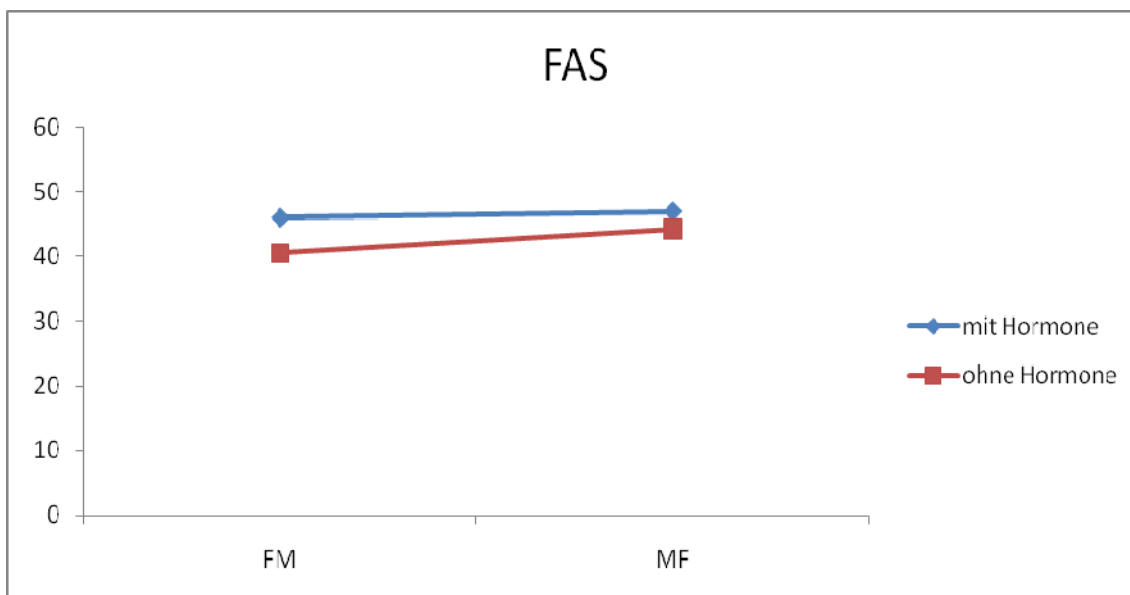


Abbildung 28: ANOVA FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

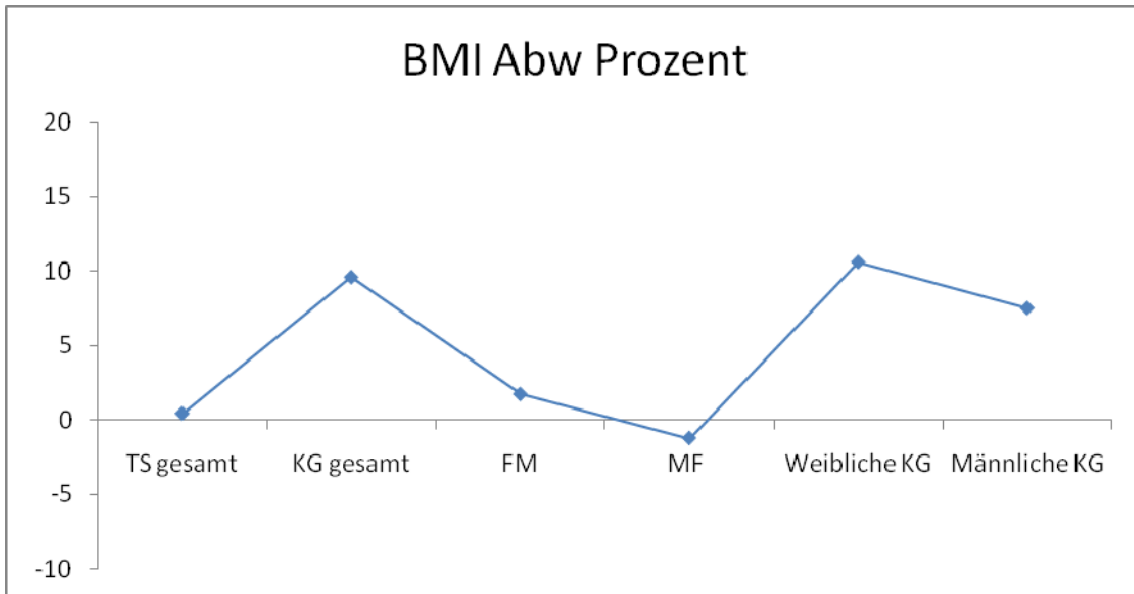
### 8.2.7. BMI Abweichung in %

#### Haupthypothese

Tabelle 28: Mittelwerte BMI erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	BMI Abw Prozent	SD
TS gesamt	25	0.42	10.08
FM	14	1.72	8.37
MF	11	-1.23	12.14
KG gesamt	58	9.57	10.14
Weibliche KG	39	10.58	10.55
Männliche KG	19	7.49	9.13

Bei diesem Test ist die möglichst korrekte Schätzung des eigenen Körpergewichts gefragt. Tabelle 28 und Abbildung 29 geben einen Überblick über die Resultate. Es wird die Differenz der Schätzung in Prozent zum tatsächlichen Körpergewicht berechnet. Das bedeutet: je kleiner die Abweichung, desto besser wird das Resultat. Die beste Schätzung zeigen die Mann-zu-Frau-Transsexuellen ( $M = -1.23$ ). Die Schätzung der Gruppe der Transsexuellen ( $M = 0.42$ ) ist deutlich besser als diejenige der Gesamtkontrollgruppe ( $M = 9.57$ ). Die Schätzung der FM-Transsexuellen ( $M = 1.72$ ) ist besser als diejenige der männlichen Kontrollgruppe ( $M = 7.49$ ). Die Schätzung der MF-Transsexuellen ( $M = -1.23$ ) ist deutlich besser als diejenige der weiblichen Kontrollgruppe ( $M = 10.58$ ).



**Abbildung 29:** Mittelwerte BMI erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ( $F_{3;79} = 0.68, p = 0.56$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

**Tabelle 29:** ANOVA BMI erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekte BMI					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	1638.030	3	546.010	5.313	.002
Konstanter Term	1431.062	1	1431.062	13.924	.000
Biologisches Geschlecht	1284.487	1	1284.487	12.498	.001
gegengeschlechtliche Identität	152.384	1	152.384	1.483	.227
Biologisches Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	.082	1	.082	.001	.978
Fehler	8119.435	79	102.778		
Gesamt	13610.184	83			
Korrigierte Gesamtvariation	9757.465	82			

a.  $R^2 = 0.168$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.136)

Die Interaktion (Tabelle 29 und Abbildung 30) ist nicht signifikant ( $F = 0.001, p = 0.978$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F = 12.498, p = 0.001$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität jedoch nicht ( $F = 1.483, p = 0.227$ ).  $R^2$  beträgt 0.168 oder 16.8%.

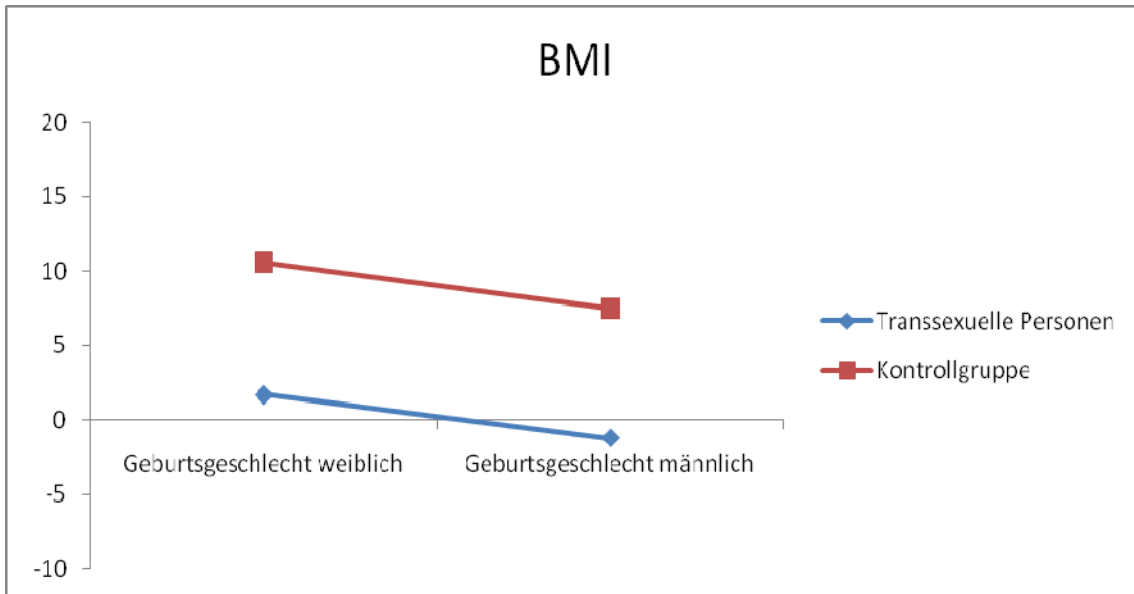


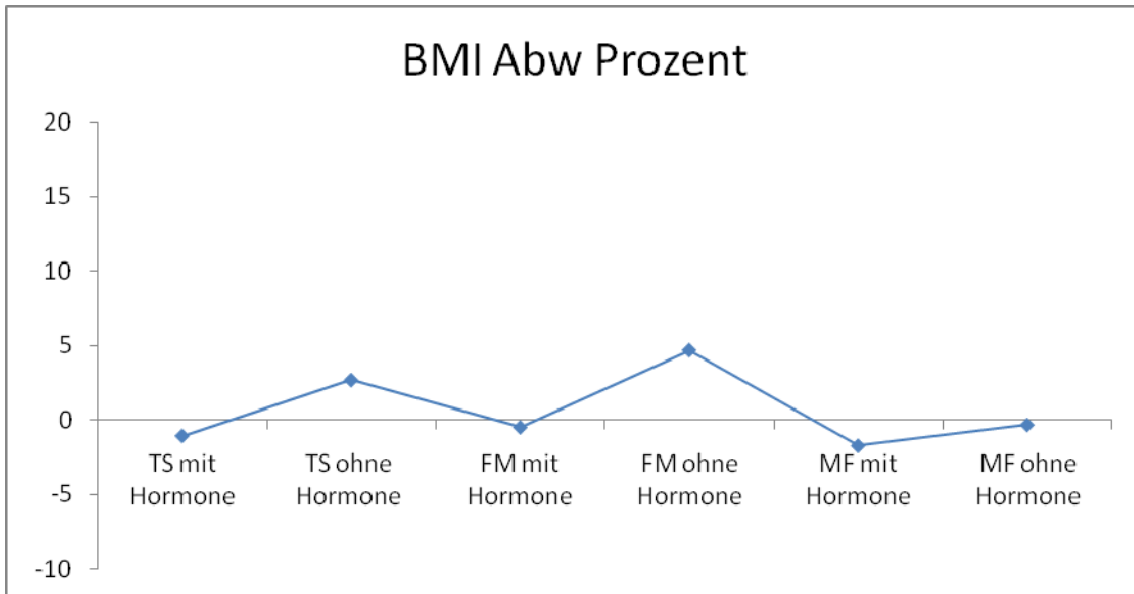
Abbildung 30: ANOVA BMI erlebtes / biologisches Geschlecht

### Nebenhypothese

Tabelle 30: Mittelwerte BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
TS mit Hormone	15	-1.08	10.69
TS ohne Hormone	10	2.68	9.16
FM mit Hormone	8	-0.50	6.94
FM ohne Hormone	6	4.69	9.81
MF mit Hormone	7	-1.75	14.47
MF ohne Hormone	4	-0.34	8.43

Wie Tabelle 30 (und Abbildung 31) verdeutlichen, zeigen die MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = -0.34$ ) die beste Schätzung. Die Schätzung der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = -1.08$ ) ist besser als die Schätzung der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 2.68$ ). Der Schätzung des Körpergewichts der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = -0.50$ ) ist besser als diejenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 4.69$ ). Die Schätzung der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = -1.75$ ) ist schlechter als diejenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 0.34$ ).



**Abbildung 31:** Mittelwerte BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 1.45$ ,  $p = 0.26$ ) ist nicht signifikant, die Varianzen sind homogen.

**Tabelle 31:** ANOVA BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte BMI					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	151.143	3	50.381	.462	.711
Konstanter Term	6.453	1	6.453	.059	.810
Biologisches Geschlecht	63.577	1	63.577	.584	.453
Hormone	57.448	1	57.448	.527	.476
Biologisches Geschlecht*Hormone	20.805	1	20.805	.191	.667
Fehler	2287.622	21	108.934		
Gesamt	2443.205	25			
Korrigierte Gesamtvariation	2438.765	24			

a.  $R^2 = .062$  (korrigiertes R Quadrat = -0.072)

Die Interaktion ist nicht signifikant ( $F = 0.191$ ,  $p = 0.667$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.584$ ,  $p = 0.453$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe auch nicht ( $F = 0.527$ ,  $p = 0.476$ ).  $R^2$  beträgt 0.062 oder 6.2%. Tabelle 31 und Abbildung 32 verdeutlichen die Resultate.

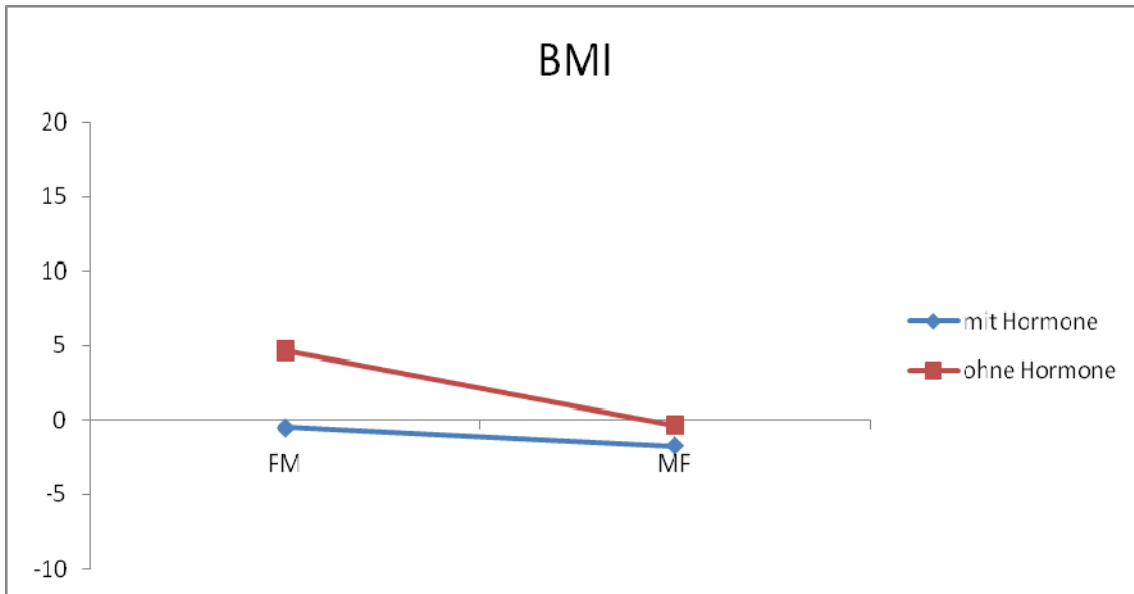


Abbildung 32: ANOVA BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

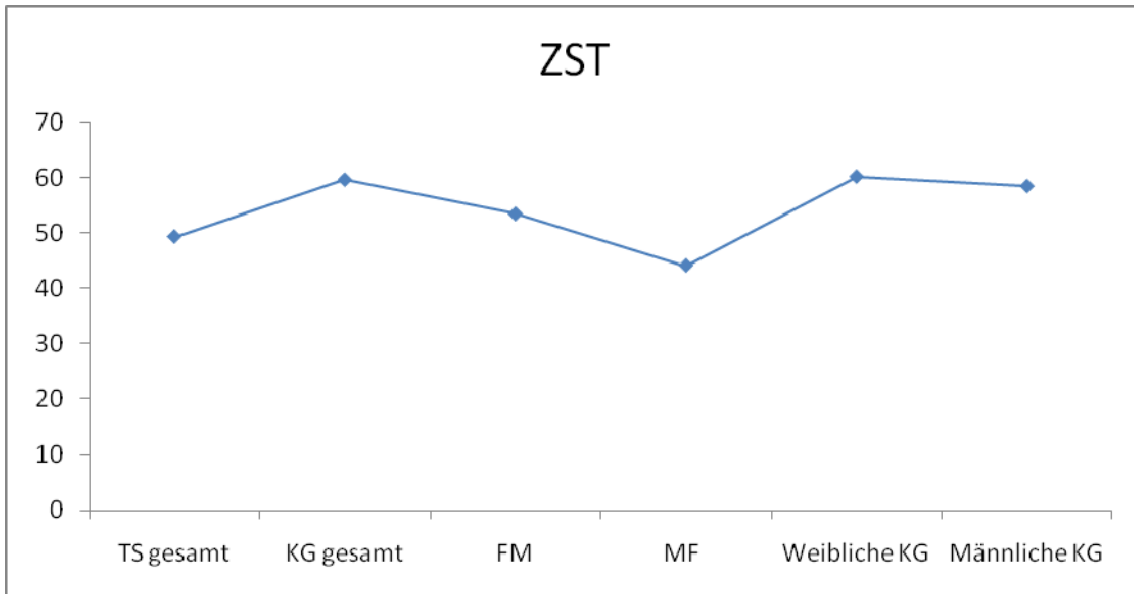
### 8.2.8. ZST

#### Haupthypothese

Tabelle 32: Mittelwerte ZST erlebtes / biologisches Geschlecht

Gruppe	N	ZST	SD
TS gesamt	25	49.32	10.45
FM	14	53.43	7.81
MF	11	44.09	11.35
KG gesamt	58	59.64	11.22
Weibliche KG	39	60.21	12.97
Männliche KG	19	58.47	6.43

Den höchsten Mittelwert (siehe Tabelle 32 und Abbildung 33) zeigt die weibliche Kontrollgruppe (M = 60.21). Der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe (M = 60.21) zeigt einen höheren Wert als der Mittelwert der männlichen Kontrollgruppe (M = 58.47). Der Mittelwert der Gruppe der Transsexuellen (M = 49.32) zeigt einen insgesamt deutlich tieferen Wert als der Mittelwert der Gesamt-Kontrollgruppe (M = 59.64). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen (M = 53.43) ist tiefer als derjenige der männlichen Kontrollgruppe (M = 58.47). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen (M = 44.09) ist deutlich tiefer als der Mittelwert der weiblichen Kontrollgruppe (M = 60.21).



**Abbildung 33:** Mittelwerte ZST erlebtes / biologisches Geschlecht

Der Levene-Test ( $F_{3;79} = 2.47$ ,  $p = 0.07$ ) ist nicht signifikant, die Fehlervarianzen sind homogen.

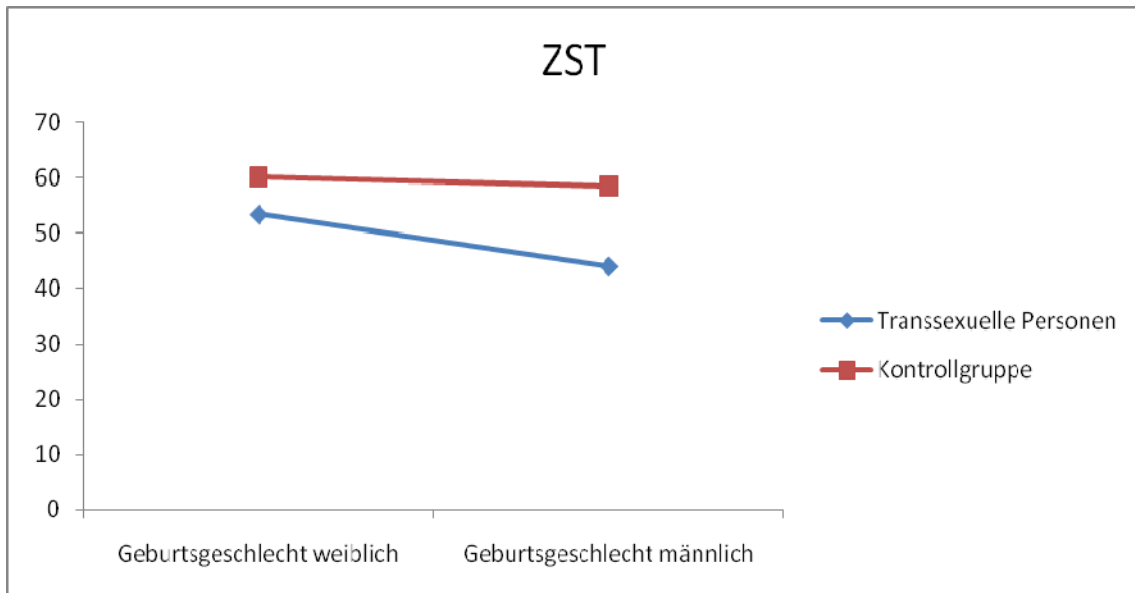
**Tabelle 33:** ANOVA ZST erlebtes / biologisches Geschlecht

Test der Zwischensubjekte ZST					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	2435.241	3	811.747	6.957	.000
Konstanter Term	194263.123	1	194263.123	1664.974	.000
Biologisches Geschlecht	1860.757	1	1860.757	15.948	.000
gegengeschlechtliche Identität	509.226	1	509.226	4.364	.040
Biologische Geschlecht * gegengeschlechtliche Identität	240.449	1	240.449	2.061	.155
Fehler	9217.433	79	116.676		
Gesamt	276892.000	83			
Korrigierte Gesamtvariation	11652.675	82			

a.  $R^2 = 0.209$  (korrigiertes R-Quadrat: 0.179)



Die Interaktion (Tabelle 33 und Abbildung 34) ist nicht signifikant ( $F= 2.061, p = 0.155$ ). Das biologische Geschlecht wirkt signifikant auf die Resultate ( $F= 15.948, p < 0.001$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe der Personen mit gegengeschlechtlicher Identität ebenfalls ( $F= 4.364, p = 0.040$ ).  $R^2$  beträgt 0.209 oder 20.9%.



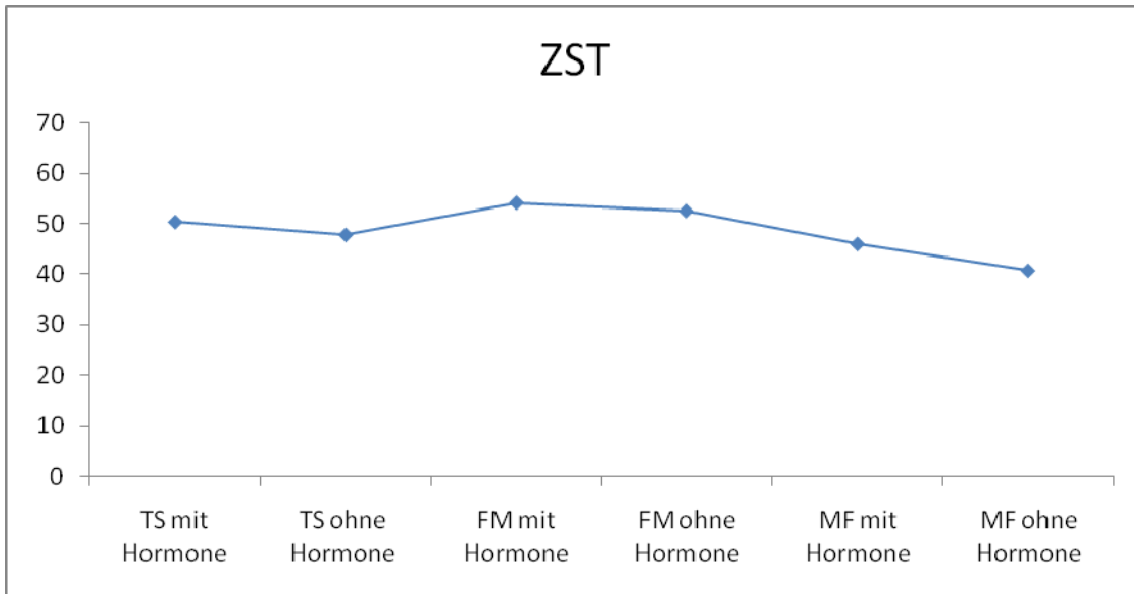
**Abbildung 34:** ANOVA ZST erlebtes / biologisches Geschlecht

## Nebenhypothese

**Tabelle 34:** Mittelwerte ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Gruppe	N	M	SD
EG mit Hormone	15	50.33	8.80
EG ohne Hormone	10	47.80	12.89
FM mit Hormone	8	54.13	7.94
FM ohne Hormone	6	52.50	8.29
MF mit Hormone	7	46.00	8.14
MF ohne Hormone	4	40.75	16.54

Wie in Tabelle 34 und Abbildung 35 zu sehen, ist der Mittelwert der Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 50.33$ ) höher als der Mittelwert der Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 47.80$ ). Der Mittelwert der FM-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 54.13$ ) ist höher als derjenige der FM-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 52.50$ ). Der Mittelwert der MF-Transsexuellen mit Hormonen ( $M = 46.00$ ) ist höher als derjenige der MF-Transsexuellen ohne Hormone ( $M = 40.75$ ).



**Abbildung 35:** Mittelwerte ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Der Levene-Test ( $F_{3;21} = 4.23, p = 0.02$ ) ist signifikant, die Varianzen sind nicht homogen.

**Tabelle 35:** ANOVA ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

Test der Zwischensubjekteffekte ZST					
Quelle	Quadratsumme vom Typ III	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Korrigiertes Modell	616.315	3	205.438	2.154	.124
Konstanter Term	54627.597	1	54627.597	572.695	.000
Biologisches Geschlecht	69.049	1	69.049	.724	.404
Hormone	577.066	1	577.066	6.050	.023
Biologisches Geschlecht*Hormone	19.197	1	19.197	.201	.658
Fehler	2003.125	21	95.387		
Gesamt	63431.000	25			
Korrigierte Gesamtvariation	2619.440	24			

a.  $R^2 = .235$  (korrigiertes R Quadrat = 0.126)

Die Interaktion in Tabelle 35 (und Abbildung 36) ist nicht signifikant ( $F = 0.201, p = 0.658$ ). Das biologische Geschlecht wirkt nicht signifikant auf die Resultate ( $F = 0.724, p = 0.404$ ), die Zugehörigkeit zur Gruppe mit Hormongabe jedoch schon ( $F = 6.050, p = 0.023$ ).  $R^2$  beträgt 0.235 oder 23.5%.

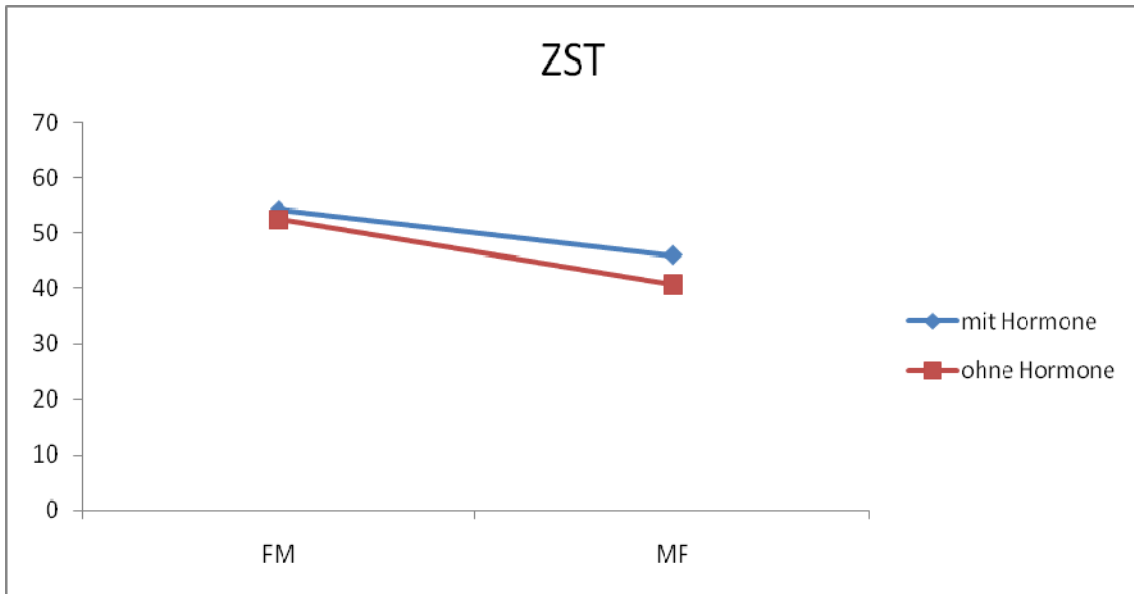


Abbildung 36: ANOVA ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

### 8.2.9. Zusammenfassung der Ergebnisse der Haupthypothesen

Tabelle 36: Überblick Ergebnisse Hypothese erlebtes / biologisches Geschlecht

Test	Signifikanz biolog. Geschlecht		Signifikanz gegengeschl. Identität		Signifikanz Interaktion	
	F	p	F	p	F	p
MRT	3.15	0.08	2.85	0.10	1.98	0.16
Purdue re	18.76	<0.001	1.56	0.22	0.00	0.99
Purdue li	6.08	0.02	7.29	0.01	0.88	0.35
Purdue beide	15.39	<0.001	4.91	0.03	3.12	0.08
Purdue Figur	3.96	0.05	7.52	0.01	2.04	0.16
FAS	5.87	0.02	0.55	0.46	0.00	0.97
BMI	12.50	<0.005	1.48	0.28	0.00	0.98
ZST	15.95	<0.001	4.36	0.04	2.06	0.16

Wie in Tabelle 36 zu sehen, zeigt der Test „Purdue Pegboard beide Hände“ als einziger Test einen leichten Trend zu Signifikanz in der Interaktion. Alle Tests zeigen einen signifikanten Einfluss des Faktors biologisches Geschlecht (MRT mit Trend). Die Zugehörigkeit zur Gruppe der Transsexuellen zeigt in vier Tests (Purdue Links, Purdue beide Hände, Purdue Figur, ZST) einen signifikanten Einfluss respektive einen Trend zur Signifikanz (MRT).

## 8.2.10. Zusammenfassung der Ergebnisse der Nebenhypothesen

**Tabelle 37:** Überblick Ergebnisse Hypothese mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen

	Signifikanz biolog. Geschlecht		Signifikanz Hormone		Signifikanz Interaktion	
	F	p	F	p	F	p
MRT	0.21	0.65	0.05	0.83	0.00	0.98
Purdue re	0.55	0.47	6.00	0.02	0.00	0.97
Purdue li	1.68	0.21	2.57	0.12	0.46	0.50
Purdue beide	0.28	0.60	11.37	<0.005	0.52	0.48
Purdue Figur	1.90	0.18	2.94	0.10	0.35	0.56
FAS	0.59	0.45	0.19	0.66	0.07	0.80
BMI	0.58	0.45	0.53	0.48	0.19	0.67
ZST	0.72	0.40	6.05	0.02	0.20	0.66

Wie in Tabelle 37 ersichtlich, ist die Interaktion der beiden Effekte in keinem der Tests signifikant. Der Faktor „biologisches Geschlecht“ respektive die Zugehörigkeit zur Gruppe der Frau-zu-Mann-Transsexuellen oder zur Gruppe der Mann-zu-Frau-Transsexuellen zeigen keine signifikanten Effekte. Die Hormongabe zeigt in drei Tests (Purdue rechts, Purdue beide Hände, ZST) einen signifikanten Einfluss respektive einen Trend zur Signifikanz (Purdue Figur).

## 9. Diskussion

In der vorliegenden Arbeit wurden die kognitiv-neuropsychologischen Fähigkeiten transsexueller Personen im Vergleich zu einer nicht-transsexuellen Kontrollgruppe untersucht. Die Hypothese der Arbeit vermutet, dass die Resultate der kognitiven Testungen der transsexuellen Personen in Richtung des erlebten Gegengeschlechts tendieren und nicht den Resultaten des Geburtsgeschlechts entsprechen. In einer zweiten Untersuchung wurde der mögliche Einfluss der geschlechtsangleichenden Hormongabe auf die Resultate der kognitiven Testungen untersucht. Die Hypothese vermutet einen Einfluss der geschlechtsangleichenden Hormongabe auf die Resultate der kognitiven Tests wiederum in Richtung des erlebten Geschlechts. Sollten die Hypothesen durch die vorliegende Arbeit gestützt werden, wären einige objektivierende Merkmale des subjektiven Erlebens des Gegengeschlechts gefunden. Zur Beantwortung der Fragestellung wurden Daten mittels fünf unterschiedlicher kognitiv-neuropsychologischer Testungen von 83 Personen zu einem Messzeitpunkt erhoben. Die nachfolgende Diskussion soll zuerst das methodische Vorgehen beleuchten, danach werden die Resultate diskutiert.

### 9.1. Diskussion des methodischen Vorgehens

#### 9.1.1. Forschungsansatz und Studiendesign

Die uneinheitliche Datenlage der Untersuchungen zu kognitiv-neuropsychologischen Fähigkeiten transsexueller Personen und die aufgrund der Gesamt-Studie „Phänotypen der Geschlechtsidentitätsstörung“ zur Verfügung stehende umfassende Datenmenge waren ausschlaggebende und entscheidende *Kriterien zur Wahl des Themas*. Die der

Untersuchung kognitiv-neuropsychologischer Fähigkeiten transsexueller Menschen zugrunde liegende *Vor-Annahme* existierender allgemeiner Geschlechtsunterschiede kognitiver Fähigkeiten wird im theoretischen Teil erläutert. Zur Untersuchung kognitiv-neuropsychologischer Fähigkeiten wurden fünf neuropsychologisch-kognitive Tests (acht Tests insgesamt) als *Messinstrumente* ausgewählt. Die in der Literatur beschriebenen kognitiven Fähigkeiten mit einem robusten Geschlechtsunterschied sind mit je einem Test in der vorliegenden Untersuchung vertreten. Es handelt sich dabei um bekannte und validierte Tests, sie sind aber in dieser Zusammensetzung und in dieser Anwendung erstmalig und neu, was eine Vergleichbarkeit und Diskussion mit bestehenden Resultaten nicht zulässt. Zweifel an der allgemeinen Aussagekraft und Gültigkeit der Tests in Bezug auf eine Geschlechterunterscheidung besteht, die unterschiedlichen Resultate von biologischen Frauen und Männern bei einem einzelnen Test respektive bei der dem Test zugrunde liegenden kognitiven Fähigkeit werden in Frage gestellt. Beim gewählten Untersuchungsdesign handelt es sich um eine *Querschnitts-Analyse*. Vorteilhaft ist bei diesem Verfahren die einmalige Untersuchung, Untersuchungsteilnehmende brauchen nicht ein weiteres Mal zur Untersuchung gebeten zu werden und es kommt nicht zu einem möglichen Drop-out von Teilnehmenden. Mittels der Verfahren der *Poweranalyse und der post-hoc-Poweranalyse* konnten die notwendige Stichprobengrösse (für eine Power von 80%) und die aus der bestehenden Stichprobengrösse resultierende Power einzelner Tests ermittelt werden. Es zeigte sich, dass die Stichprobengrösse bei den untersuchten Testverfahren nicht in allen Fällen ausreicht oder nur eine geringe Power aufweist. Dies bedeutet eine Limitierung der Aussagekraft der Resultate und macht eine vorsichtige und konservative Interpretation gegebenenfalls signifikanter Ergebnisse notwendig.

### **9.1.2. Stichprobe: Selektion und Merkmale**

Die Gesamtstichprobe umfasste 83 Personen. Die Zielpopulation der Untersuchung und *Stichprobe der Versuchsgruppe* setzte sich aus 14 Frau-zu-Mann-Transsexuellen und 11 Mann-zu-Frau-Transsexuellen zusammen. Die Stichprobe wurde aus der in der Transsexualismus-Sprechstunde der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsospitals Zürich aktuell vorsprechenden Personen rekrutiert. Es wurden nur Personen mit einer gesicherten Diagnose Transsexualismus in die Studie aufgenommen. Die Behandlungsphasen, in denen sich die untersuchten Personen befanden, sind unterschiedlich. Sie erstrecken sich von „Erstgespräch“ bis zum „Status nach geschlechtsangleichender Operation“. Die Stichprobe der teilnehmenden Personen in der Experimentalgruppe ist aus Gründen der niedrigen Prävalenz von Transsexualismus klein und es wurde daher auf eine weitere Gruppen-Aufteilung verzichtet. Dies führt jedoch dazu, dass die Varietät innerhalb der Gruppe gross und möglicherweise auch die Resultate der Versuchsgruppe stark streuen. Die *Stichprobe der Kontrollgruppe* setzt sich aus 39 biologischen Frauen und 19 biologischen Männern zusammen. Sie wurden durch die Testleiterin mit-

tels Zeitungs- und Internet-Aufruf rekrutiert. Hohe psychische Belastung, Suizidalität oder ein hoher Depressions-Wert galten als Ausschlusskriterien. Das Ungleichgewicht der Stichprobe zu Gunsten der Frauen bildet die Schwierigkeit der Rekrutierung männlicher Testpersonen ab, Männer liessen sich wenig zu einer Studienteilnahme motivieren. Bei den teilnehmenden Männern handelt es sich zum grossen Teil um Studenten. Dies führt zu einem Überhang der Gruppe mit Maturitätsabschluss und zu einem tiefen Alters-Mittelwert der männlichen Kontrollgruppe. Die *beiden Stichproben* Versuchs- und Kontrollgruppe unterscheiden sich nicht in Bezug auf Alter und Zivilstand, sie unterscheiden sich jedoch signifikant in Bezug auf Ausbildung, Erwerb und depressive Symptomatik. Bei der Untersuchung des Einflusses dieser Faktoren (bivariate Korrelation) auf die gewählten Testverfahren zeigte nur das Alter der Testpersonen einen signifikanten Einfluss auf die Resultate des Mental Rotation Tests (MRT), auf zwei Untertests des Purdue Pegboard und den Zahlen-Symbol-Test (ZST). Aufgrund der kleinen Stichprobe wurde dieser Umstand informativ genutzt und nicht in die statistische Untersuchung mit einbezogen.

### **9.1.3. Datenanalyse**

Die Daten wurden einer *Skalenanalyse* zur Ermittlung des Skalenniveaus, der Datenqualität und geeigneter möglicher statistischer Verfahren unterzogen. Zur ersten Veranschaulichung der Resultate und für einen ersten Überblick wurde eine eingehende *deskriptive Datenanalyse* vorgenommen. *Mittelwerte* der zu untersuchenden Gruppen wurden ermittelt und berechnet, was erste grobe Vergleiche ermöglichte. Mittels *bivariater Korrelation* wurden aufgrund der deskriptiven Datenanalyse erwartete weitere Einflussfaktoren auf die Testresultate ermittelt. Zum Vergleich der beiden Gruppen (Gruppe der transsexuellen Personen versus Kontrollgruppe) und der Untersuchung der Hypothesen wurde nach eingehenden Überlegungen das parametrische Verfahren der *zweifaktoriellen Varianzanalyse* gewählt. Es ermöglicht die Ermittlung der die Hypothese unterstützenden Interaktion der beiden Faktoren „biologisches Geschlecht“ und „gegengeschlechtliche Identität“ in Bezug auf die untersuchten Testverfahren. In einer zweiten statistischen Datenanalyse (*zweifaktorielle Varianzanalyse* mit den Faktoren „biologisches Geschlecht“ und „Hormone ja / nein“, Untersuchung innerhalb der Versuchsgruppe) wurde der mögliche Einfluss der Hormongabe auf die Test-Resultate untersucht. Die Stichprobengrösse der einzelnen Gruppen wurde insbesondere in der zweiten Untersuchung (Nebenhypothese) sehr klein und muss kritisch beachtet werden. So sind anhand der Resultate lediglich Trends zu formulieren, auch signifikante Resultate sind mit Vorsicht zu interpretieren. Vielmehr müssen die Resultate als Hinweise betrachtet und Ausgangspunkt für weitere Überlegungen und Untersuchungen zum Thema werden.

## **9.2. Diskussion der Resultate**

### **9.2.1. MRT (räumliches Vorstellungsvermögen)**

Die Erwartung einer Tendenz der Resultate in Richtung erlebtes Geschlecht der transsexuellen Personen lässt sich statistisch nicht bestätigen, auch wenn die Mittelwerte der MF-Transsexuellen in der Nähe der Werte der weiblichen Kontrollgruppe liegen. Die Vorannahme eines Resultate-Vorteils biologischer Männer gegenüber biologischer Frauen in Bezug auf das räumliche Vorstellungsvermögen bestätigt sich, die männliche Kontrollgruppe erreicht auch in der vorliegenden Arbeit die höheren Werte. Nicht entsprechend ihrem erlebten, sondern ihrem biologischen Geschlecht entsprechend präsentieren sich die Werte FM-transsexueller Personen, sie zeigen gegenüber den Kontrollen desselben Geburtsgeschlechts ohne Transsexualismus keine stärkere Ausprägung des räumlichen Vorstellungsvermögens in Richtung der Resultate ihres erlebten männlichen Geschlechts. Die gesamte Gruppe der transsexuellen Personen schneidet beim MRT-Test im Mittel schlechter ab als die gesamte Kontrollgruppe. Gründe dafür sind möglicherweise die stärkere Test-Nervosität der Versuchsgruppe im Vergleich mit der Kontrollgruppe, auch eine mögliche stärkere psychische Anspannung aufgrund der Lebensumstände könnte die Resultate tiefer ausfallen lassen. Die hormonelle Einfluss bei denjenigen Personen der Versuchsgruppe, die in der Phase der Hormonbehandlung stehen, könnte mit ein Grund für das allgemein schwächere Abschneiden der transsexuellen Personen sein, Hormone scheinen die Resultate insgesamt zu verschlechtern: Transsexuelle mit Hormonen schneiden im Test schlechter ab als die Gruppe ohne Hormone. Die Resultate der MF-Transsexuellen unterstützen in diesem Sinn die Hypothese der Verschlechterung des räumlichen Vorstellungsvermögens unter Östrogeneinfluss. Das tiefere Resultat der FM-Transsexuellen mit Hormonen im Vergleich zur entsprechenden Gruppe ohne Hormone erstaunt, vermutete doch die Hormon-Hypothese (im Falle der FM-Transsexuellen Testosteron respektive Androgene) eine Verbesserung der Resultate in Richtung des erlebten männlichen Geschlechts bei Hormonbehandlung. Insgesamt fanden wir unsere Hypothesen nicht bestätigt, transsexuelle Menschen absolvieren den Test zur räumlichen Wahrnehmung gemäss ihrem Geburtsgeschlecht und nicht entsprechend dem erlebten Geschlecht. Wir vermuten, dass die neurologische Basis für die mentale Rotation unabhängig von den neurologischen Repräsentanten der Geschlechtsidentität ist und deshalb keine Interaktionen gefunden werden können.

### **9.2.2. Purdue Pegboard (Feinmotorik, Geschicklichkeit)**

Die Mittelwerte aller durchgeführten Purdue Pegboard-Tests in der vorliegenden Arbeit zeigen den in der Literatur beschriebenen Geschlechterunterschied mit einem Resultate-Vorteil für biologische Frauen. Damit bestätigt sich der beschriebene Geschlechterunterschied und Resultate-Vorteil biologischer Frauen bei feinmotorischen, die Geschicklichkeit betreffenden Fertigkeiten auch in der vorliegenden Arbeit.

### **9.2.3. Purdue Pegboard Rechts**

Die Hypothesen der Ausprägung der Resultate transsexueller Personen in Richtung ihres erlebten Geschlechts bestätigen sich statistisch beim Purdue Pegboard Rechts –Test nicht. Die beiden das Resultat veranschaulichenden Graphen verlaufen nahezu parallel, es liegt keine Interaktion vor: FM- und MF-Transsexuelle erreichen ähnliche Werte in Bezug auf die Feinmotorik wie die biologischen Kontrollen ohne Transsexualismus, allerdings in beiden Fällen leicht schwächer abschneidend als die Kontrollgruppe. Es kann vermutet werden, dass diejenigen Personen in der Gruppe der Transsexuellen, die in Hormonbehandlung sind, die Resultate der gesamten Gruppe der Transsexuellen verschlechtern: der Vergleich innerhalb der Versuchsgruppe zeigt ein insgesamt schwächeres Abschneiden von Personen in Hormonbehandlung in Bezug auf die feinmotorisch geforderten Fertigkeiten des Purdue Pegboard Tests. Die Annahmen, transsexuelle Personen würden in Bezug auf feinmotorische Fertigkeiten eine ähnliche Ausprägung zeigen wie ihr erlebtes Geschlecht oder der Einfluss der geschlechtsangleichenden Hormontherapie könnte die feinmotorischen Fertigkeiten in Richtung erlebtes Geschlecht verändern, kann nur in einem Fall bestätigt werden: FM-Transsexuelle zeigen einen Trend zu einer schwächeren Leistung im Purdue Pegboard Rechts unter Hormongabe, was zu ähnlichen Resultaten wie von biologischen Männern (und dem erlebten Geschlecht) führt. Wir vermuten auch hier, dass die neurologische Basis für feinmotorische Fähigkeiten unabhängig von den neurologischen Repräsentanten der Geschlechtsidentität ist.

### **9.2.1. Purdue Pegboard Links**

Auch hier können die Hypothesen in Bezug auf eine Ausprägung der feinmotorischen Fähigkeit in Richtung des erlebten Geschlechts statistisch nicht erhärtet werden, auch der Einfluss der Hormongabe verändert die Resultate nicht in Richtung erlebtes Geschlecht. Das Resultate-Bild entspricht weitgehend demjenigen des vorgängig besprochenen Tests Purdue Pegboard Rechts, die Testresultate mit der linken Hand liegen gleichmässig leicht tiefer als die Werte mit der rechten Hand. Der Befund, dass sich ursprüngliche und angeborene Ausprägungen feinmotorischer Fertigkeiten bei der linken, weniger geübten und weniger kontrollierten Hand möglicherweise ausgeprägter zeigen könnten (Bryden und Roy, 2005), konnte in der vorliegenden Arbeit nicht repliziert werden und müsste in dem Sinne beantwortet werden, dass sich auch bei der feinmotorischen Fertigkeit der linken Hand das Geburtsgeschlecht transsexueller Menschen und nicht das erlebte Geschlecht zeigt. Allerdings müsste für eine Bestätigung dieser Hypothese die Händigkeit mit in die Untersuchung einbezogen werden, was in der vorliegenden Arbeit nicht geschah. Auch hier liegt die Vermutung nahe, dass das neurologische Abbild feinmotorischer Fähigkeiten und dasjenige der Geschlechtsidentität unabhängig voneinander sind.



### **9.2.2. Purdue Pegboard beide Hände**

Die Interaktion der beiden Faktoren „biologisches Geschlecht“ und „gegengeschlechtliche Identität“ ist beim Test Purdue Pegboard beide Hände lediglich als Trend statistisch signifikant, die Hypothesen einer Ausprägung der feinmotorischen Fähigkeiten in Richtung erlebtes Geschlecht bestätigen sich nicht. Beim genauen Analysieren der Graphen zeigt sich, dass die Interaktion nur „einseitig“ von FM-Transsexuellen zur Gruppe desselben erlebten Geschlechts der männlichen Kontrollgruppe signifikant wird. Der Graph der Mittelwerte der transsexuellen Personen liegt steiler als der Graph der Mittelwerte der Kontrollgruppe und tendiert damit in die „falsche“ Richtung der Interaktion. Dieser Trend zu einer statistisch signifikanten Interaktion unterstützt somit die Hypothese der Ausprägung der feinmotorischen Fertigkeiten in Richtung des erlebten Geschlechts nicht. Die geschlechtsangleichende Hormongabe zeigt bei den FM-Transsexuellen einen gering verschlechternden Einfluss auf das Resultat, die Hypothese zu den FM-Transsexuellen in feinmotorischen Tests aufgrund einer geschlechtsangleichenden Hormongabe wird bestätigt. MF-Transsexuelle zeigen unter geschlechtsangleichender Hormongabe (Östrogen) ein schwächeres, nicht wie vermutet ein besseres Resultat als MF-Transsexuelle ohne Hormongabe. Die Vermutung einer von den neurologischen Repräsentanten der Geschlechtsidentität unabhängigen Ausprägung der feinmotorischen Fertigkeiten liegt nahe.

### **9.2.3. Purdue Pegboard Figur**

Die Haupthypothesen sind insgesamt nicht bestätigt, die Ausprägung der feinmotorischen Fertigkeit scheint nicht mit einer Ausprägung der Geschlechtsidentität zu korrespondieren. Es zeigen sich dieselben Phänomene wie in den vorgängig beschriebenen Tests mit dem Purdue Pegboard. Die Hypothesen werden nur in Bezug auf die Hypothese der Hormongabe bei FM-Transsexuellen bestätigt, was eine Verschlechterung der Resultate in Richtung erlebten männlichen Geschlechts bedeutet.

### **9.2.4. FAS (assoziative Wortflüssigkeit)**

Die Hypothesen der Ausprägung der verbalen Fertigkeiten in Richtung des erlebten Geschlechts werden durch die vorliegende Untersuchung nicht unterstützt, die Ausprägung der verbalen Fähigkeiten korrespondiert nicht mit der erlebten Geschlechtsidentität. Die Mittelwerte des FAS-Tests zeigen nicht den in der Literatur beschriebenen Geschlechterunterschied mit einem Resultate-Vorteil für biologische Frauen, sondern zeigen einen Resultate-Vorteil für biologische Männer. Dies könnte möglicherweise mit dem jugendlichen Alter und dem hohen Bildungsgrad der männlichen Kontrollgruppe zusammenhängen. Die beiden das Resultat veranschaulichenden Graphen verlaufen nahezu parallel, es liegt keine Interaktion vor: FM-Transsexuelle erreichen ähnliche Werte in Bezug auf die assoziative Wortflüssigkeit wie ihre Kolleginnen desselben Geburtsgeschlechts

der Kontrollgruppe, MF-Transsexuelle wie die Kollegen desselben Geburtsgeschlechts, allerdings in beiden Fällen leicht schwächer abschneidend als die Kontrollgruppe. Im Gegensatz zu den vorherigen Tests zeigen im FAS-Test Personen mit Hormongabe leicht bessere Scores als diejenigen Personen ohne Hormone, ein verbale Fertigkeiten allgemein verbessernder Effekt einer geschlechtsangleichenden Hormongabe kann vermutet werden. Zur Sicherung dieses Befundes wären weitere Untersuchungen notwendig. Die der vorliegenden Arbeit zugrunde liegende Hypothese des verändernden Einflusses der Hormongabe kann nur im Fall der MF-Transsexuellen bestätigt werden: sie verbessern ihre verbalen Fähigkeiten wie vermutet unter geschlechtsangleichender Hormongabe (Östrogene). Die Wirkung der geschlechtsangleichenden Hormongabe im Falle der MF-Transsexuellen scheinen einen direkten Einfluss auf die verbale Fähigkeit der assoziativen Wortflüssigkeit zu haben.

### **9.2.5. BMI (Körperwahrnehmung)**

Die Hypothesen der Tendenz der Einschätzung des eigenen Körpergewichts gemäss dem erlebten Geschlecht werden nicht bestätigt, die Interaktion ist statistisch nicht signifikant: Transsexuelle schätzen ihr Gewicht entsprechend ihrem biologischen Geschlecht, aber deutlich genauer ein. Die Mittelwerte des BMI-Tests zeigen den in der Literatur beschriebenen Geschlechterunterschied mit einer stärkeren Verzerrung der Schätzung des eigenen Körpergewichts bei Frauen. Die Gruppe der transsexuellen Personen schätzen ihr Gewicht deutlich genauer ein als die Kontrollgruppe. Sowohl FM-Transsexuelle wie auch MF-Transsexuelle schätzen ihr Gewicht genauer ein als die männliche und die weibliche Kontrollgruppe. Es kann vermutet werden, dass durch die intensive Auseinandersetzung mit dem eigenen Körper, zu dem transsexuelle Personen aufgrund ihrer Problematik gezwungen sind, zu einer genaueren und realistischen Körperwahrnehmung führt. FM-Transsexuelle mit Hormonen schätzen ihr Körpergewicht noch realistischer ein als FM-Transsexuelle ohne Hormone, dies unterstützt die Hypothese einer Angleichung der Einschätzung in Richtung erlebtem Geschlecht.

### **9.2.6. ZST (Wahrnehmung)**

Die Interaktion der beiden Faktoren „Geburtsgeschlecht“ und „gegengeschlechtliche Identität“ ist statistisch nicht signifikant, die Hypothesen der Ausprägung der Fertigkeiten der Wahrnehmungs-Geschwindigkeit und –Genauigkeit in Richtung erlebtem Geschlecht werden durch die vorliegenden Resultate nicht unterstützt. Dies lässt vermuten, dass die neurologische Basis der Wahrnehmungsfähigkeit und der Geschlechtsidentität voneinander unabhängig sind. Die Mittelwerte des ZST-Tests zeigen den in der Literatur beschriebenen Geschlechterunterschied mit einem Resultate-Vorteil für biologische Frauen. Die Gruppe der transsexuellen Personen schneidet beim ZST-Test im Mittel schlechter ab als die Kontrollgruppe. Es können wiederum Test-Stress und möglicherweise eine verminderte Stress-Resistenz bei transsexuellen Personen als Grund für die-

ses Phänomen vermutet werden, was bei Leistungs-Tests wie dem Zahlen-Symbol-Test stärkere Auswirkung zeigt als bei anderen Tests. Die Hormongabe bei transsexuellen Personen scheint eine allgemein Wahrnehmungs-verbessernde Wirkung zu zeigen, insbesondere scheinen die Hormone bei MF-Transsexuellen eine verbessernde Wirkung der Wahrnehmungs-Geschwindigkeit und -Genauigkeit zu haben. Dies entspricht wie vermutet der Hypothese einer Verbesserung der Resultate unter Hormongabe (Östrogene).

### **9.2.7. Zusammenfassende Diskussion**

Insgesamt wurde die Haupthypothese nicht bestätigt: Transsexuelle Menschen absolvieren neuropsychologisch-kognitive Tests weitgehend gemäss ihrem Geburtsgeschlecht und nicht dem erlebten Geschlecht entsprechend. Wir vermuten, dass die neurologische Basis zur Ausführung der gewählten neuropsychologisch-kognitiven Tests unabhängig von der neurologischen Repräsentation der Geschlechtsidentität ist. Aus diesem Grund denken wir, dass in unserer Untersuchung kein Zusammenhang der erlebten Geschlechtsidentität mit den Resultaten der Tests zu finden war.

#### **Das biologische Geschlecht bestimmt die kognitiven Fähigkeiten transsexueller Menschen in den untersuchten Tests**

Die in den Haupthypothesen formulierte Annahme einer Ausprägung der getesteten kognitiven Fähigkeiten transsexueller Menschen in Richtung ihres erlebten Geschlechts muss verneint werden. Die in dieser Untersuchung gewählten kognitiv-neuropsychologischen Tests (räumliches Vorstellungsvermögen, Feinmotorik, assoziative Wortflüssigkeit, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Körperwahrnehmung) zeigen vielmehr eine Ausprägung der Fähigkeiten der transsexuellen Personen entsprechend ihrem Geburtsgeschlecht. So werden mit der vorliegenden Arbeit Studien, die das biologische Geschlecht als das die kognitiven Fähigkeiten prägend und beeinflussend bezeichnen, unterstützt (Hunt, 1981, Haraldsen, 2002 und 2005). Es scheint, dass die gewählten Tests für eine Identifizierung psycho-biologischer Korrelate einer transsexuellen Identität nicht geeignet oder nicht passend sind. Möglicherweise ist die Geschlechtsidentität neuronal anders repräsentiert als die Bereiche, die für die Durchführung unserer neuropsychologisch-kognitiven Tests benötigt werden. Die Auswahl und die Auswahlkriterien der Tests müssen geprüft und überdacht werden. Ein möglicher Ansatz könnte in Richtung Testung geschlechterunterschiedlicher emotionaler Fähigkeiten gehen, möglicherweise zeigten sich dort Resultate transsexueller Personen Richtung ihres erlebten Geschlechts. Einmal mehr muss in diesem Zusammenhang auch auf die möglicherweise geringe und fehleranfällige Aussagekraft der vorliegenden Arbeit aufgrund der kleinen Stichprobe hingewiesen werden, was eine abschliessende Aussage zu den Hypothesen erschwert.

## **Transsexuelle Personen zeigen allgemein schwächere neuropsychologisch-kognitive Leistungen im Vergleich zur Kontrollgruppe**

Es imponiert der Befund allgemein schwächerer Resultate der Gruppe der transsexuellen Personen gegenüber der Gruppe der Kontrollgruppe in sieben von acht Tests. Eine mögliche Erklärung ist der höhere Ausbildungsgrad der Kontrollgruppe im Vergleich mit der Gruppe der transsexuellen Personen (signifikant im Vergleich der Gruppen, nicht signifikant in Bezug auf die Tests). Transsexuelle Personen könnten während der Testung nervöser und irritierbar gewesen sein als die Kontrollgruppe, dieser Umstand wird durch die Verhaltensbeobachtung während der Testung bestätigt. Die psychische Belastung transsexueller Personen aufgrund ihrer Lebenssituation ist möglicherweise ein weiterer Einflussfaktor und lässt transsexuelle Personen allenfalls schlechter in den Tests abschneiden. Der erhöhte BDI-Wert der Gruppe der transsexuellen Personen gibt einen ersten Hinweis in diese Richtung. Möglicherweise sind auch weitere „soft factors“ wie Selbstvertrauen, Selbstwert oder soziale Akzeptanz Gründe für ein im Mittel schlechteres Abschneiden der Gruppe der Transsexuellen. Vermuten lässt sich in diesem Sinn weiter ein „stereotype threat“ in Bezug auf Transsexualität: möglicherweise wähen sich transsexuelle Personen schon im Vorfeld der Testung und ganz allgemein als schwächer in den Tests abschneidend als eine Kontrollgruppe.

## **Gute Körperwahrnehmung transsexueller Personen**

Die Gruppe der transsexuellen Personen übertrifft die Gruppe der Nicht-Transsexuellen deutlich, wenn es darum geht, das eigene Körpergewicht korrekt einzuschätzen: ihre Schätzungen sind näher bei ihrem tatsächlichen Gewicht als die Schätzungen der Kontrollgruppe. Es kann eine realistischere Körperwahrnehmung aufgrund einer vermehrten Beschäftigung mit der äusseren Gestalt und aufgrund einer intensiveren Auseinandersetzung mit dem eigenen Körper und dem Thema vermutet werden. Das bessere Abschneiden der transsexuellen Personen in diesem Test ist möglicherweise ein weiterer Hinweis darauf, dass die Auswahl der Tests in Richtung „weiche Faktoren“ geeigneter zur Bestätigung der dieser Arbeit zugrunde liegenden Hypothesen sein könnte.

## **Deutlicher Einfluss der geschlechtsangleichenden Hormontherapie auf die Resultate kognitiv-neuropsychologischer Tests in der Untersuchung**

Die Hypothese der Veränderung der kognitiven Fähigkeiten aufgrund der Hormongabe ist zu bestätigen. Hormone und die geschlechtsangleichende Hormontherapie bei transsexuellen Personen haben aufgrund der vorliegenden Untersuchung einen Einfluss auf die Resultate kognitiv-neuropsychologischer Fähigkeiten, Personen unter Hormontherapie zeigen im Mittelwertsvergleich veränderte Resultate zu transsexuellen Personen ohne Hormongabe. Hormone verbessern aufgrund der vorliegenden Resultate im Mittel die Leistungen zur assoziativen Wortflüssigkeit (MF, Östrogen), zur Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit (MF, Östrogene) und zur Körperwahrnehmung und

verschlechtern, unabhängig von der Art der geschlechtsangleichenden Hormone, die Leistungen in Bezug auf das räumliche Vorstellungsvermögen und die Feinmotorik. Der letzte Befund einer Verschlechterung der räumlichen Vorstellungs-Fähigkeit unter Testosteron steht im Widerspruch zu den Befunden von van Goozen et al., (1994 und 1995), die eine deutliche Verbesserung räumlicher Vorstellungskraft FM-Transsexueller durch Androgen-Gabe nachwies. Die Wichtigkeit einer Hormonspiegel-Messung bei Testungen kognitiver Fähigkeiten wird damit unterstrichen.

### **Bestätigung der Geschlechterunterschiede kognitiver Fähigkeiten**

Alle Tests zeigen einen Geschlechterunterschied in der vorbeschriebenen Ausprägung, eine Ausnahme bildet der FAS-Test zur assoziativen Wortflüssigkeit. Bereits Lautenbacher et al. (2007) machten auf die unsichere Datenlage in Bezug auf die Geschlechterunterscheidung dieses Tests aufmerksam. Bei der Betrachtung aller anderen Testresultate in der vorliegenden Arbeit kann von einer Bestätigung der Geschlechterunterschiedlichkeit kognitiver Fähigkeiten gesprochen werden. Der Befund einer verstärkten Ausprägung der Geschlechterunterschiede feinmotorischer Tests mit der nicht-dominanten Hand (Bryden und Roy, 2005) kann aufgrund der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Die Bestätigung dieser Geschlechterunterschiede kognitiver Tests bildet das Grundgerüst für die Interpretationen der für diese Arbeit formulierten Hypothesen der Untersuchungsgruppen.

### **Limitations**

Eine kleine Stichprobe, wie sie die Prävalenz des Transsexualismus mit sich bringt, und die geringe Power verringern die Aussagekraft der Resultate der vorliegenden Untersuchung. Dies macht es notwendig, die Ergebnisse vorsichtig und mit gebührender Skepsis zu interpretieren.

### **Ausblick**

Werden die in der vorliegenden Arbeit gemachten Aussagen unter der Prämisse der in vorigem Abschnitt erwähnten Einschränkungen betrachtet und mit Bedacht genutzt, sind sie wertvolle Erkenntnisse für die weitere Forschung auf dem Gebiet des Transsexualismus. Exaktere und neue Messmethoden wie bildgebende Verfahren und Hormonkonzentrations-Messungen müssen in eine moderne Forschung des besprochenen Gebiets mit einfließen. Der Bestätigung einer multifaktoriellen und hormonell-neurobiologischen Ursächlichkeit des Transsexualismus kommt dabei eine grosse Wichtigkeit zu.

## **10. Abstract**

Die Arbeit untersucht die Hypothese einer Ausprägung kognitiv-neuropsychologischer Fähigkeiten transsexueller Personen entsprechend dem erlebten Gegengeschlecht und die Hypothese unterschiedlicher Resultate kognitiver Fähigkeiten Transsexueller aufgrund geschlechtsangleichender Hormongabe. Die Resultate 25 transsexueller Personen (14 Frau-zu-Mann-Transsexuelle, 11 Mann-zu-Frau-Transsexuelle) und von 58 Personen in der Kontrollgruppe (39 Frauen, 19 Männer) in fünf bekannten kognitiv-neuropsychologischen Tests (räumliche Wahrnehmung, Feinmotorik, assoziative Wortflüssigkeit, Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Körperwahrnehmung) flossen in die statistische Untersuchung (zweifaktorielle Varianzanalyse) ein. Die kognitiv-neuropsychologischen Leistungen Transsexueller entsprechen nicht ihrem erlebten Gegengeschlecht, sondern ihrem biologischen Geschlecht. Die Kontrollgruppe zeigt bessere Resultate als die Gruppe der Transsexuellen. Die bessere Körperwahrnehmung transsexueller Menschen überrascht. Geschlechtsangleichende Hormone verändern die kognitiv-neuropsychologischen Fähigkeiten der Versuchs-Gruppe und zeigen teilweise Resultate in Richtung erlebtes Gegengeschlecht. Insgesamt wurden die Haupthypothesen nicht bestätigt: Transsexuelle Menschen absolvieren neuropsychologisch-kognitive Tests weitgehend gemäss Geburtsgeschlecht und nicht dem erlebten Geschlecht entsprechend. Wir vermuten, dass die neurologische Basis der gewählten neuropsychologisch-kognitiven Tests unabhängig von der neurologischen Repräsentation der Geschlechtsidentität ist.

## **11. Dank**

Ich danke an dieser Stelle ganz herzlich meinem Referenten, Herrn PD Dr. med. B. Krämer, Oberarzt und Leiter der Transsexualismus-Sprechstunde und Herrn Prof. Dr. U. Schnyder, Direktor der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsspitals Zürich für die gute Zusammenarbeit und die hervorragende Unterstützung bei der Erstellung der vorliegenden Arbeit. Weiter danke ich Herrn Dr. phil. Hanspeter Mörgeli für die Beratung in statistischen Fragen. Freundlichst bedanke ich mich auch bei der der Gottfried und Julia Bangerter-Rhyner-Stiftung für die finanzielle Unterstützung der vorliegenden Arbeit als Teil der Studie „Phänotypen der Geschlechtsidentitätsstörung“.

## 12. Literaturverzeichnis

- Ackenheil, M., Stotz, G., Dietz-Bauer, R. & Vossen, A. (1999). M.I.N.I. Mini International Neuropsychiatric Interview. German Version 5.0.0. München.
- Amunts, H., Jäncke, L., Mohlberg, H., Steinmetz, H. & Zilles, K. (2000). Interhemispheric Asymmetry of the human motor cortex related to handedness and gender. *Neuropsychologia* 38: 304-312
- Becker, S., Bosinski, H. A., Clement, U., Elcher, W., Goerlich, T. M., Hartmann, U., Kockott, G., Langer, D., Preuss, W., Schmidt, G., Springer, A., & Wille, R. (1997). Standards in treatment and assessment of transsexual patients. German Society of Sexual Research, Academy of Sexual Medicine and Society of Sexual Science. *Zentralbl Gynakol*, 119 (8), 398-401
- Becker, S. (2004a). Psychotherapie des Transsexualismus. In Strauss, B. (Hrsg.), *Psychotherapie der Sexualstörungen* (S. 155-168). Stuttgart: Thieme.
- Becker, S. (2004b): Transsexualität – Geschlechtsidentitätsstörung. In Kockott, G. & Fahrner EM. (Hrsg.), *Sexualstörungen*. Stuttgart, New York: Thieme.
- Benjamin, H. (1953). Transvestitism and transsexualism. *Int J Sex*, 1953, 12-14
- Benjamin, H. (1966). *Transsexual Phenomen*. New York: Julian.
- Birbaumer, N. & Schmidt, R.F. (2003). *Biologische Psychologie*. Berlin / Heidelberg / New York: Springer.
- Borenstein, M. (2000). *Sample Power*. Release 2.0. SPSS, Inc.
- Bulik, CM., Wade, TD., Heath, AC., Martin, NG, Stunkard, AJ., Eaves LJ. (2001). Relating body mass index to figural stimuli: population-based normative data for Caucasians. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 25 (10), 1517-24
- Bryden, PL., Roy, EA. (2005). A new method of administering the Grooved Pegboard Test: performance as a function of handedness and sex. *Brain Cog*, 58, 258-268
- Cahill, L., Uncapher, M., Kilpatrick, L., Alkire, MT. & Turner, J. (2004). Sex-related hemispheric lateralization of amygdala function in emotionally influenced memory: a fMRI investigation. *Learn Mem* 11: 261-266
- Canli, T., Desmond, JE., Zhao, Z. & Gabriel JDE (2002). Sex differences in the neural basis of emotional memories. *Proc Natl Acad Sci USA* 99: 10789-10794
- Carne, RP., Vogrin, S., Litewka, L. & Cook, MJ. (2006). Cerebral cortex: an MRI-based study of volume and variance with age and sex. *J Clin Neurosci* 13: 60-72



- Carrillo, B., Gómez-Gil, E., Rametti, G., Junque, C., Gomez, A., Karadi, K., Segovia, S., Guillamon, A. (2010). Cortical activation during mental rotation in male-to-female and female-to-male transsexuals under hormonal treatment. *Psychoneuroendocrinology*, Mar 8. [Epub ahead of print]
- Chipman, K., Hampson, E., & Kimura, D. (2002). A sex difference in reliance on vision during manual sequencing tasks. *Neuropsychologia*, 40 (7), 910-916
- Clanke, JM. & Zaidel, E. (1994) Anatomical-behavioral relationships: corpus callosum morphometry and hemispheric specialization. *Behavioral Brain Research* 64: 185-202
- Cohen-Kettenis, PT., van Goozen, SH., Doorn, CD., Gooren, LJ. (1998) Cognitive ability and cerebral lateralisation in transsexuals. *Psychoneuroendocrinology*, 23 (6), 631-41
- Cohen-Kettenis, PT., Gooren, LJ. (1999). Transsexualism: a review of etiologic, diagnosis and treatment. *J Psychosom Res* 46:315-333
- Cosgrove, K. P., Mazure, C. M. & Staley, J. K. (2007). Evolving knowledge of sex differences in brain structure, function, and chemistry. *Biol Psychiatry*, 62 (8), 847-855
- Daszkowski, A. (2003). Das Körperbild von Frauen und Männern. Evolutionstheoretische und kulturelle Faktoren. Marburg: Tectum Verlag.
- De Courten-Meyers, GM. (1999). The human cerebral cortex: gender differences in structure and function. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology* 58: 217-226
- De Vries, GJ (2004). Minireview: Sex differences in adult and developing brains: compensation, compensation, compensation. *Endocrinology*, 145, 1063-68
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M. H. (Hrsg.). (2005). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F)*. (5., durchgesehene und ergänzte Auflage). Bern: Huber.
- Dörner, G., Rohde, W., Schott, G. & Schnabel, C. (1983). On the LH response to oestrogen and LHRH in transsexual men. *Exp Clin Endocrinol*, 82: 257-267
- Egawa, T. (2003). Spatial cognitive ability in gender identity disorder. *Acta Med Kinki Univ*, 28 (2), 55-65
- Epting, LK., Overman, WH., (1998). Sex-sensitive tasks in men and women: a search for performance fluctuations across the menstrual cycle. *Behav Neurosci* 112: 1304-1317

- Fernandes-Guasti, A., Kruijver, FP., Fodor, M. & Swaab, DF. (2000). Sex differences in the distribution of androgen receptors in the human hypothalamus. *J Comp Neurol* 425: 422-435
- Fischer, M. H. (2001). Cognition in the bisection task. *Trends Cogn Sci*, 5 (11), 460-462.
- Friedman, G. (2000). The effects of estrogen on short-term memory in genetic men. *J Am Med Dir Assoc*, 1 (1), 4-7
- Garcia-Falgueras, A., Swaab, DF. (2009) Sexual differentiation of the human brain in relation to gender identity and sexual orientation. *Funct Neurol*. 2009 Jan-Mar;24(1):17-28
- Garcia-Falgueras, A., Swaab, DF. (2010) Sexual Hormones and the Brain: An Essential Alliance for Sexual Identity and Sexual Orientation. *Endocr Dev.*, 2010, vol 17, pp 22–35
- Geary, DC. (1996). Sexual selection and sex differences in mathematical abilities. *Beh Brain Sci*, 19, 229-247
- Gizewski, ER., Krause, E., Schlamann, M., Happich, F., Ladd, ME., Forsting, M., Senf, W. (2009). Specific cerebral activation due to visual erotic stimuli in male-to-female transsexuals compared with male and female controls: an fMRI study. *J Sex Med*, Feb;6(2): 440-8
- Gomez-Gil, E., Canizares, S., Torres, A., de la Torre, F., Halperin, I., Salamero, M. (2009). Androgen Treatment effects on memory in female-to-male transsexuals. *Psychoneuroendocrinology*,34, 110-117
- Goodfellow, P. N.; Lovell-Badge, R. (1993). SRY and sex determination in mammals. *Annu. Rev. Genet.*, 27, 71-92
- Gouchie, C., Kimura, D. (1991). The relationship between testosterone levels and cognitive ability patterns. *Psychoneuroendocrinology* 4: 323-334
- Häcker, H.O. & Stapf, K.-H. (2004). *Dorsch Psychologisches Wörterbuch*. (14. überarbeitete Auflage). Bern: Huber.
- Halari, R., Hines, M., Kumari, V., Mehrotra, R., Wheeler, M., Ng, V., Sharma, T. (2005). Sex Differences and Individual Differences in Cognitive Performance and Their Relationship to Endogenous Gonadal Hormones and Gonadotropins. *Behavioral Neuroscience*. 119 (1), 104-117
- Hall, J. & Kimura, D. (1995). Sexual orientation and performance an sexually dimorphic tasks. *Arch Sex Behav*, 24, 395-407
- Halpern, DF. (2000) Sex differences in cognitive abilities, 3rd edition. Mahwah: Lawrence Erlbaum.

- Hampson, E., Rovet, JF., Altmann, D. (1998). Spatial reasoning in children with congenital adrenal hyperplasia due to 21-hydroxylase deficiency. *Dev Neuropsychol*, 14, 299-320
- Haraldsen, IR., Opjordsmoen, S., Egeland, T. & Finset, A.(2003). Sex-sensitive cognitive performance in untreated patients with early onset gender identity disorder. *Psy-choneuroendocrinology*, 28 (7), 906-15
- Haraldsen, IR., Egeland, T., Haug, E., Finset, A., Opjordsmoen, S. (2005). Cross-sex hormone treatment does not change sex-sensitive cognitive performance in gender identity disorder patients. *Psychiatry Res*, 137 (3), 161-74
- Hare, L., Bernhard, P., Sanchez, FJ., Baird, PN., Vilain, E., Kennedy, T. & Harley, VR. (2009). Androgen Receptor Repeat Length Polymorphism Associated with Male-to-Female Transsexualism. *Biological Psychiatry* 65, 93-96
- Hartje, W. & Poeck, K. (2006). *Klinische Neuropsychologie*. Stuttgart: Thieme.
- Hausmann, M., Slabbekoorn, D., Van Goozen, SH., Cohen-Kettenis, PT., Güntürkün, O. (2000). Sex hormones affect spatial abilities during the menstrual cycle. *Behav Neurosci*, 114 (6), 1245-50
- Hausmann, M. (2007). Kognitive Geschlechterunterschiede. In Lautenbacher, S., Güntürkün, O. & Hausmann, M. (Hrsg.), *Gehirn und Geschlecht* (S. 106-123). Heidelberg: Springer.
- Hautzinger, M., Bailer, M., Worall, H. & Keller, F. (1995). Beck-Depressions-Inventar (BDI). Bern: Huber.
- HBIGDA (2001): Meyer, W., Bockting, W.O., Cohen-Kettenis, P., Coleman, E., Di Ceglie, D., Devor, H., Gooren, J.L., Hage, J., Kirk, S., Kuiper, B., Laub, D., Lawrence, A., Menard, Y., Monstrey, S., Patton, J., Schaefer, L., Webb, A. & Wheeler, C.C. (2001). The Harry Benjamin International Gender Dysphoria Association's Standards of Care for Gender Identity Disorders. *Journal of Psychology and Human Sexuality*, 2001, 13 (1), 1-30
- Helmstaedter, C., Lendt, M. & Lux, S. (2001). *VLMT Verbaler Lern- und Merkfähigkeits-Test Manual*. Göttingen: Beltz Test GmbH.
- Hennigsson, S. (2005). Sex steroid-related genes and male-to-female transsexualism. *Psychoneuroendocrinology* Volume 30, Issue 7, August, Pages 657-664
- Hepp, U., Buddeberg, C. (1999). Abklärung und Behandlungsverläufe des Transsexualismus. *Praxis*, 1999, 1975-1979. Bern: Huber.
- Hepp, U., Klaghofer, R., Burkhard-Kuebler, R. & Buddeberg, C. (2002). Behandlungsverläufe transsexueller Patienten. *Nervenarzt*, 283-288

- Hepp, U., Kraemer, B., Schnyder, U., Miller, N. & Delsignore, A. (2005). Psychiatric comorbidity in gender identity disorder. *J Psychosom Res*, 58 (3), 259-261
- Hines, M., Fane, BA., Pasterski, VL., Mathews, GA., Conway, GS. & Brook, C. (2003). Spatial abilities following prenatal androgen abnormality: targeting and mental rotations performance in individuals with congenital adrenal hyperplasia. *Psychoneuroendocrinology*, 28, 1010-26
- Hines, M., Brook, C. & Conway, GS: (2004). Androgen and psychosexual development: core gender identity, sexual orientation and recalled childhood gender role behaviour in women and men with congenital adrenal hyperplasia. *Psychoneuroendocrinology*, 28, 1010-26
- Hugdahl, K. & Davidson, RJ. (2002). *Brain asymmetry*, 2nd ed. MIT Press, Cambridge.
- Hunt, DD., Carr JE., Hampson, JL. (1981). Cognitive correlates of biologic sex and genderidentity in transsexualism. *Arch Sex Behav*, 10 (1), 65-77. Review.
- Inhelder, B. & Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. Basic: New York.
- Jeglinska, AH., Grabowska, A., Dulko, S. (2002) Masculinity, Feminitiy and Transsexualism. *Archives of Sex Behavior*, Vol. 31, No. 6, December 2002, pp 527-5
- Johns, M., Schmader, T. & Martens, A.(2005). Knowing is half the battle: teachingstereotype threat as a means of improving women's math performance. *Psychol Sci*, 16 (3), 175-9
- Jordan, K. (2009). So einfach ist das nicht. Gehirn und Geschlecht. [www.woz.ch/artikel/print\\_17382.html](http://www.woz.ch/artikel/print_17382.html)
- Kimura, D. (1996). Sex, sexual orientation and sex hormones influence human cognitive function. *Curr Opin Neurobiol*, 6 (2), 259-63
- Kimura, D. (1999). *Sex and cognition*. Cambridge: MIT Press.
- Kimura, D. (2002). Sex hormones influence human cognitive pattern. *Neuro EndocrinolLett*, 23 Suppl 4, 67-77
- Kraemer, B., Delsignore, A., Gundelfinger, R., Schnyder, U. & Hepp, U. (2005). Comorbidity of Asperger syndrome and gender identity disorder. *Eur Child Adolesc Psychiatry*, 14 (5), 292-296
- Kraemer, B., Delsignore, A., Schnyder, U. & Hepp, U. (2008). Body image and transsexualism. *Psychopathology*, 41(2), 96-100

- Kraemer, B., Hobi, S., Rufer, M., Hepp, U., Buechi, S. & Schnyder, U. (2009). Partner Relationship and Sexuality of Female-to-Male Transsexuals. *Psychother Psychosom Med Psychol*, 60 (1), 25-30
- Kraemer, B., Noll, T., Delsignore, A., Milos, G., Schnyder, U. & Hepp, U. (2009). Finger length ratio (2D:4D) in adults with gender identity disorder. *Arch Sex Behav*, 38 (3), 359-363
- Kruijver, FP., Zhou, JN., Pool, CW., Hofman, MA., Gooren, LJ. & Swaab, DF. (2000). Male-to-female transsexuals have female neuron numbers in a limbic nucleus. *J Clin Endocrinol Metab*, May;85(5):2034-41
- Kruijver, FP., Balesar, R., Espila, AM., Unmehopa. UA. & Swaab, DF. (2003). Estrogen receptor-beta distribution in the human hypothalamus: similarities and differences with ER alpha distribution. *J Comp Neural* 466:251-277
- Landen, M., Walinder, J. & Lundstrom, B. (1996). Prevalence, incidence and sex ratio of transsexualism. *Acta Psychiatr Scand*, 221-223
- Lautenbacher, S., Güntürkün, O. & Hausmann, M. (Hrsg.) (2007). *Gehirn und Geschlecht. Neurowissenschaft des kleinen Unterschieds zwischen Mann und Frau*. München: Springer.
- Lemaitre, H., Crivello, F., Grassiot, B., Alperovitch, A. Tzourio, C. & Mazoyer, MB. (2005). Age and sex-related effects on the neuroanatomy of healthy elderly. *Neuroimage* 26: 900-911
- Lezak, Muriel Deutsch (1995). *Neuropsychological assessment*. Oxford [Oxfordshire]: Oxford University Press.
- Liben, L., Susman, E., Finkelstein, J., Chinchilli, V., Kunselman, S., Schwab, J., Dubas, J., Demers, L., Lookingbill, G., D'Arcangelo, M R., Krogh, H., Kulin, HE. (2002). The Effects of Sex Steroids on Spatial Performance: A Review and an Experimental Clinical Investigation. *Developmental Psychology*, 38 (2), 236-253
- Linn, MC., Petersen, AC.(1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: a meta-analysis. *Child Dev*. 1985 Dec; 56(6):1479-98
- Lothstein, L. M. (1984). Psychological testing with transsexuals: a 30-year review. *J Pers Assess*, 48 (5), 500-507
- Luders, E., Narr, KL., Thompson, PM., Woods, RP., Jäncke, L., Steinmetz, H. & Toga, AW. (2005). Mapping cortical gray matter in the young adult brain: effects of gender. *Neuroimage* 26: 493-501
- Lynn, R. (1994). Sex differences in intelligence and brain size: a paradox resolved. *Pers Indiv Diff* 17:257-271

- Masters, MS., Sanders, B. (1993). Is the gender difference in mental rotation disappearing? *Behav Genet*, 23 (4), 337-41
- McGlone, J. (1980). Sex differences in human brain asymmetry: a critical survey. *Behavioral and Brain Science* 3: 215-263
- Meinschaefer, J., Hausmann, M. & Güntürkün, O. (1999). Laterality effects in the processing of syllable structure. *Brain and Language* 70: 287-293
- Miles, C., Green, R., Sanders, G., Hines, M. (1998). Estrogen and memory in a transsexual population. *Horm Behav*, 34 (2), 199-208
- Miles, C., Green, R., Hines, M. (2006). Estrogen treatment effects on cognition, memory and mood in male-to-female transsexuals. *Horm Behav*, 50 (5), 708-17
- Mohr, C., Bracha, H. S., & Brugger, P. (2003). Magical ideation modulates spatial behavior. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*, 15 (2), 168-174
- Money, J., Erhardt, AA. (1970). Transsexuelle nach Geschlechtswechsel. In: Schmidt, G., Sigusch, V. & Schorsch, E. (Hrsg.), *Tendenzen der Sexualforschung*. Stuttgart: Enke.
- Money, J. & Mathews, D. (1982). Prenatal exposure to virilizing progestins: An adult follow-up study of twelve women. *Archives of Sexual Behavior*, Volume 11, Number 1, Februar 1982. 73-83
- Moore, E., Wisniewski, A. & Dobs, A. (2003). Endocrine Treatment of transsexual People: A Review of Treatment Regimes, Outcomes and Adverse Effects. *J of Clin Endocrinology & Metabolism*, Vol. 88, No. 8, 3467-3473
- Nopoulos, P., Flaum, M., O'Leary, D. & Andreasen, NC (2000). Sexual dimorphism in the human brain: evaluation of tissue volume, tissue composition and surface anatomy using magnetic resonance imaging. *Psychiat Res Imag* 98: 1-13
- Pakkenberg, B. & Gundersen, HJG. (1997). Neocortical neuron number in humans: effect of sex and age. *J Comp Neural* 384: 312-320
- Peters, M., Servos, P. & Day, R. (1990). Marked sex differences on a fine motor skill task disappear when finger size is used as covariate. *J Appl Psychol*, 75, 87-90
- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R., & Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg and Kuse mental rotations test: different versions and factors that affect performance. *Brain Cogn*, 28 (1), 39-58
- Peters, M. (2005). Sex differences and the factor of time in solving Vandenberg and Kuse mental rotation problems. *Brain Cogn*, 57 (2), 176-184

- Peters, M., Manning, JT., Reimers, S. (2007). The effects of sex, sexual orientation, and digit ratio (2D:4D) on mental rotation performance. *Arch Sex Behav*, 36 (2), 251-60
- Quaiser-Pohl, C.; Lehmann, W. (2002). *Der Mental-Rotation-Test*; Swets Test Services: Frankfurt/Main.
- Quaiser-Pohl, C. & Jordan, K. (2007). Warum Frauen glauben, sie könnten nicht einparken – und Männer ihnen Recht geben. München: dtv.
- Rasmjouw, S. Hausmann, M. & Güntürkün, O. (1999). Hemispheric dominance and gender in the perception of an illusion. *Neuropsychologia* 37: 1041-1047
- Resnick, SM., Berenbaum, SA., Gottesman, II., Bouchard, TJ. (1986). Early hormonal influences of cognitive functioning in congenital adrenal hyperplasia. *Dev Psychol* 22, 191-198
- Rey, A. (1964). *L'examen clinique in psychologie*. Paris: Press Universitaire de France.
- Rilea, SL. (2008) A lateralization of function approach to sex differences in spatial ability: a reexamination. *Brain Cogn*, 67 (2), 168-82
- Sass, H., Wittchen, HU., Zaudig, M. & Houben, I. (2003). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen – Textrevision DSM – IV – TR*. Göttingen / Bern / Toronto / Seattle: Hogrefe.
- Schattmann, L. & Sherwin, BS.(2007). Testosterone Levels and cognitive functioning in women with polycystic ovary syndrome and in healthy young women. *Hormones and Behavior Volume 51, Issue 5, May 2007, 587-596*
- Schneider, HJ., Schaaf, L. & Stalla, GK. (2007) *Transsexualität. Medizinische Therapie*.(3. Aufl.). Berlin / Heidelberg: Springer.
- Senf, W. (2008). Transsexualität. *Psychotherapeut* 53: 316-327
- Shapleske, J., Rossel, SL., Woodruff, PW. & David, AS. (1999). The Planum temporale a systematic, quantitative review of its structural, functional and clinical significance. *Brain Research Review* 29: 26-49
- Silbernagl, S. & Despopoulos, A. (1983). *Taschenatlas der Physiologie*. (2. Aufl.). München: Thieme.
- Slabbekoorn, D., van Goozen, SH., Megens, J., Gooren, LJ., Cohen-Kettenis, PT. (1999). Activating effects of cross-sex hormones on cognitive functioning: a study of short-term and long-term hormone effects in transsexuals. *Psychoneuroendocrinology*, 24 (4), 423-47
- Solso, R. L. (2005). *Kognitive Psychologie*. Heidelberg: Springer Medizin.

- Sommer, I.E., Cohen-Kettenis, P.T., van Raalten, T., Vd Veer, A.J., Ramsey, L.E., Gooren, L.J., Kahn, R.S., Ramsey, N.F. (2008). Effects of cross-sex hormones on cerebral activation during language and mental rotation: An fMRI study in transsexuals. *Neuropsychopharmacol*, 18 (3), 215-21
- Stalla, G.K. (2006). Therapieleitfaden Transsexualismus. Bremen: Uni-Med Verlag.
- Steele, C.M. (1997). A threat in the air. How stereotypes shape intellectual identity and performance. *Am Psychol*, 52, 613-629
- Strauss, E., Shermann, E.M.S. & Spreen, O. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests*. New York: Oxford University Press.
- Sykes Tottenham, L., Saucier, D. M., Elias, L. J., & Gutwin, C. (2005). Men are more accurate than women in aiming at targets in both near space and extrapersonal space. *Percept Mot Skills*, 101, (1), 3-12
- Tiffin, J.; Asher, E.J. (1948). The Purdue Pegboard: Norms and Studies of Reliability and Validity. *Journal of Applied Psychology*, 32, 234-247
- Torres, A., Gomez-Gil, E., Vidal, A, Puig, O., Boget, T., Salamero, M. (2006). Gender differences in cognitive functions and influence of sex hormones. *Actas Esp Psiquiatr*, 34(6), 408-415
- Tsoi, W.F., Kok, L.P., Yeo, K.L.B. & Ratnam, S.S. (1995). Follow-up Study of Female Transsexuals. *Ann Acad Med Singapore*, 664-667
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Percept Mot Skills*, 47(2), 599-604
- Van Goozen, S.H., Cohen-Kettenis, P.T., Gooren, L.J., Frijda, N.H., Van de Poll, N.E. (1994). Activating effects of Androgens on cognitive performance: causal evidence in a group of female-to-male transsexuals. *Neuropsychologia*, Vol. 32, No. 10, 1153-1157
- Van Goozen, S.H., Cohen-Kettenis, P.T., Gooren, L.J., Frijda, N.H., Van de Poll, N.E. (1995). Gender differences in behaviour: activating effects of cross-sex hormones. *Psychoneuroendocrinology*, 20 (4), 343-63
- Van Goozen, S., Slabbekoorn, D., Gooren, L., Sanders, G., Cohen-Kettenis, P.T. (2002). Organizing and Activating Effects of Sex Hormones in Homosexual Transsexuals. *Behavioral Neuroscience*. 116(6), 982-988
- Vasta, R. & Liben, L. (1996). The Water-Level Task: An Intriguing Puzzle. *Current Directions in Psychological Science*, 5 (6 ), 171-177. Published by: Blackwell Publishing on behalf of Association for Psychological Science.



- Vetter, B. (2007). *Sexualität: Störungen, Abweichungen, Transsexualismus*. Stuttgart: Schattauer.
- Von Aster, M., Neubauer, A. & Horn, R. (Hrsg.) (2006). *WIE Wechsler Intelligenztest für Erwachsene. Manual*. Frankfurt: Harcourt Test Services.
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: a meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychol Bull*, 117 (2), 250-270
- Voyer, D. (1997). Scoring procedure, performance factors and magnitude of sex difference in spatial performance. *Am J Psychol* 110: 259-276
- Watson, NV. & Kimura, D. (1989). Right-hand superiority for throwing but not for intercepting. *Neuropsychologia*, 27, 1399-1414
- Watson, NV. & Kimura, D. (1991). Nontrivial sex differences in throwing and intercepting: relation to psychometrically-defined spatial functions. *Neuropsychologia*, 12, 375-385
- Weiss, EM., Deisenhammer, EA., Hinterhuber, H., Marksteiner, J. (2005a). Gender differences in cognitive functions. *Fortschr Neurol Psychiatr*, 73 (10), 587-95
- Weiss, E.M., Deisenhammer, E.A., Hinterhuber, H. & Marksteiner, J. (2005b). Geschlechterunterschiede kognitiver Leistungen – populärwissenschaftliche Stereotypen oder evidenzbasierte Studienergebnisse? *Fortschr Neurol Psychiatr*, 73, 587-595
- Wisniewski, AB., Prendeville, MT., Dobs, AS. (2005). Handedness, functional cerebralhemispheric lateralization, and cognition in male-to-female transsexuals receiving cross-sex hormone treatment. *Arch Sex Behav*, 34 (2), 167-72
- Zaidel, E., Aboitiz, F. & Clarke, J.(1995). Sexual dimorphism in interhemispheric relations: anatomical-behavioral convergence. *Biological Research* 28: 27-43
- Zhou, JN., Hofman, MA. , Gooren , LJ. & Swaab, DF. (1995). A sex difference in the human brain and its relation to transsexuality. *Nature*. Nov 2;378, 68-70
- Zhu, Y. S., & Cai, L. Q. (2006). Effects of male sex hormones on gender identity, sexual behavior, and cognitive function. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 31 (2), 149-161
- Zimmermann, A., Zimmer, R., Kovacs, L., Einödshofer, S., Herschbach, P., Henrich, G., Tunner, W., Biemer, E. & Papadopoulos, N. (2006). Lebenszufriedenheit transsexueller Patienten nach geschlechtsangleichenden Operationen. *Chirurg*, 432-438

## 13. Anhang

### 13.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Poweranalyse der durchgeführten Tests	20
Tabelle 2: Soziodemographische Angaben zur Stichprobe (N = 83)	22
Tabelle 3: Behandlungsphase der transsexuellen Personen	23
Tabelle 4: Mittelwerte MRT erlebtes / biologisches Geschlecht	24
Tabelle 5: ANOVA MRT erlebtes / biologisches Geschlecht	25
Tabelle 6: Mittelwerte MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	25
Tabelle 7: ANOVA MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	26
Tabelle 8: Mittelwerte Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht	27
Tabelle 9: ANOVA Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht	28
Tabelle 10: Mittelwerte Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	29
Tabelle 11: ANOVA Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	30
Tabelle 12: Mittelwerte Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht	31
Tabelle 13: ANOVA Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht	32
Tabelle 14: Mittelwerte Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	33
Tabelle 15: ANOVA Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	34
Tabelle 16: Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht	35
Tabelle 17: ANOVA Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht	36
Tabelle 18: Mittelwerte Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	37
Tabelle 19: ANOVA Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	38
Tabelle 20: Mittelwerte Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht	39
Tabelle 21: ANOVA Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht	40
Tabelle 22: Mittelwerte Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	41
Tabelle 23: ANOVA Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	42
Tabelle 24: Mittelwerte FAS Hypothese erlebtes / biologisches Geschlecht	43
Tabelle 25: ANOVA FAS erlebtes / biologisches Geschlecht	44
Tabelle 26: Mittelwerte FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	45
Tabelle 27: ANOVA FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	46
Tabelle 28: Mittelwerte BMI erlebtes / biologisches Geschlecht	47
Tabelle 29: ANOVA BMI erlebtes / biologisches Geschlecht	48
Tabelle 30: Mittelwerte BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	49
Tabelle 31: ANOVA BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	50
Tabelle 32: Mittelwerte ZST erlebtes / biologisches Geschlecht	51
Tabelle 33: ANOVA ZST erlebtes / biologisches Geschlecht	52
Tabelle 34: Mittelwerte ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	53
Tabelle 35: ANOVA ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	54
Tabelle 36: Überblick Ergebnisse Hypothese erlebtes / biologisches Geschlecht	55
Tabelle 37: Überblick Ergebnisse Hypothese mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	56

## 13.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Hypothesenkonformes Testresultat	14
Abbildung 2: Ausschnitt Mental Rotation Test (Peters et al, 1995)	16
Abbildung 3: Purdue Pegboard	17
Abbildung 4: BMI Figural Stimuli (Bulik et al, 2001)	18
Abbildung 5: Mittelwerte MRT erlebtes / biologisches Geschlecht	24
Abbildung 6: ANOVA MRT erlebtes / biologisches Geschlecht	25
Abbildung 7: Mittelwerte MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	26
Abbildung 8: ANOVA MRT mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	27
Abbildung 9: Mittelwerte Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht	28
Abbildung 10: ANOVA Purdue rechts erlebtes / biologisches Geschlecht	29
Abbildung 11: Mittelwerte Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	30
Abbildung 12: ANOVA Purdue rechts mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	31
Abbildung 13: Mittelwerte Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht	32
Abbildung 14: ANOVA Purdue links erlebtes / biologisches Geschlecht	33
Abbildung 15: Mittelwerte Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	34
Abbildung 16: ANOVA Purdue links mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	35
Abbildung 17: Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht	36
Abbildung 18: Mittelwerte Purdue beide erlebtes / biologisches Geschlecht	37
Abbildung 19: Mittelwerte Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	38
Abbildung 20: ANOVA Purdue beide mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	39
Abbildung 21: Mittelwerte Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht	40
Abbildung 22: ANOVA Purdue Figur erlebtes / biologisches Geschlecht	41
Abbildung 23: Mittelwerte Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	42
Abbildung 24: ANOVA Purdue Figur mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	43
Abbildung 25: Mittelwerte FAS erlebtes / biologisches Geschlecht	44
Abbildung 26: ANOVA FAS erlebtes / biologisches Geschlecht	45
Abbildung 27: Mittelwerte FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	46
Abbildung 28: ANOVA FAS mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	47
Abbildung 29: Mittelwerte BMI erlebtes / biologisches Geschlecht	48
Abbildung 30: ANOVA BMI erlebtes / biologisches Geschlecht	49
Abbildung 31: Mittelwerte BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	50
Abbildung 32: ANOVA BMI mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	51
Abbildung 33: Mittelwerte ZST erlebtes / biologisches Geschlecht	52
Abbildung 34: ANOVA ZST erlebtes / biologisches Geschlecht	53
Abbildung 35: Mittelwerte ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	54
Abbildung 36: ANOVA ZST mit / ohne Hormone bei transsexuellen Menschen	55

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benützung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe.

Unterschrift: