

Zusammenhang zwischen dem Sexualsteroid Testosteron,  
Hemisphärenasymmetrie und kognitiven Leistungen

Semesterarbeit

Fachbereich Psychologie und Sportwissenschaft  
Justus-Liebig-Universität Gießen

Vorgelegt von:  
Christiane Schubert

Betreuung: Frau Petra Kempel

Gießen, April 2005

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung / Abstract

### **1. Theoretischer Teil**

- 1.1. Thematik
- 1.2. Das Sexualsteroid Testosteron
- 1.3. Kognitive Leistung
- 1.4. Kortikale Lateralität
- 1.5. Emotionswahrnehmung und Maße der Persönlichkeit
- 1.6. Fragestellungen und Hypothesen
  - 1.6.1. Kognitive Leistung
  - 1.6.2. Kortikale Lateralität
  - 1.6.3. Emotionswahrnehmung
  - 1.6.4. Persönlichkeit

### **2. Methodik**

- 2.1. Versuchspersonen
- 2.2. Versuchsplan
- 2.3. Material und Durchführung
- 2.4. Statistische Auswertung

### **3. Ergebnisse**

- 3.1. Eingangsanalysen
- 3.2. Ergebnisse innerhalb der weiblichen Probanden
  - 3.2.1. Kognitive Maße
  - 3.2.2. Dichotisches Hören
  - 3.2.3. Gesichterwahrnehmung
  - 3.2.4. Persönlichkeit
- 3.3. Ergebnisse innerhalb der männlichen Probanden
  - 3.3.1. Kognitive Maße
  - 3.3.2. Dichotisches Hören
  - 3.3.3. Gesichterwahrnehmung
  - 3.3.4. Persönlichkeit

#### **4. Diskussion**

4.1. Kognitive Leistung

4.2. Kortikale Lateralität

4.3. Emotionswahrnehmung und Maße der Persönlichkeit

4.4. Kritik und Ausblick

5. Literaturverzeichnis

6. Anhang

## Zusammenfassung

Inwieweit beeinflusst der aktuelle Testosteronspiegel beim Menschen dessen Lateralisierung und die kognitiven Leistungen? Gibt es außerdem einen Zusammenhang mit Emotionswahrnehmung in Gesichtsausdrücken und Persönlichkeitsmaßen? Verschiedene Forscher kamen bisher zu unterschiedlichen Ergebnissen. In dieser Studie, mit N=73 männlichen und weiblichen Studenten wurden diese Fragestellungen untersucht und die Ergebnisse durch Pearson-Moment-Korrelationen jeweils innerhalb der Geschlechter ermittelt.

Weder bei den männlichen noch weiblichen Probanden zeigte sich in dieser Untersuchung ein signifikanter Zusammenhang zwischen den gemessenen T-Werten und der Leistung in räumlichen Fähigkeiten. Im Bezug auf die Lateralisierung, die anhand der Leistung beim dichotischen Hören gemessen wurde, erkannten Frauen mit hohem T-Level links bedeutend weniger Silben richtig, als Frauen mit niedrigem. Jedoch konnte innerhalb der männlichen Probanden kein bedeutender Zusammenhang gefunden werden. Ebenfalls zeigte sich bei der Emotionswahrnehmung in Gesichtsausdrücken bei beiden Geschlechtern keine signifikante Beziehung. Im Hinblick auf die Beziehung zwischen Testosteronlevel und Persönlichkeit wurden einige interessante Zusammenhänge gefunden. Innerhalb der männlichen Probanden zeigte sich, dass hohe Testosteronwerte mit niedrigen Werten in Extraversion, Wellbeing, Social Potency, Beeinflussbarkeit verbunden waren. Außerdem gehen hohe T-Werte mit hohem Sensation Seeking – Experience Seeking (ES) einher.

## 1.1 Thematik

Das Sexualsteroidhormon Testosteron hat, zumindest bei Säugetieren, vor der Geburt großen Einfluss auf die Entwicklung des Gehirns. Aber inwieweit beeinflusst der aktuelle Testosteronspiegel beim Menschen dessen Lateralisierung und die kognitiven Leistungen. Dieser Fragestellung sind bisher zahlreiche Forscher nachgegangen. Allerdings kamen diese zu unterschiedlichen Ergebnissen. Aufgrund der dadurch entstandenen Kontroverse war es interessant zu dieser Problematik erneut eine Studie durchzuführen.

## 1.2 Das Sexualsteroid Testosteron

Dieses Hormon besitzen sowohl Männer als auch Frauen – wenn auch in unterschiedlichen Konzentrationen wobei Männer einen höheren Testosteronlevel (T-Level) als Frauen haben. Dieser T-Level ist saisonalen und diurnalen Schwankungen unterworfen. Im Herbst haben Männer einen höheren Wert als im Frühling (Sanders, Sjodin, de Chastelaine, 2002 ; Kimura, 1999). Bei beiden Geschlechtern ist das Niveau am Morgen höher und sinkt dann im Tagesverlauf (Dabbs, 1990).

Inwieweit aktuelle, natürliche hormonale Fluktuationen des Testosterons die kognitiven Leistungen beeinflussen ist bislang noch relativ ungeklärt. Sanders, Sjodin, de Chastelaine (2002) gehen von einem aktivationalen Effekt – einem phasischen Einfluss von zirkulierenden, gonadalen Steroidhormonen beim Erwachsenen auf Kognitionen und die funktionale Gehirnorganisation aus. Laut Mc Ewen (1991, entnommen aus Kimura, 1999) könnte es im Gehirn zu zeitlich begrenzten Änderungen in einigen Neuronen kommen, die Einfluss auf die Rezeptoranzahl bestimmter Neurotransmittersysteme haben.

## 1.3 Kognitive Leistung

Im Bezug auf kognitive Leistungsmaße entwickelte sich aufgrund unterschiedlicher Forschungsergebnisse, wie bereits erwähnt eine starke Kontroverse. Bei Kimura (1999) zeigte sich, dass Männer im Frühling in räumlichen Tests besser abschnitten als im Herbst. Dies würde bedeuten, dass ein niedriger T-Wert bei Männern die Leistung in räumlichen Tests verbessert. Im Gegensatz dazu stellten Wisniewski & Nelson (2002)

diesen Zusammenhang nur bei Frauen fest – bei denen eigentlich nicht von saisonalen Schwankungen des Testosterons ausgegangen wurde. Gouchie & Kimura (1991) sowie Moffat & Hampson (1996) kamen zu dem Ergebnis, dass Frauen mit überdurchschnittlich hohem T-Level bei räumlichen Tests besser abschneiden als Frauen mit niedrigem T-level. Ebenfalls zeigte sich bei den beiden Forschergruppen und darüber hinaus bei O'Connor (2001), dass Männer mit niedrigem T-Level bessere räumliche Fähigkeiten besitzen, als Männer mit hohem.

Allerdings lieferte die Studie von Christiansen & Knusmann (1987) andere Ergebnisse. Diesen gemäß verbessert sich die Leistung bei erhöhtem T-Level bei beiden Geschlechtern.

Somit werden aufgrund der Ergebnisse zwei unterschiedliche Meinungen bezüglich der Richtung des Zusammenhangs deutlich. Einige Studien legen einen umgekehrt u-förmigen und andere einen linear positiven Zusammenhang zwischen Testosteron und Leistungen in räumlichen Aufgaben nahe.

Der umgekehrt u-förmige Verlauf erstreckt sich über beide Geschlechter und geht von einem optimalen T-Niveau im unteren männlichen Normbereich aus (Kimura, 1999). Davon ausgehend schneiden Frauen mit hohem und Männer mit niedrigem T-Wert innerhalb ihres Geschlechts besser ab.

Der linear positive Verlauf besagt, dass je höher der T-Level ist, desto besser sind

sowohl Männer, als auch Frauen in ihren Leistungen bei räumlichen Tests. Allerdings gibt es auch Studien, wie zum Beispiel von McKeever et al. (1987) oder Liben et al. (2002), die keinerlei Zusammenhang zwischen dem Testosteron-Level und räumlichen Fähigkeiten zeigen konnten (McKeever, Rich, Deyo & Conner, 1987; Liben et al., 2002). In der vorliegenden Arbeit soll bei der Untersuchung dieser Fragestellung von einem u-förmigen Verlauf über die Geschlechter ausgegangen werden.

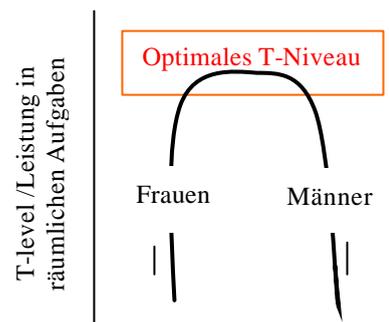


Abbildung 1: Der umgekehrt u-förmige Verlauf

## 1.4 Kortikale Lateralität

Dass eine Hemisphärenspezialisierung für zentrale Funktionen, wie etwa Sprache (linke Hemisphäre) und räumliche Funktionen (rechte Hemisphäre) besteht ist seit langem belegt (Springer & Deutsch, 1998).

Verschiedene kortikale Strukturen weisen eine neuroanatomische Asymmetrie auf. Dazu zählt unter anderem die Sylvische Fissur, das Planum temporale und das Planum parietale. Die Größe dieser Strukturen unterscheidet sich innerhalb der linken und rechten Gehirnhälfte, wobei die Sylvische Fissur und das Planum Temporale in der linken linken und das Planum Parietale in der rechten Hemisphäre größer ist.

Beim dichotischen Hören zeigt sich bei allen Personen eine Dominanz des rechten Ohres, was bedeutet, dass Silben die dem rechten Ohr präsentiert werden besser erkannt werden. Das liegt laut Kimura daran, dass die Reize aus dem rechten Ohr schneller in die linke als rechte Hemisphäre gelangen. Die linke Gehirnhälfte ist wie bereits erwähnt spezialisiert für Sprache – also gelangt die Information schneller in die dafür „spezialisierte“ Hemisphäre. Grundsätzlich gelangen die Informationen beider Ohren über die Hörbahn jeweils in beide Hirnhälften (Abbildung 2 a und b)

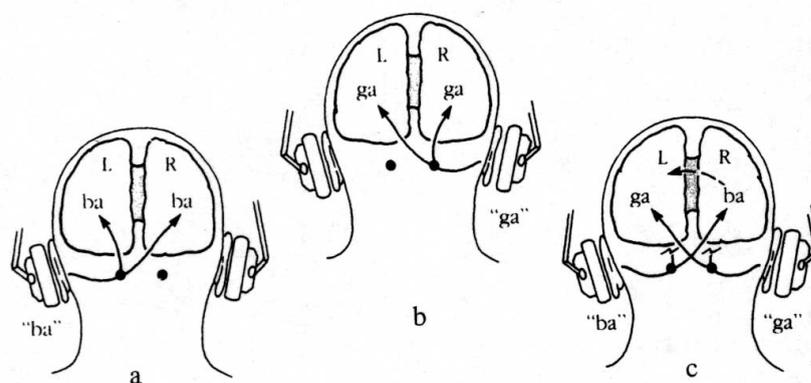


Abbildung 2: Kimuras Modell des dichotischen Hörens

Allerdings sind die kontralateralen Fasern zahlreicher und stärker mylinesiert - somit kann die Weiterleitung dort schneller erfolgen. Da die Hörbahn gekreuzt werden die Signale bei beid ohriger Stimulation (Abbildung 2 c ) vom rechten Ohr über die kontralaterale Verbindung schneller in die linke Hemisphäre und vom linken Ohr in die rechte Hemisphäre weitergeleitet. Die verbale Information die über das linke Ohr gelangt ist muss also erst noch von der rechten zur linken Hemisphäre geleitet werden, was dementsprechend länger dauert (KIMURA 1961, MLNER, TAYLOR & SPERRY

1968). Man geht davon aus, dass bessere Leistungen erbracht werden, wenn die akustischen Stimuli der Hemisphäre präsentiert werden, die auf ihre Verarbeitung spezialisiert ist.

Bei einer Überprüfung der funktionellen kortikalen Lateralisierung durch dichotisches Hören zeigt sich bei Männern eine stärker ausgeprägte Lateralität (eine größere Rechtsohrdominanz) als bei Frauen (Voyer et al. 1996, 2001; Sanders & Wenmoth, 1998). Dies ließe sich folgendermaßen erklären: Wenn Männer stärker lateralisiert sind als Frauen, dann würde das bedeuten, dass die Gehirnfunktionen stärker zwischen den Hemisphären aufgeteilt sind (verbale Fähigkeiten in der linken Hemisphäre, räumliche Fähigkeiten in der rechten Hemisphäre), also eine Spezialisierung vorliegt. Bei Frauen gibt es zwar auch eine solche Spezialisierung, aber es wird angenommen, dass diese weniger ausgeprägt ist und Frauen zusätzlich in der rechten Gehirnhälfte auch verbale Verarbeitungsregionen besitzen (Sanders, Sjodin, de Chastelaine, 2002). Die Folge beim dichotischen Hören wäre, dass es bei Frauen keine so großen Unterschied zwischen rechtem oder linken Ohr gibt, da auch wenn die verbalen Reize vom linken Ohr in die rechte Hemisphäre gelangen dort Regionen zur Verarbeitung von verbalem Material existieren.

Im Zusammenhang mit Testosteron und dem Grad der Lateralisierung finden sich inkonsistente Befunde. Bei einigen Studien, wie zum Beispiel Moffat & Hampson (2000) findet sich ein Zusammenhang zwischen dem Level des Testosterons, dem Ausmaß der Asymmetrie und der Händigkeit. Bei den genannten Forschern zeigte sich, dass innerhalb der Rechtshänder gilt: je höher der T-Level, desto häufiger findet sich eine Rechts-Ohr-Dominanz. Männer, die ja eine stärkere Rechts-Ohr-Dominanz aufweisen, haben generell einen höheren Testosteronspiegel als Frauen – daraus ließe sich eventuell folgern, dass auch innerhalb der Geschlechter ein höherer T-Level mit einer stärkeren Rechts-Ohr-Dominanz zusammenhängt. Bei den Linkshändern aber gilt: je höher der Testosteronlevel, umso weniger ausgeprägt ist die Dominanz des rechten Ohres, was daran liegt, dass Linkshänder weniger stark lateralisiert sind als Rechtshänder. Jedoch finden andere Studien keinen Zusammenhang (Wisniewski & Nelson, 2000). In der vorliegenden Untersuchung wird eher davon ausgegangen, dass Frauen und Männer mit hohem T-Level stärker lateralisiert sind als Frauen bzw. Männer mit niedrigem T-Level. und beim dichotischen Hören eine stärkere Rechtsohrdominanz zeigen.

## 1.5 Emotionswahrnehmung und Maße der Persönlichkeit

Zusätzlich zur Überprüfung ob ein Zusammenhang zwischen Testosteronlevel, kognitiver Leistung und Lateralisierung besteht, sollen weitere Fragestellungen erforscht werden.

Im Volksmund wird Frauen eine stärker ausgebildete Fähigkeit zur Emotionswahrnehmung zugesagt. Dies soll nun überprüft werden. Da Frauen einen niedrigeren Testosteronlevel als Männer aufweisen wird in dieser Studie damit gerechnet, dass Frauen und Männer mit niedrigerem T-Niveau bessere Leistungen bei der Emotionswahrnehmung in Gesichtern erzielen.

Im Zusammenhang mit Persönlichkeitsmerkmalen wurde die Höhe des Testosteronspiegels bereits untersucht. Allerdings fokussierten bisherige Untersuchungen die Maße Depressivität und „Wellbeing“, vor allem aber Aggressivität. Davison (2003) und Shifren et al. (2000) fanden bei Frauen mit erniedrigtem T-level einen Anstieg des Wellbeing wenn Testosteron verabreicht wurde. Shifren et al. (2000) konnte darüber hinaus, ebenso wie Barrett-Connor, von Mühlen & Kritz-Silverstein (1999) eine Verringerung der Depressivität feststellen. Aufgrund der Ergebnisse der Untersuchung von Dabbs (2001) wurde davon ausgegangen, dass ein hoher T-Wert auf Extraversion hindeutet. In der Studie von Gerra et al. (1997) zeigte sich, dass der T-Level von männlichen Probanden mit hoher-normaler Aggressivität höher lag als bei denjenigen, die als niedrig-normal aggressiv eingestuft wurden. Auch Finkelstein (1997) erhielt Ergebnisse, die in diese Richtung gehen. Er beobachtete bei Männern bei der Gabe von Testosteron einen Anstieg von physischer Aggressivität und aggressiven Impulsen. O'Connor (2002) teilte seine Versuchspersonen in zwei Gruppen, eine mit normal hohem T-Spiegel und eine hypergonadale Gruppe. Bei ersterer konnten allerdings keine Effekte bei der Verabreichung von Testosteron auf die Aggressivität und die Stimmung festgestellt werden. Bei der hypergonadalen Gruppe ließ sich eine signifikante Reduktion von negativer Stimmung verzeichnen. Aufgrund der bisherigen nicht eindeutigen Forschungsergebnisse soll der Frage nach einem Zusammenhang zwischen dem T-Niveau und Maßen der Persönlichkeit explorativ nachgegangen werden.

## 1.6 Fragestellungen und Hypothesen

### 1.6.1 Kognitive Leistung

Fragestellung 1: Unterscheiden sich Frauen mit hohem und niedrigem T-level im räumlichen Vorstellungsvermögen?

Hypothese 1: Frauen mit hohem T-level zeigen bessere Leistungen in räumlichen Tests als Frauen mit einem niedrigem T-Level.

Fragestellung 2: Unterscheiden sich Männer mit hohem und niedrigem T-level im räumlichen Vorstellungsvermögen?

Hypothese 2: Männer mit hohem T-level unterscheiden sich in ihren räumlichen Leistungen von Männern mit einem niedrigem T-Level (Richtung unklar).

### 1.6.2 Kortikale Lateralität

Fragestellung 3: Gibt es Unterschiede bei der Differenz zwischen im rechten und linken Ohr korrekt wahrgenommen Silben bei Frauen hohem und niedrigem T-level?

Hypothese 3: Frauen mit hohem TLevel zeigen eine größere Differenz zwischen im rechten und linken Ohr korrekt wahrgenommen Silben als Frauen mit einem niedrigem T-Level.

Fragestellung 4: Gibt es Unterschiede bei der Differenz zwischen im rechten und linken Ohr korrekt wahrgenommen Silben bei Männern mit hohem und niedrigem T-level?

Hypothese 4: Männer mit hohem T-level zeigen eine größere Differenz zwischen im rechten und linken Ohr korrekt wahrgenommen Silben als Männer mit hohem T-Level.

### 1.6.3 Emotionswahrnehmung

Fragestellung 5: Unterscheiden sich Frauen mit hohem und niedrigem Tlevel in ihrer Fähigkeit zur Emotionswahrnehmung in Gesichtsausdrücken?

Hypothese 5: Frauen mit hohem T-level zeigen eine schwächer ausgeprägte Fähigkeit zur Emotionswahrnehmung als Frauen mit niedrigem T-level.

Fragestellung 6: Unterscheiden sich Männer mit hohem und niedrigem T-level in ihrer Fähigkeit zur Emotionswahrnehmung in Gesichtsausdrücken?

Hypothese 6: Männer mit hohem T-level zeigen eine schwächer ausgeprägte Fähigkeit zur Emotionswahrnehmung als Männer mit niedrigem T-level.

#### 1.6.4 Persönlichkeit

Fragestellung 7: Gibt es Unterschiede bei den Persönlichkeitsmaßen Extraversion, Wellbeing, Sensation Seeking – Experience Seeking, Social Potency und Beeinflussbarkeit bei Frauen mit hohem und niedrigem T-level?

Hypothese 7: Frauen mit hohem und niedrigem T-level unterscheiden sich in den gerade genannten Persönlichkeitsmaßen.

Fragestellung 8: Gibt es Unterschiede bei den Persönlichkeitsmaßen Extraversion, Wellbeing, Sensation Seeking – Experience Seeking, Social Potency und Beeinflussbarkeit bei Männern mit hohem und niedrigem T-level?

Hypothese 8: Männer mit hohem und niedrigem T-level unterscheiden sich in den gerade genannten Persönlichkeitsmaßen.

## 2. Methodik

### 2.1 Versuchspersonen

Die Stichprobe bestand aus insgesamt 73 Psychologiestudenten und –studentinnen. Das durchschnittliche Alter betrug 21,9 Jahre mit einer Standardabweichung von 3,6. Die 73 Studenten gliederten sich in 22 Männer und 51 Frauen, wobei 35 der Frauen hormonelle Kontrazeptiva einnahmen. Mit den weiblichen Interessenten wurden Termine vereinbart, sodass sie entweder gerade in der Menses oder midlutealen Phase ihres Zyklus waren. Für die Teilnahme an der vorliegenden Studie wurden die Probanden per Aushang angeworben und erhielten dafür insgesamt vier Versuchspersonenstunden. Ausgeschlossen werden mussten lediglich eine weibliche Probandin aufgrund einer Hysterektomie, sowie ein männlicher Proband aufgrund einer Thyroidektomie. Aufgrund der Audiometrie musste jedoch keine VP ausgeschlossen werden, da alle

Probanden keinen ungewöhnlichen Unterschied im Hörvermögen der beiden Ohren zeigte.

## 2.2 Versuchsplan

Im Rahmen einer umfassenden Semesterarbeit wurde der Zusammenhang zwischen Geschlecht, Sexualsteroiden, Hemisphärenasymmetrie und kognitiven Leistungen untersucht. Die Untersuchung wurde aufgrund ihres Umfangs auf vier Studentinnen verteilt, die auch jeweils als Versuchleiter (beim Einzeltermin) fungierten. Jede dieser Studentinnen wendete sich beim Verfassen ihrer Semesterarbeit einem bestimmten Teilbereich zu. Aufgrund dieser Aufteilung werden hier auch Variablen, Tests und Kriterien erwähnt, die für die Themen der anderen drei Semesterarbeiten von Bedeutung sind. Da sich aber dieser Bericht vorrangig mit der Frage nach einem Zusammenhang zwischen dem aktuellen Level des Sexualsteroids Testosteron, kortikaler Lateralität und kognitiver Leistung beschäftigt wird nur auf die in dieser Beziehung bedeutsamen Variablen näher eingegangen.

Die Untersuchung gliederte sich in einen Einzel- und einen Gruppenversuch, die an zwei unterschiedlichen, aber trotzdem zeitlich eng beieinander liegenden Terminen stattfanden. Aufgrund einer zeitlich parallel laufenden Studie zweier Mitstudenten führten diese den Gruppenversuch durch. Wir konnten aber die erhaltenen Daten dieser Termine für unsere Arbeit nutzen. Der Gruppenversuch, war zeitlich mit 1 Stunde und 15 Minuten eingeplant. Der Einzelversuch sollte ca. 45 Minuten in Anspruch nehmen. Im Gruppenversuch wurde ein Intelligenztest durchgeführt und von den Probanden zwei Speichelproben genommen. Des Weiteren wurden die Hände der Probanden nacheinander gescannt und sie mussten beginnen einen Persönlichkeitsfragebogen auszufüllen, in dem auch die Händigkeit erfasst wurde, der dann beim Einzeltermin fertig ausgefüllt mitzubringen war. Beim Einzelversuch wurde mit den Versuchspersonen eine Audiometriemessung durchgeführt. Anschließend wurde ihre Leistung beim dichotischen Hören ermittelt. Darüber hinaus wurde ein Test zur Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtsausdrücken durchgeführt. Außerdem mussten die Probanden erneut zwei Speichelproben abgeben.

## 2.3 Unabhängige und abhängige Variablen

Als unabhängige Variablen dienten der T-Wert der zeitlich zweiten Speichelprobe des Einzelversuchs ( $T_{\text{Einzel}}$ ) und des Gruppenversuchs ( $T_{\text{Gruppe}}$ ). Darüber hinaus wurde aus diesen zwei Werten jedes Probanden durch Mittelung ein  $T_{\text{gesamt}}$ -Wert berechnet (s. Anhang). Jeder dieser drei T-Werte wurde auf einen Zusammenhang bezüglich aller abhängigen Variablen geprüft. Als abhängige Variablen fungierten Leistung im IQ-Test, beim dichotischen Hören und bei der Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtern, sowie darüber hinaus die Werte bezüglich der Persönlichkeitsmaße.

## 2.4 Material und Durchführung

Sowohl Einzel- als auch Gruppenversuch fanden im Raum 134 in der Abteilung „Differentielle Psychologie“ in der Zeit zwischen 14.00 und 18.00 Uhr an der Justus-Liebig-Universität Gießen statt.

### *Einzelversuch*

Nr.	Ereignis	Dauer	Zeitpunkt des Beginns
1.	Begrüßung	00:01:00	00:00:00
2.	Speichelprobe 1	00:05:00	00:01:00
3.	Audiometrie	00:10:00	00:06:00
4.	Speichelprobe 2	00:05:00	00:16:00
5.	Instruktion dichot. Hören	00:01:00	00:21:00
	Beispiele dichot.Hören	00:01:00	00:22:00
	dichotisches Hören	00:12:00	00:23:00
6.	Gesichterwahrnehmung	00:10:00	00:35:00

*Abbildung 3: Zeitlicher Ablauf des Einzelversuchs*

Die Begrüßung der Probanden erfolgte durch eine der vier Versuchsleiterinnen in knapper vorher besprochener Form. Der Teilnehmer wurde gebeten an einem Tisch gegenüber dem Versuchsleiter Platz zu nehmen. Gleich darauf wurde ihm ein Kunststoffröhrchen gegeben und gebeten Speichel abzugeben.

Bevor der Test zum dichotischen Hören durchgeführt wurde nahmen die Probanden an einer Audiometriemessung teil, wobei sie Kopfhörer trugen. Die Instruktion erfolgte durch den Versuchsleiter, der einen vorher angefertigten Text vorlas.

*„Liebe Versuchsteilnehmerin, lieber Versuchsteilnehmer,*

*Sie werden nun verschiedene Töne hören. Zunächst wird Ihnen im Folgenden ein Beispielton dargeboten.*

*Im Folgenden werden Sie ähnliche Töne unterschiedlicher Tonhöhen entweder auf dem linken oder rechten Ohr hören. Dabei wird es in der Hälfte der Durchgänge so sein, dass der Ton erst nach einer Weile zu hören sein wird. Bitte drücken Sie die Leertaste möglichst rasch, sobald Sie sich sicher sind, den Ton zu vernehmen. Bei anderen Versuchsdurchgängen wird der Ton gleich zu Beginn hörbar sein und stetig leiser werden. Ihre Aufgabe ist es dann, die Leertaste zu drücken, sobald Sie den Ton nicht mehr hören können. Die/der Versuchsleiter(in) wird Ihnen jeweils ein Zeichen geben, wenn der nächste Durchgang beginnt.“*

Der Versuchsperson wurden 500, 1000, 2000, 4000Hz Sinustöne jeweils auf- und absteigend dargeboten. Die Messung sollte dazu dienen Probanden die auf beiden Ohren ein stark unterschiedliches Hörvermögen zeigen auszuschließen. Dies war allerdings nicht der Fall.

Nach der Audiometriemessung wurde erneut eine Speichelprobe genommen um die Schwankungen aufgrund der pulsatilen Ausschüttung des Testosterons zu berücksichtigen.

Bei der Erhebungsvariablen „dichotisches Hören“, bei der der Proband auf beiden Ohren simultan zwei unterschiedliche Silben hörte, trug er einen Kopfhörer und saß vor einem Computerbildschirm. Der Versuchsteilnehmer erhielt eine Instruktion zu der folgenden Aufgabe in Form einer vorgefertigten Powerpointpräsentation.

*Liebe(r) Versuchsteilnehmer(in),*

*Im Folgenden werden Sie gleichzeitig auf dem linken und rechten Ohr Silben hören. Es wird sich dabei jeweils um zwei unterschiedliche Silben handeln. Ihre Aufgabe ist es dann, anzugeben, welche beiden Silben Sie aus einer Auswahl von sechs Silben gehört haben Bitte machen Sie jeweils genau zwei Kreuze, auch wenn Sie sich nicht sicher sind.*

*Es ist außerdem sehr wichtig, dass Sie Ihre Bewertung zügig abgeben*

*Nachdem Sie Ihre Bewertungen abgegeben haben, drücken Sie bitte jeweils eine beliebige Taste um fortzufahren. Haben Sie noch Fragen?*

*Ansonsten haben Sie nun zunächst die Möglichkeit, den Ablauf an einigen Beispielen zu üben. Drücken Sie bitte eine beliebige Taste, um mit den Beispieldurchgängen zu beginnen!*

Nach der Anleitung hatte der Proband zuerst die Gelegenheit anhand von 8 Beispielen zu üben, um sich auf die Aufgabe einzustellen. Nach diesen Probedurchgängen folgte der richtige Test. Es gab 6 unterschiedliche Konsonant-Vokal Silben, nämlich: „ba, da, ga, ka, pa, ta“. Insgesamt gab es 30 mögliche Kombinationen dieser Silben. Diese wiederum insgesamt 120 Silben wurden in vier Durchgängen in pseudorandomisierter Reihenfolge dargeboten (d.h. nicht zwei identische Silbenpaarungen hintereinander). Um einen Effekt aufgrund der Konsonantenstruktur oder der Sinnhaftigkeit

auszuschließen oder zumindest möglichst gering zu halten, wurden die Silben vorher bearbeitet. Die Zufallswahrscheinlichkeit richtiger Antworten lag bei 30%.

Bei der Erhebung der abhängigen Variablen „Wahrnehmung von Emotion in Gesichtsausdrücken“ wurden auf dem Computerbildschirm 56 Gesichtsausdrücke jeweils für 0,5 Sekunden dargeboten (Merten, J. 2003). Die Instruktion erfolgte unmittelbar vorher wiederum durch eine vorgefertigte Powerpointpräsentation.

*Liebe(r) Versuchsteilnehmer(in),*

*im folgenden Versuch geht es um das Erkennen von Emotionen in Gesichtsausdrücken.*

*Ein Beispiel dafür wäre... (Einblendung eines Beispielbildes)*

*Nach der Darbietung des Gesichts erscheint folgender Bildschirm (Bild des Bildschirms).*

*Geben Sie dann bitte möglichst rasch auf Ihrem Antwortbogen an, welche der folgenden Emotionen den gesehenen Gesichtsausdruck am besten beschreibt: Freude, Angst, Ekel, Überraschung, Wut, Trauer, Verachtung.*

*Nachdem Sie Ihr Urteil abgegeben haben, drücken Sie bitte eine beliebige Taste, um mit dem nächsten Gesicht fortzufahren! Haben Sie noch Fragen?*

*Wenn nicht, drücken Sie bitte eine beliebige Taste, um mit der Aufgabe zu beginnen.*

### Gruppenversuch

Nr.	Ereignis	Dauer	Zeitpunkt des Beginns	
1.	Begrüßung	00:01:00	00:00:00	
2.	Speichelprobe 1	00:05:00	00:01:00	während dessen: Persönlichkeitsfragebogen anfangen nacheinander Hände scannen
3.	Pause	00:10:00	00:06:00	
4.	Speichelprobe 2	00:05:00	00:16:00	
5.	Instruktion Gottschaldt	00:01:00	00:21:00	
	Gottschaldt-Figuren	00:06:00	00:22:00	
6.	Instruktion WIT und GW	00:02:00	00:28:00	
	WIT-gleiche Wortbedeutung (GW)	00:02:00	00:30:00	
7.	Instruktion AL	00:01:00	00:32:00	
	WIT-Analogien (AL)	00:03:00	00:33:00	
8.	Instruktion SW	00:01:00	00:36:00	
	WIT-Sprichwörter (SW)	00:04:30	00:37:00	
9.	Instruktion SP	00:04:00	00:41:30	
	WIT-Spiegelbilder (SP)	00:02:30	00:45:30	
10.	Instruktion BR	00:02:00	00:48:00	
	WIT-Buchstabenreihen (BR)	00:04:00	00:50:00	
11.	Instruktion BO	00:02:00	00:54:00	
	WIT-Beobachtungen (BO)	00:03:30	00:56:00	
12.	Instruktion AW	00:03:00	00:59:30	
	WIT-Abwicklungen (AW)	00:05:00	01:02:30	
13.	Instruktion WG	00:02:00	01:07:30	
	WIT-Wortgewandtheit (WG)	00:05:00	01:09:30	

Abbildung 4: Zeitlicher Ablauf des Gruppenversuchs

Beim Gruppenversuch wurde der WILDE-Intelligenz-Test (Jäger, A. O., & Althoff, K., 1983) verwendet. Die einzelnen Untertests wurden gemäß der Richtlinien des Manuals und der darin enthaltenen Zeitangaben durchgeführt.

Der Persönlichkeitsfragebogen bestand aus Sensation Seeking Scale (Form V) SSS-V, Eysenck Personality Questionnaire (EPQ), Mehrdimensionaler Persönlichkeitsfragebogen nach Tellegen (MPQ), German Extended Personal Attributes Questionnaire (GEPAQ) und "Balanced Inventory of Desirable Responding" (BIDR). Die einzelnen Skalen werden nun im Folgenden kurz beschrieben.

#### Sensation Seeking Scale (Form V) SSS-V

Die Seeking Scale (SSS-V) von Zuckerman, Eysenck und Eysenck (1978) umfasst 40 Items im Forced-choice-Format. Diese verteilen sich gleichmäßig auf die vier Subskalen

- „Thrill and Adventure Seeking (TAS)“: Suche nach Spannung und Abenteuer durch riskante und aufregende Tätigkeiten wie gefährliche Sportarten oder riskantes Fahren
- „Experience Seeking (ES)“: Präferenz für neue, insbesondere sinnliche Erfahrungen und einen nonkonformistischen Lebensstil
- „Disinhibition (DIS)“: Suche nach Enthemmung beispielsweise durch Parties, soziales Trinken oder sexuelle Erlebnisse
- „Boredom Susceptibility (BS)“: die unangenehme Empfindlichkeit für Langweile und die Abneigung gegenüber monotonen Situationen

Darüber hinaus kann ein Gesamtwert (SSG) als Summenwert der vier Subskalen gebildet werden. (Zuckerman, M., Eysenck, S. & Eysenck, H. J. 1978)

#### EPQ-R:

Das Eysenck Personality Questionnaire (EPQ) ist ein Persönlichkeitsfragebogen zur Erfassung der Merkmale Psychotizismus (versus Impulskontrolle), Extraversion (versus Introversion) und Neurotizismus (versus emotionale Stabilität). Eine vierte Skala dient der Kontrolle von Antworttendenzen in Richtung sozialer Erwünschtheit. Die Standardform des EPQ-R enthält 102 Items (Ruch, W.1999).

#### MPQ, deutsche Version:

Der MPQ ist ein mehrdimensionaler Persönlichkeitsfragebogen mit 11 Primärskalen und 3 Sekundärskalen. Insgesamt gibt es 276 Items mit je 2 Antwortalternativen.

Die 11 Primärskalen bestehen aus: Well-Being, Social Potency, Achievement, Social Closeness, Stress Reaction, Alienation, Aggression, Control, Harm Avoidance, Traditionalism und Absorption. Die 3 Sekundärskalen erfassen: Positive Emotionality, Negative Emotionality und Constraint (Angleitner, A., Langert, R., Schilling, J., & Spinath, F. 1993).

#### German Extended Personal Attributes Questionnaire (GEPAQ):

Mit diesem Fragebogen wird erfasst wie maskulin und feminin eine Person ist. Dabei wird davon ausgegangen dass Maskulinität und Feminität zwei unabhängige Dimensionen darstellen, d.h. dass eine Person gleichzeitig hoch feminin und maskulin sein kann. Nach diesem Schema werden vier Geschlechtstypen definiert: androgyn (hoch maskulin, hoch feminin), typisch männlich (hoch maskulin, niedrig feminin), typisch weiblich (niedrig maskulin, hoch feminin), indifferent (niedrig maskulin, niedrig feminin). Die deutsche Übersetzung des erweiterten Fragebogens EPAQ (GEPAQ; Runge, Frey, Gollwitzer, Helmreich & Spence, 1981) enthält sowohl positive als auch negative maskuline und feminine Eigenschaften.

#### Inventory of Desirable Responding (BIDR):

Mithilfe dieses Fragebogens wird das Ausmaß der sozialen Erwünschtheit erhoben, die zur Beschreibung der Selbstwertschätzung einer Person herangezogen werden kann. Es werden zwei Faktoren der sozialen Erwünschtheit unterschieden (Paulhus, 1984), die mit diesem Fragebogen erfasst werden. Fremdtäuschung (impression management) bildet ab, ob eine Person ihre Selbstwertschätzung im Sinne einer Selbstdarstellung nach außen verfälscht. Bei der zweiten Komponente der sozialen Erwünschtheit, der Selbsttäuschung (self-deceptive enhancement), kann man von einer nach innen gerichteten Selbstdarstellung sprechen. Die Personen sind selbst von der Höhe ihrer Selbstwertschätzung überzeugt. Auf Itemebene lässt sich jedoch feststellen, dass die Selbsttäuschung eher eine übersteigerte Selbstwertschätzung erfasst (neuere Übersetzung und Validierung: Musch, J., Brockhaus, R. & Bröder, A. 2002).

#### Emotionale Intelligenz:

Dieser Fragebogen dient zur Erfassung der wahrgenommenen emotionalen Intelligenz (in Anlehnung an TMMS, Trait-Meta-Mood-Scale). Er beinhaltet die drei Skalen: Aufmerksamkeit, Klarheit und Beeinflussbarkeit

## 2.5 Statistische Auswertung

Um die Frage des Zusammenhangs zwischen dem aktuellen Level des Sexualsteroids Testosteron, kortikaler Lateralität und kognitiver Leistung zu erfassen wurden Pearson-Moment-Korrelationen berechnet. Diese Berechnungen wurden jeweils innerhalb der Geschlechter durchgeführt.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Eingangsanalysen

Beim dichotischen Hören zeigte sich, dass wie erwartet alle Probanden eine Rechtsohrdominanz aufwiesen. Sie gaben überzufällig häufig richtige Silben im rechten ( 80 Silben ) und linken ( 65 Silben ) Ohr an.

Anhand der Fragen zur Erfassung der Händigkeit konnte ermittelt werden, dass sechs der Probanden Linkshänder bzw. nicht konsistente Rechtshänder waren, davon vier weibliche und zwei männliche.

### 3.2 Ergebnisse innerhalb der weiblichen Probanden

#### 3.2.1 Kognitive Maße

Keine signifikanten Ergebnisse zeigten sich bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen  $T_{\text{Einzel}}$  /  $T_{\text{Gruppe}}$  /  $T_{\text{gesamt}}$  und kognitiver Leistung. Insgesamt fanden sich  $r$ -Werte  $<.084$  und  $p$ -Werte  $>.069$ . Davon war lediglich die Korrelation zwischen  $T_{\text{Gruppe}}$  und „WIT verbal“ tendenziell signifikant ( $r=-.257$ ,  $p=.069$ ). Also Frauen mit hohem T-Level waren eher schlechter im verbalen Test.

#### 3.2.2 Dichotisches Hören

Innerhalb der weiblichen Probanden zeigte sich jedoch eine signifikant negative Korrelation zwischen dem T-Level beim Einzelversuch und dem Prozentsatz der links richtig erkannten Silben ( $r=-.277$ ,  $p=.049$ ).

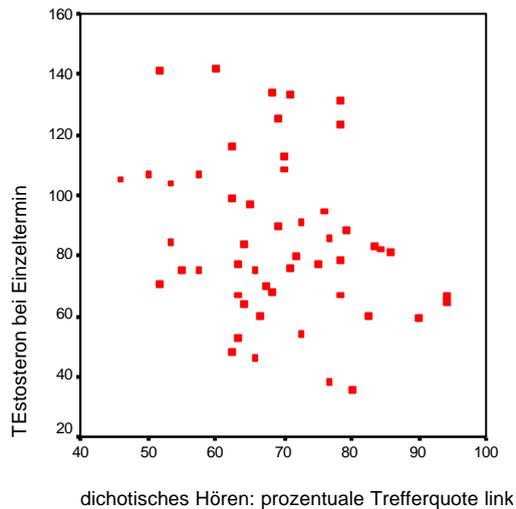


Abbildung 4: Korrelation zwischen T-Level beim Einzeltermin und der prozentualen Trefferquote links beim dichotischen Hören innerhalb aller weiblicher Probanden

Der Zusammenhang wird noch deutlicher, wenn man die Linkshänder ausschließt  
( $r = -.306, p = .037$ ).

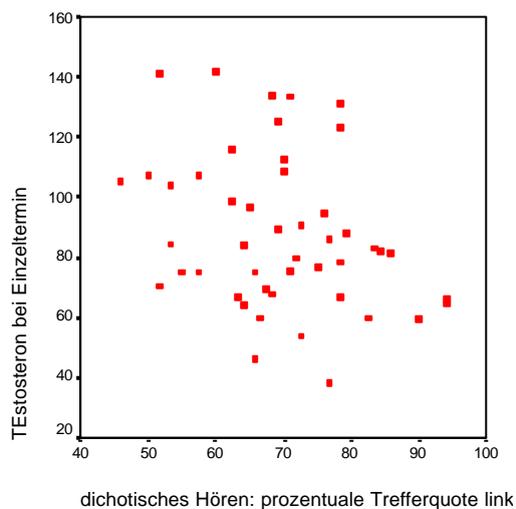


Abbildung 5: Korrelation zwischen T-Level beim Einzeltermin und der prozentualen Trefferquote links beim dichotischen Hören innerhalb der weiblichen Rechtshänder

Jedoch fand sich keine signifikante Korrelation zwischen  $T_{\text{Gruppe}}$  bzw.  $T_{\text{gesamt}}$  und Prozentsatz der links richtig erkannten Silben ( $r$ -Werte  $< -.193$  und  $p$ -Werte  $> .085$ ). Außerdem zeigte sich kein bedeutender Zusammenhang zwischen allen drei T-Werten und der prozentualen Trefferquote der rechts richtig erkannten Silben ( $r$ -Werte  $< -.048$  und  $p$ -Werte  $> .328$ ).

### 3.2.3 Gesichterwahrnehmung

Auch konnten keine bedeutenden Assoziationen zwischen dem Niveau des Testosteronspiegels und der Leistung bei der Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtsausdrücken ausgemacht werden. Weder bezüglich der einzelnen Emotionsausdrücke, noch im Hinblick auf den Gesamtwert (alle  $r$ -Werte  $< .153$  und alle  $p$ -Werte  $> .060$ ).

### 3.2.4 Persönlichkeit

Im Bezug auf die Persönlichkeitsmaße zeigte sich innerhalb der weiblichen Probanden keinerlei Zusammenhang mit  $T_{\text{Gesamt}}$  ( $r$ -Werte  $< .253$  und  $p$ -Werte  $> .076$ ).

## 3.3 Ergebnisse innerhalb der männlichen Probanden

### 3.3.1 Kognitive Maße

Bei den männlichen Probanden fand sich keinerlei signifikante Korrelation zwischen den drei T-Werten und den kognitiven Leistungsmaßen (alle  $r$ -Werte  $< .335$  und alle  $p$ -Werte  $> .128$ )

### 3.3.2 Dichotisches Hören

Ebenfalls wurde kein Zusammenhang zwischen dem Testosteronniveau und dem Grad der Lateralisierung gefunden. Es zeigte sich weder eine Korrelation zwischen den T Werten und dem Prozentsatz der links richtig erkannten Silben (alle  $r$ -Werte  $< .088$  und alle  $p$ -Werte  $> .698$ ) noch dem der rechts richtig erkannten Silben (alle  $r$ -Werte  $< .102$  und alle  $p$ -Werte  $> .477$ ).

### 3.3.3 Gesichterwahrnehmung

Ferner konnten keine bedeutenden Korrelationen zwischen dem Niveau des Testosteronspiegels und der Leistung bei der Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtsausdrücken ausgemacht werden. Weder bezüglich der einzelnen

Emotionsausdrücke, noch im Hinblick auf den Gesamtwert (alle  $r$ -Werte  $< .283$  und alle  $p$ -Werte  $> .194$ ).

### 3.3.4 Persönlichkeit

Es zeigten sich zwischen  $T_{\text{gesamt}}$ , Extraversion ( $r = -.494$ ;  $p = .019$ ), MPQ-BF Wellbeing ( $r = -.526$ ;  $p = .12$ ), MPQ-BF Social Potency ( $r = -.462$ ;  $p = .30$ ), Beeinflussbarkeit-TMMS ( $r = -.440$ ;  $p = .040$ ), sowie Sensation Seeking – Experience Seeking ( $r = .474$ ;  $p = .026$ ) signifikante Zusammenhänge (Scatterplots siehe Anhang, Abbildung 1-5). Ein hoher  $T_{\text{gesamt}}$ -Wert geht folglich einem hohen Wert bei Sensation Seeking – Experience Seeking einher. Außerdem ist er mit niedriger Extraversion, niedrigem Wellbeing, Social Potency und Beeinflussbarkeit assoziiert.

## 4. Diskussion

### 4.1 Kognitive Leistung

Weder bei den männlichen noch weiblichen Probanden zeigte sich in dieser Untersuchung ein signifikanter Zusammenhang zwischen den gemessenen T-Werten und der Leistung in räumlichen Fähigkeiten. Somit bleibt die Hypothese bezüglich der Frauen, die davon ausging, dass eine positive Korrelation zwischen T-Level und Leistung in räumlichen Tests erwartet wird, unbestätigt. Die Hypothese im Bezug auf die Männer blieb aufgrund der widersprüchlichen Befunde ungerichtet. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen keinen Zusammenhang zwischen dem Level des Testosterons und räumlichen Fähigkeiten innerhalb der männlichen Probanden. Somit unterstützt der Ausgang der Studie in diesem Bereich die Resultate von Mc Kneever (1987) und Liben et al. (2002) die ebenfalls keinerlei Zusammenhang finden konnten.

### 4.2 Kortikale Lateralität

Im Hinblick darauf, ob eine Verbindung zwischen dem Ausmaß der Lateralität und dem Niveau des Testosteronspiegels besteht wurde erwartet, dass Frauen und Männer mit hohem T-Level stärker lateralisiert sind als Frauen bzw. Männer mit niedrigem T-Level und dementsprechend beim dichotischen Hören eine stärkere Rechtsohrdominanz zeigen. Bei dieser Studie fand sich bei den weiblichen Probanden zwischen dem T

Level beim Einzeltermin und der prozentualen Trefferquote links, also dem Prozentsatz der links richtig erkannten Silben ein signifikant negativer Zusammenhang. Also dass Frauen mit hohem T-Level links bedeutend weniger Silben richtig erkannten, als Frauen mit niedrigem. Auch wenn kein signifikanter Zusammenhang mit  $T_{\text{Gruppe}}$  und  $T_{\text{Gesamt}}$  besteht ist das Ergebnis doch stimmig, da  $T_{\text{Einzel}}$  ja der Wert ist, der an dem Tag erhoben wurde an dem auch der Test zum diktatorischen Hören stattfand. Dieses Ergebnis bestätigt demnach die erwartete Hypothese. Jedoch konnte innerhalb der männlichen Probanden kein bedeutender Zusammenhang gefunden werden, weshalb die Hypothese im Bezug auf die Männer unbestätigt bleibt.

#### 4.3 Emotionswahrnehmung und Maße der Persönlichkeit

Bei der Frage ob eine Korrelation zwischen dem Level des Testosterons und der Fähigkeit zur Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtern vorliegt, wurde damit gerechnet, dass Frauen und Männer mit niedrigerem T-Niveau bessere Leistungen erzielen. Dies konnte jedoch in keiner Weise innerhalb dieser Studie Bestätigung finden, da sich weder bei Frauen noch bei Männern ein signifikanter Zusammenhang zeigte.

Ob Maße der Persönlichkeit mit der Höhe des Testosteronspiegels zusammenhängen sollte explorativ untersucht werden. Hier zeigten sich bei den Männern einige interessante Zusammenhänge.

Innerhalb der männlichen Probanden zeigten sich noch einige Zusammenhänge mehr. Ein hoher Testosterongesamtwert war verbunden mit niedrigen Werten in Extraversion, Wellbeing, Social Potency und Beeinflussbarkeit. Dies spricht gegen das Ergebnis von Dabbs (2001) der aufgrund seiner Untersuchung davon ausging, dass ein hoher T-Level auf hohe Extraversion hindeutet. Mit Beeinflussbarkeit ist gemeint, inwiefern man imstande ist, eine momentane Stimmungsauslenkung zu regulieren (*Beispielitem: „Ich versuche, gute Gedanken zu verfolgen, egal wie schlecht ich mich fühle“ (+)*). Bei Männern lässt sich also insgesamt sagen, dass diejenigen mit einem hohen T-level eher über weniger Dominanzstreben und selbstbewusste, ausgeglichene Extraversion verfügen, als Männer mit niedrigem T-level. Dies ist überaus erstaunlich und widerspricht dem allgemein angenommenen Modell, dass durch Studien für männliche Probanden auch teilweise belegt wurde, dass nämlich Männer mit mehr T auch dominanter, leistungsorientierter und durchsetzungsfähiger sind (Mazur & Booth, 1998).

Darüber hinaus waren hohe Werte des T-Gesamtwertes mit hohem Sensation Seeking – Experience Seeking (ES) verbunden. Damit wird ausgesagt, dass Männer mit hohem T-Niveau eine ausgeprägtere Präferenz für neue, insbesondere sinnliche Erfahrungen und einen nonkonformistischen Lebensstil haben, was unmittelbar die Ergebnisse von Gerra, Avanzini, Zaimovic, Sartori, Bocchi, Timpano, Zambelli, Delsignore, Gardini, Talarico, Brambilla (1999) bestätigt. Insgesamt wurden somit für Männer Ergebnisse gefunden, die dem allgemeinen Modell, dass hohe T-level mit mehr Dominanz, Leistungsorientierung und “Selbstbewußtsein” assoziiert sind, widersprechen.

#### 4.4 Kritik und Ausblick

Bei der Erstellung eines Testosterongesamtwertes wäre es sinnvoll diesen aufgrund von mehr als zwei Messungen zu berechnen um ihn repräsentativer zu machen. Allerdings war dies bei der vorliegenden Studie wegen Kostengründen nicht möglich. Darüber hinaus wäre es wünschenswert bei folgenden Untersuchungen ein ausgeglicheneres Geschlechterverhältnis zu erreichen.

Aufgrund der überraschenden und interessanten Ergebnisse im Bezug auf Persönlichkeitsmerkmale sollte diese Thematik in weiteren Studien noch genauer untersucht werden.

## Literaturverzeichnis

Angleitner, A., Langert, R., Schilling, J., & Spinath, F. (1993). Multidimensional Personality Questionnaire. 4., revidierte deutsche Fassung [Multidimensional Personality Questionnaire. 4th, revised German edition]. University of Bielefeld, Department of Psychology and Sport Sciences, Bielefeld, Germany.

Christiansen, K., & Knusmann, R. (1987). Sex hormones and cognitive functioning in men. *Neuropsychobiology*, 18, 27–36.

Dabbs, J.M. (1990). Salivary testosterone measurements: Reliability across hours, days, and weeks. *Physiology and behavior*, Vol. 48 (1), pp. 83-86

Finkelstein, J.W., Susman, E.J., Chinchilli, V.M., Kunselman, S.J., D’Arcangelo, M.R., Schwab, J., Demers, L.M., Liben, L.S., Lookingbill, G., Kulin, H.E. (1997). Estrogen or Testosterone Increases Self-Reported Aggressive Behaviors in Hypogonadal Adolescents. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, Vol. 82 (8), pp. 2433-2438

Gerra G, Avanzini P, Zaimovic A, Sartori R, Bocchi C, Timpano M, Zambelli U, Delsignore R, Gardini F, Talarico E, Brambilla F. (1999). Neurotransmitters, neuroendocrine correlates of sensation-seeking temperament in normal humans. *Neuropsychobiology*, 39, pp. 207-13.

Gouchie, C., Kimura, D. (1991). The relationship between testosterone levels and cognitive ability patterns. *Psychoneuroendocrinology*. Vol. 16 (4), pp. 323-334

Jäger, A. O. & Althoff, K. (1983). WIT: *Der Wilde- Intelligenz- Test. Ein Strukturdiagnostikum*. Göttingen: Hogrefe.

Springer, S.P., Deutsch, G. *Linkes Rechtes Gehirn*, 4. Auflage, Heidelberg, Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Liben, L.S., Susman E.J., Finkelstein, J.W., Chinchilli, V.M., Kunselman, S., Schwab, J., Dubas, J.S., Demers, L.M., Lookingbill, G., D’Arcangelo, G.R., Krogh, H.R. & Kulin, H.E. (2002). The effect of sexsteroides on spatial performance: A review and an experimental clinical investigation. *Developmental Psychology*, Vol. 38 (2), pp. 236-253

Kimura, D. (1999). *Sex and Cognition*, Cambridge

Kimura, D. (1961): „Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli“, *Canadian Journal of Psychology* 15, 166-171.

Mazur, A. & Booth, A. (1998). Testosterone and dominance in men. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 353-397

McKeever, W. F., Rich, D. A., Deyo, R. A., & Conner, R. L. (1987). Androgens and spatial ability: Failure to find a relationship between testosterone and ability measures. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 25, 438–440.

Merten, J. (2003). *Einführung in die Emotionspsychologie*. Stuttgart, Kohlhammer.

- MILNER, B., TAYLOR, L. & SPERRY, R.W. (1968): „Lateralized suppression of dichotically presented digits after commissural section in man“, *Science* 161, 184-186.
- Moffat, S., Hampson, E. (1996). A curvilinear relationship between testosterone and spatial cognition in humans: Possible influence of hand preference. *Psychoneuroendocrinology*, Vol. 21 (3), pp.323-337
- Musch, J., Brockhaus, R. & Bröder, A. (2002). Ein Inventar zur Erfassung von zwei Faktoren sozialer Erwünschtheit. *Diagnostica* Vol. 48(3), pp. 121-129.
- O'Connor, D., Archer, J., Hair, W.M., Wu, F.CW. (2001). Activational effects of testosterone on cognitive function in men. *Neuropsychologia*, Vol. 39 (13), pp. 1385-1394
- Otto, J. H., Döring-Seipel, E., Grebe, M. & Lantermann, Ernst-Dieter (2001). Entwicklung eines Fragebogens zur Erfassung der wahrgenommenen emotionalen Intelligenz: Aufmerksamkeit auf, Klarheit und Beeinflussbarkeit von Emotionen. *Diagnostica*, 47, pp. 178-187.
- Ruch, W. (1999). Die revidierte Fassung des Eysenck Personality Questionnaire und die Konstruktion des deutschen EPQ-R bzw. EPQ-RK. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie.*, 20, pp.1-24.
- Runge, T.E., Frey, J., Gollnitzer, P.M., Hellmreich, R.K. & Spence, J.T. (1981). Cross-cultural stability of masculine (instrumental) and feminine (expressive) traits. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 12, pp. 142-162.
- Sanders, G., Sjodin, M., de Chastelaine, M. (2002). On the evulsive nature of sex Differences in cognition: Hormonal influences contributing to within-sex variation. *Archives of Sexual Behavior*. Vol. 31 (1), pp. 145-152
- Sanders, G., Wenmoth, D. (1998). Verbal and music dichotic listening tasks reveal variations in functional cerebral asymmetry across the menstrual cycle that are phase and task dependent. *Neuropsychologia*, Vol. 36 (9), pp.869-874
- Voyer et al. (1996). On the magnitude of laterality effects and sex differences in functional lateralities. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, Vol. 1 (1) pp. 51-83
- Wisniewski, A.B. & Nelson, R. J. (2000). Seasonal variation in human fluctuating cerebral lateralization and free testosterone concentrations. *Brain and Cognition*, Vol. 43 (1-3), pp. 429-438
- Zuckerman, M., Eysenck, S. & Eysenck, H. J. (1978). Sensation seeking in England and America: Cross-cultural, age, and sex comparisons. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, pp. 139-149.

## Anhang

Tabelle 1: Korrelation zwischen den einzelnen Testosteronmessungen

### Korrelationen

		Testosteron bei Gruppentermin	Testosteron bei Einzeltermin	TESTOSG
Testosteron bei Gruppentermin	Korrelation nach Pearson	1	,743(**)	,948(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,	,000	,000
	N	73	73	73
Testosteron bei Einzeltermin	Korrelation nach Pearson	,743(**)	1	,918(**)
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,	,000
	N	73	73	73
TESTOSG	Korrelation nach Pearson	,948(**)	,918(**)	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,
	N	73	73	73

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

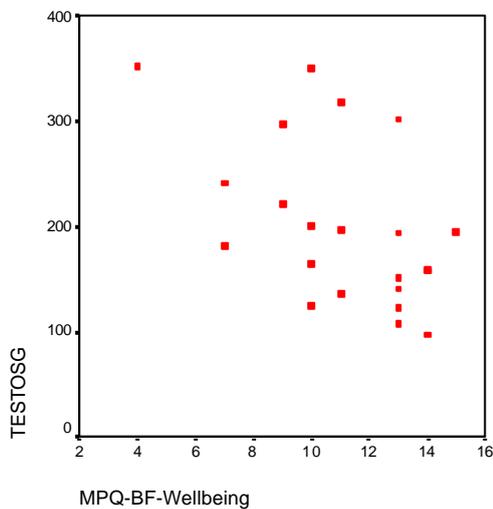


Abbildung 1: Korrelationen zwischen dem Testosteronlevel und MPQ-BF-Wellbeing

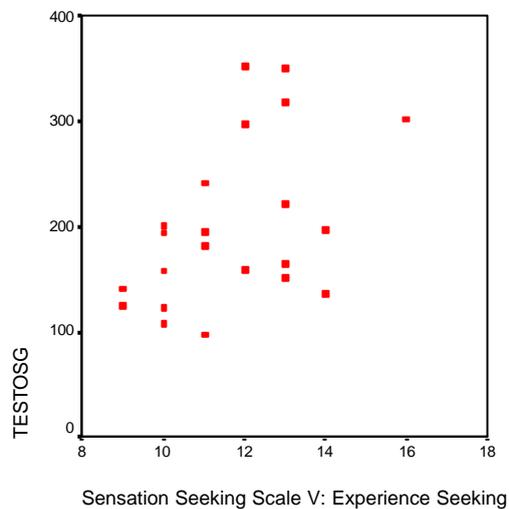


Abbildung 2: Korrelationen zwischen dem Testosteronlevel und Sensation Seeking Scale V: Experience Seeking

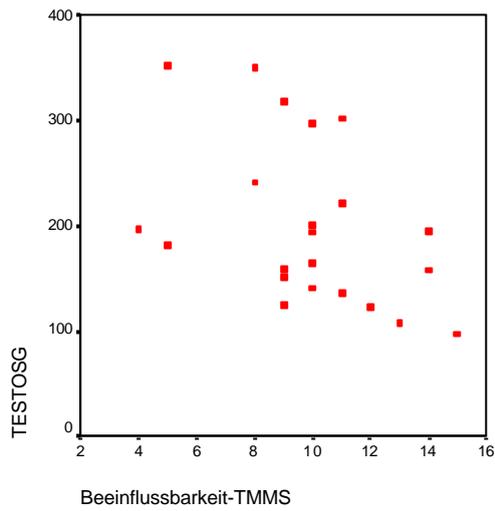


Abbildung 3: Korrelationen zwischen dem Testosteronlevel und Beeinflussbarkeit-TMMS

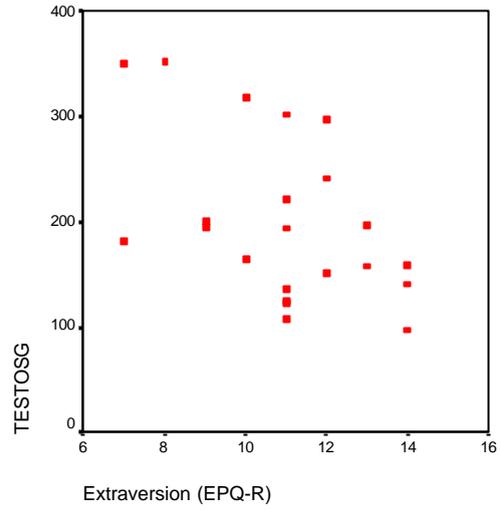


Abbildung 4: Korrelationen zwischen dem Testosteronlevel und Extraversion (EPQ-R)

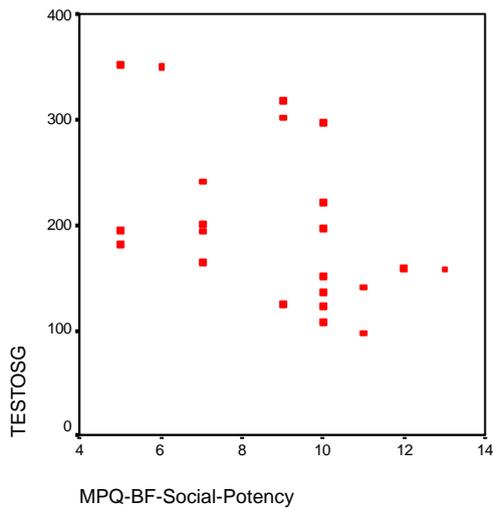


Abbildung 5: Korrelationen zwischen dem Testosteronlevel und MPQ-BF-Social-Potency