

# **DER EINFLUSS DES WEIBLICHEN ZYKLUS AUF DIE FUNKTIONALE ASYMMETRIE DER GEHIRNHEMISPHERÄN**

Semesterarbeit

Fachbereich Psychologie und Sportwissenschaft  
Justus-Liebig- Universität Giessen

vorgelegt von  
Tanja Haas

Betreuerin: Dipl. Psych. Petra Kempel

Giessen, Februar 2005

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Theorie</b> .....	<b>4</b>
1.1	<b>Einführung</b> .....	<b>4</b>
1.2	<b>Der Menstruationszyklus</b> .....	<b>5</b>
1.2.1	Zyklusphasen und hormonelle Veränderungen .....	5
1.2.2	Einfluss hormoneller Verhütungsmethoden .....	8
1.3	<b>Bisheriger Forschungsstand</b> .....	<b>9</b>
1.3.1	Einfluss von Steroidhormonen auf die Asymmetrie der Hemisphären.....	10
1.3.2	Dichotisches Hören.....	11
1.3.3	Gesichterwahrnehmung.....	13
1.3.4	Intelligenzfaktoren.....	15
1.3.5	Feldunabhängigkeit (Gottschalldt-Figuren).....	16
1.4	<b>Fragestellung und Hypothesen</b> .....	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>Methodik</b> .....	<b>20</b>
2.1	<b>Versuchspersonen</b> .....	<b>20</b>
2.2	<b>Berechnung der midlutealen Phase</b> .....	<b>22</b>
2.3	<b>Unabhängige Variablen</b> .....	<b>23</b>
2.3.1	Einnahme oraler Kontrazeptiva.....	23
2.3.2	Zyklusphase.....	24
2.4	<b>Abhängige Variablen</b> .....	<b>25</b>
2.4.1	Dichotisches Hören und Audiometrie.....	25
2.4.2	Gesichterwahrnehmung.....	26
2.4.3	Intelligenzfaktoren.....	27
2.4.4	Feldabhängigkeit .....	28
2.4.5	Speichelprobe, Hände scannen und Persönlichkeitsfragebogen	29
2.5	<b>Versuchsablauf</b> .....	<b>29</b>
2.5.1	Gruppentermin.....	30
2.5.2	Einzeltermin.....	32
2.6	<b>Statistische Analyse</b> .....	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>34</b>
3.1	<b>Ergebnisse zur 1. Fragestellung</b> .....	<b>34</b>
3.2	<b>Ergebnisse zur 2. Fragestellung</b> .....	<b>34</b>

<b>3.3</b>	<b>Ergebnisse zur 3. Fragestellung.....</b>	<b>35</b>
<b>3.4</b>	<b>Ergebnisse zur 4. Fragestellung.....</b>	<b>36</b>
<b>3.5</b>	<b>Ergebnisse zur 5. Fragestellung.....</b>	<b>37</b>
<b>3.6</b>	<b>Ergebnisse zur 6. Fragestellung.....</b>	<b>38</b>
<b>3.7</b>	<b>Ergebnisse zur 7. Fragestellung.....</b>	<b>39</b>
<b>4</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>40</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>44</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>45</b>
<b>7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>48</b>

# 1 Theorie

## 1.1 Einführung

In der psychologischen Forschung besteht ein großes Interesse herauszufinden, ob es Geschlechtsunterschiede in der Lateralität zwischen Männern und Frauen gibt. In diesem Zusammenhang wird vermutet, dass die unterschiedliche Bewältigung von bestimmten Aufgaben (z.B. Ausführung von räumlichen Aufgaben oder die Ausführung von verbalen Aufgaben) abhängig ist von der Lateralität der Gehirnhemisphären. Diese unterschiedliche Asymmetrie wiederum soll von der Konzentration der Sexualhormone abhängig sein. Da die Frauen jeden Monat einen Wechsel der hormonellen Konzentration in ihrem Körper erleben, ist die Frage, ob sich auch während eines weiblichen Zyklus die Verhältnisse der Asymmetrie verändern. In der bisherigen Forschung gibt es sehr unterschiedliche Ergebnisse zu dieser Frage.

In der vorliegenden Studie soll überprüft werden, ob sich bei Frauen tatsächlich Fähigkeiten in verschiedenen Bereichen während des menstruellen Zyklus verändern.

## **1.2 Der Menstruationszyklus**

Der weibliche Zyklus ist ein hormonell bedingter Vorgang, der sich im monatlichen Rhythmus im Körper der Frau abspielt. Der Zyklus dient dazu, optimale Bedingungen für eine mögliche Schwangerschaft der Frau herzustellen. Etwa alle 28 Tage reift in einer geschlechtsreifen Frau eine befruchtungsfähige neue Eizelle heran. In den einzelnen Phasen des weiblichen Menstruationszyklus, verändert sich die Konzentration verschiedener Hormone (Follikelstimulierendes Hormon (FSH), luteinisierendes Hormon (LH), Östrogen und Progesteron). Diese Hormone stehen in Wechselwirkung zueinander, das heißt, dass ihre Konzentration einander beeinflussen. Diese Vorgänge laufen über den Hypothalamus und die Hypophyse ab, auf diese Weise entsteht eine Art Rückkopplung.

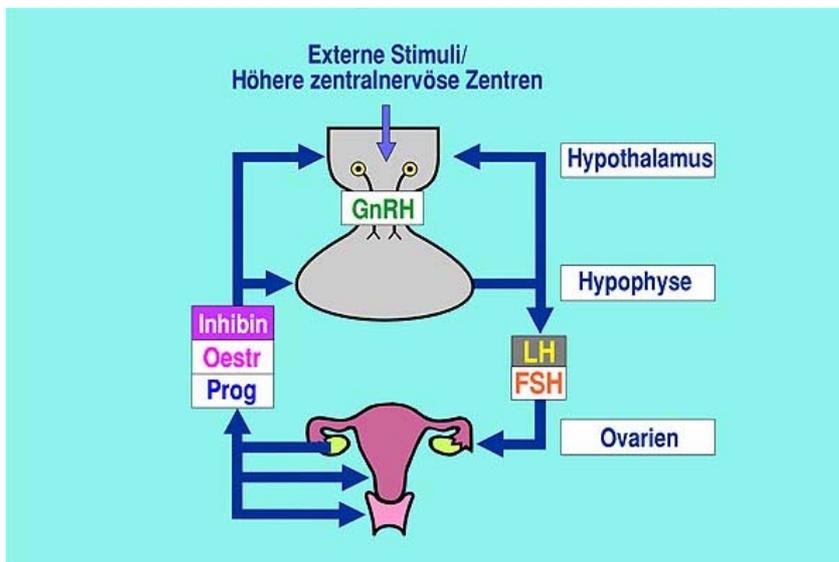
### **1.2.1 Zyklusphasen und hormonelle Veränderungen**

Der Menstruationszyklus beginnt, der Klarheit wegen, mit dem Tag des Einsetzens der Menstruation und endet mit dem vorherigen Tag des erneuten Einsetzens der Blutung. Die Zyklusdauer beträgt ca. 28 Tage, kann aber auch zwischen 25 und 35 Tagen variieren.

Schon in der Fetalzeit werden die Eizellen des Mädchens gebildet. Jede Eizelle ist von einem Eibläschen, dem Follikel umgeben. So entstehen ca. 250000 Eizellen, von denen aber nur ca. 300 – 400 Follikel im Leben der Frau ausgebildet werden, die anderen gehen zu verschiedenen Lebensphasen zugrunde. Aus diesem Grund haben die Ovarien ab dem 45. – 50 Lebensjahr keine Follikel mehr und die Menopause der Frau tritt ein (Klinke & Silbernagl 2003).

Der Zyklus beginnt mit der Follikularen Phase, sie bezeichnet den Zeitraum bis zur Ovulation, im Durchschnitt sind das die ersten 15 Tage des weiblichen Zyklus. Die Dauer der Follikularen Phase kann von Frau zu Frau und auch innerhalb der Zyklen schwanken. Gleich zu Beginn setzt der Hypothalamus das

Releasing-Hormon Gonadoliberin (GnRH) frei, welches in die Hypophyse gelangt und diese dazu veranlasst das follikelstimulierende Hormon (FSH) (Gonadotropin) freizusetzen (Abbildung 1). Dieses stimuliert, wie es sein Name schon sagt, die Entwicklung der Follikel, welche nun in den Ovarien wachsen. Es werden immer mehrere Follikel gleichzeitig gebildet, diese wachsen im Eierstock und werden auch Sekundärfollikel genannt. Schließlich setzt sich aber nur ein Follikel durch. Dessen Wand besteht aus zwei verschiedenen Zelltypen, den Thekazellen und den Granulosazellen. In den Thekazellen werden Androgene synthetisiert und schließlich in den Granulosazellen zu Östrogen umgewandelt. Durch das Anwachsen des Follikels entstehen immer mehr flüssigkeitsgefüllte Hohlräume.

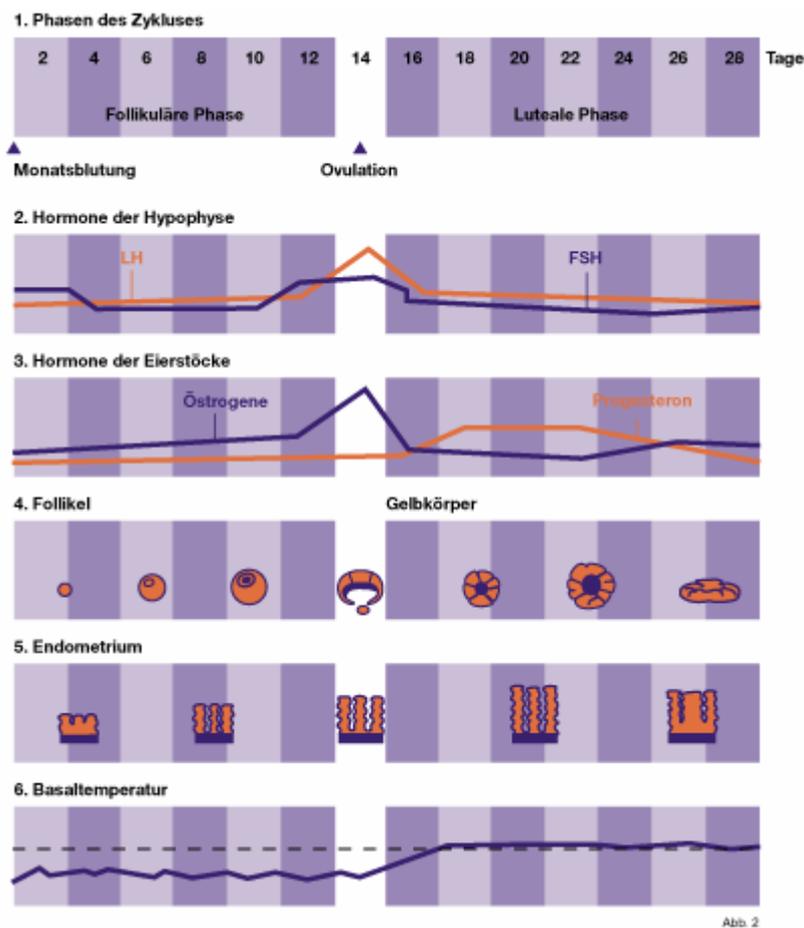


**Abbildung 1.** Hormonelle Einflüsse des Menstruationszyklus (<http://e-learning.studmed.unibe.ch/MensZyklus/html/bg31.htm>)

Das freigesetzte Östrogen induziert das Wachstum des uterinen Schleimhautepithels. Das Endometrium verdickt sich bis zur Ovulation auf etwa 6mm. Außerdem wirkt das Östrogen nun wieder auf die Hypophyse ein und sorgt so für die Bildung des luteinisierenden Hormons (LH). Das LH erreicht seine Konzentrationsspitze ungefähr am 15. Tag und etwa zehn Stunden nach dem LH-Peak kommt es zum Platzen des Follikels, dem Eisprung (Ovulation). Die Eizelle wird durch die Follikelflüssigkeit in die Eileiter hinaus geschwemmt. Nun

entwickelt sich aus den Resten des Follikels der Gelbkörper (Corpus luteum), gefördert durch das LH (Luteinisierung).

Jetzt folgt die zweite Zyklushälfte, die Luteale Phase. Sie ist in ihrer Dauer nicht so variabel wie die Follikuläre Phase und beträgt zwischen 12 und 14 Tagen (Abbildung 2). Der Gelbkörper bildet Östrogene und Progesteron (ein Gestagen) aus und diese sorgen für den Aufbau der Gebärmutterschleimhaut, in dem die Durchblutung gefördert wird. Die Arterien und Drüsen wachsen und mehr Schleim wird abgesondert. So wird die Gebärmutterschleimhaut auf eine mögliche Schwangerschaft vorbereitet. Das Progesteron steigt bis zum 22. Tag und hemmt im Hypothalamus die Sekretion von GnRH und dadurch werden auch in der Hypophyse keine Gonadotropine (FSH und LH) mehr freigesetzt. Dadurch wird deren Konzentration zum Ende hin niedriger.



**Abbildung 2.** Der Menstruationszyklus  
([http://www.sro.ch/a/fk/Fortpf\\_917.asp](http://www.sro.ch/a/fk/Fortpf_917.asp))

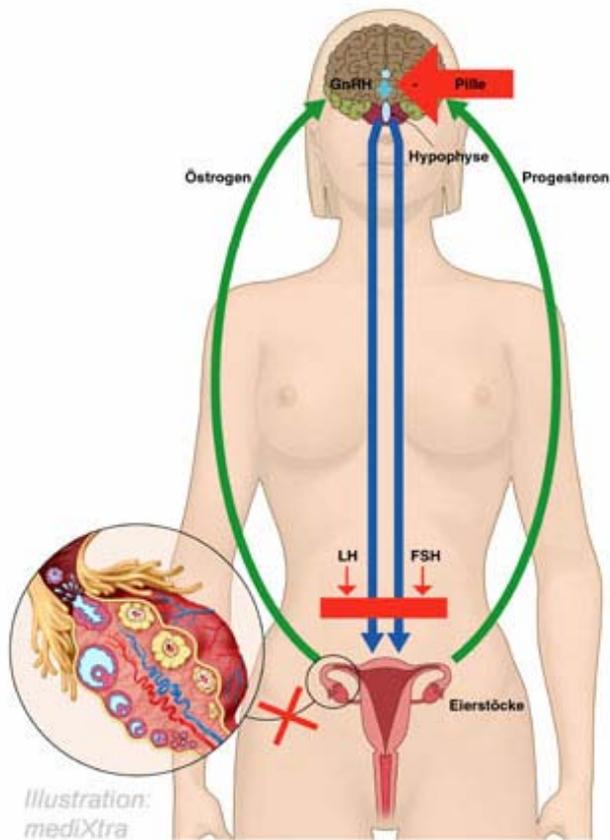
Ist keine Schwangerschaft eingetreten, verkümmert der Gelbkörper aufgrund der fehlenden Stimulation des LH. Das hat wiederum zur Folge, dass auch die Progesteron- und Östrogen-Konzentration abnehmen und dadurch kommt es zur Zusammenziehung der Arterien und somit schließlich zur Ablösung der Gebärmutter Schleimhaut. Diese wird nun mit dem Menstruationsblut ausgeschieden und damit beginnt der erste Tag des neuen Zyklus (Klinke & Silbernagl 2003).

In der midlutealen Phase, erreicht die Progesteron-Konzentration ihr Maximum. Auch die Östrogenkonzentration steigt dann nochmals an, so dass während dieser Phase insgesamt eine hohe Konzentration weiblicher Gonadenhormone erreicht wird. Diese Phase ist für die folgende Studie von besonderer Wichtigkeit.

Die andere entscheidende Phase für die Untersuchung ist die Menses. Denn zu diesem Zeitpunkt im Zyklus sind die weiblichen Hormone am niedrigsten und können so am wenigstens auf das Gehirn einwirken.

### **1.2.2 Einfluss hormoneller Verhütungsmethoden**

Hormonelle Verhütungsmethoden haben einen Einfluss auf den Zyklus der Frau. Es gibt verschiedene Verhütungsmethoden, die auf Hormonen basieren. Die üblichste ist die „Anti-Baby-Pille“. Die Anti-Baby-Pille enthält Östrogen und Gestagen. Diese Hormone werden jeden Tag eingenommen und wirken direkt im Gehirn auf den Hypothalamus. Dort haben sie die gleiche Wirkung, die sie auch in einem normalen weiblichen Zyklus haben, sie verhindern die Freisetzung von GnRH. Dadurch wiederum werden keine Gonadotropine (FSH und LH) freigesetzt. Durch diese fehlenden Hormone wird ein Eisprung verhindert. Des Weiteren sorgt das Gestagen dafür, dass sich eine befruchtete Eizelle nicht in die Gebärmutter einnisten kann und verändert die Konsistenz des Schleimpfropfs im Muttermund, so dass kaum Spermien in die Gebärmutter gelangen. Bei der Pille liegt die Hormonkonzentration meist bei 20 Mikrogramm eines künstlichen Östrogens und die Konzentration des Gestagens ist von Produkt zu Produkt unterschiedlich (Gehrke, 2004).



**Abbildung 3.** Die Wirkung der Pille auf den Zyklus (<http://www.medizin.de/gesundheit/deutsch/546.htm>)

Der Unterschied besteht nun darin, dass die Hormonkonzentration über 21 Tage konstant ist und keine Schwankungen hat, wie das im normalen Zyklus der Fall ist. Nach der Einnahme von 21 Tagen, wird eine 7-tägige Pause eingelegt, in der der Hormonspiegel rapide absinkt und dann eine Abbruchblutung einsetzt. Dies ist wieder der gleiche Vorgang, der auch nach dem Zugrundegehen des Gelbkörpers einsetzt (Gehrke, 2004).

### 1.3 Bisheriger Forschungsstand

Die bisherige Forschung liefert sehr unterschiedliche und sich auch widersprechende Ergebnisse. Die einen finden deutliche Unterschiede (Sanders &

Wenmoth, 1998) in bestimmten Fähigkeiten der Frauen über den Zyklus hinweg und andere können keine Unterschiede feststellen (Epting & Overman, 1998). Geprüft wurden Fähigkeiten, von denen man wusste, dass sie Unterschiede zwischen den Geschlechtern aufweisen. So prüfte man Aufgaben bei denen meistens Männer besser abschneiden. Diese Aufgaben verlangen meist ein räumliches Vorstellungsvermögen (Kimura, 1999) und Aufgaben bei denen meist Frauen einen Vorteil haben, wie z.B. Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit, sowie Wortgewandtheit (Kimura, 1999). Weiter gibt es verschiedene Untersuchungen zum dichotischen Hören (Springer & Deutsch, 1998), der Emotionswahrnehmung (Springer & Deutsch, 1998) und der Feldabhängigkeit (Kimura, 1999). Auf die verschiedenen Bereiche wird nun im Detail eingegangen.

### **1.3.1 Einfluss von Steroidhormonen auf die Asymmetrie der Hemisphären**

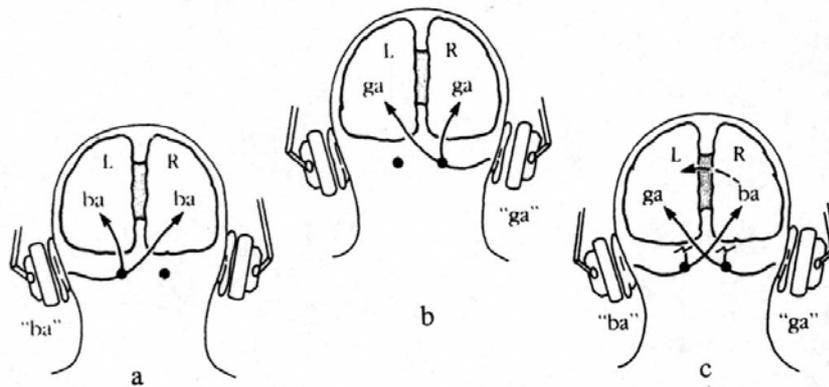
Man hat herausgefunden, dass die cerebrale Asymmetrie geschlechtsabhängig ist. Bei Frauen sind die Hemisphären symmetrischer als das bei Männern der Fall ist (Hausmann & Güntürkün, 2000). Man geht davon aus, dass die Fluktuation der Steroidhormone in Frauen mit einem normalen weiblichen Zyklus gleichzeitig Veränderungen in der cerebralen Asymmetrie hervorrufen (Hausmann & Güntürkün, 2000). Hierzu gibt es einige kontroverse Meinungen. Die einen fanden die größte Asymmetrie in Figurenerkennung, dichotischen Hören und räumlichen Aufgaben während der midlutealen Phase, in der die Steroidhormone in sehr hoher Konzentration vorhanden sind, aber gleichzeitig keine Asymmetrie in Aufgaben wie Gesichtsverarbeitung (Bibawi, Cherry & Hellige, 1995, entnommen aus Hausmann & Güntürkün, 1999) oder lexikalischen Tests (Heister, Landis, Regard & Schroeder-Heister, 1989, entnommen aus Hausmann & Güntürkün, 2000). Andere Studien haben wiederum die größte Asymmetrie während der Menses gefunden, auch bei Aufgaben wie Figurenvergleich und dichotischen Hören (Heister, Landis, Regard & Schroeder-Heister, 1989, entnommen aus Hausmann & Güntürkün, 2000). Auch ist noch nicht geklärt, welche Hemisphäre von den Steroidhormonen stärker beeinflusst

wird. Die Einen sagen dass die rechte Hemisphäre gehemmt wird (Hausmann & Güntürkün, 2000, zitiert nach Hampson, 1990b) und die Anderen sagen, dass die Linke aktiviert wird (Bibawi, Cherry & Hellige, 1995, entnommen aus Hausmann & Güntürkün, 2000). In Ihrer Studie fanden Hausmann & Güntürkün (2000) heraus, dass das Ausmaß der Lateralisation während der Menses (niedriges Progesteron Level) ansteigt und in der midlutealen Phase geringer wird (hohes Progesteron Level). Sie gehen davon aus, dass die Steroidhormone nicht nur auf eine Hemisphäre einwirken, sondern dass die cerebrale Asymmetrie durch einen Prozess verringert wird, der auf beide Gehirnhälften einwirkt. Da in der lutealen Phase das Plasma Level von beiden Hormonen, Östradiol und Progesteron erhöht sind, ist es entweder möglich, dass eines der beiden auf die Hemisphären einwirkt oder auch die Kombination beider Steroide zusammen. Wahrscheinlich ist jedoch, dass Progesteron eines der Schlüsselfaktoren ist (Hausmann & Güntürkün, 2000).

Insgesamt kann man also sagen, dass die Gehirnorganisation bei Frauen während der Menses, der der Männer ähnelt und dass diese Asymmetrie in der midlutealen Phase, wenn die Steroidhormone hoch sind, geringer wird. Wenn also bestimmte Fähigkeiten von der Asymmetrie der Hemisphären abhängen, dann sollten Frauen während der Menses besser in male-favoured Tests und während der midlutealen Phase besser in female-favoured Tests sein.

### **1.3.2 Dichotisches Hören**

Bei dem dichotischen Hören werden der Testperson jeweils zwei unterschiedliche Reize, über Kopfhörer, den beiden Ohren dargeboten. Die Aufgabe der Person besteht darin, die Reize richtig zu erkennen. Man fand heraus, dass es bei sprachlichen Tests im Allgemeinen einen Vorteil des rechten Ohrs gibt, da die sprachliche Verarbeitung in der linken Hemisphäre stattfindet (Springer und Deutsch, 1998).



**Abbildung 4.** Kimuras Modell des dichotischen Hörens bei normalen Versuchspersonen

(entnommen aus Springer & Deutsch 1998)

Anhand der Abbildung 4 kann man sehen, wie die Reize, die den Ohren dargeboten werden, weitergeleitet werden. a) Ein Reiz der nur dem linken Ohre dargeboten wird, gelangt über kontralaterale Bahnen in die rechte Hemisphäre und gleichzeitig über ipsilaterale Bahnen in die rechte Hemisphäre. Die Versuchsperson kann die Silbe „ba“ richtig wiedergeben. b) Ein Reiz der nur dem rechten Ohr dargeboten wird, gelangt über die kontralateralen Bahnen in die linke Hemisphäre und über die ipsilateralen Bahnen in die Rechte. So wird die Silbe „ga“ richtig wiedergegeben. c) Bei der dichotischen Darbietung werden nun diese beiden unterschiedlichen Silben gleichzeitig den Ohren dargeboten. Das rechte Ohr hört „ga“ und das linke Ohr hört „ba“. Nun werden vermutlich die ipsilateralen Bahnen gehemmt und nur die kontralateralen Bahnen leiten die Silben weiter in die Gehirnhälften. Die Silbe „ga“ gelangt nun direkt in die linke Hemisphäre, in der auch das Sprachzentrum liegt und kann somit direkt verarbeitet werden. Doch die Silbe „ba“ aus dem linken Ohr gelangt erst in die rechte Gehirnhälfte und muss von dort aus über die Kommissurenbahnen an die linke Hemisphäre weitergeleitet werden, da nur dort das Sprachzentrum liegt. Dadurch geben die Versuchspersonen häufiger die Silbe „ga“ wieder.

Es gibt nun zwei verschiedene Ergebnisse, die das dichotische Hören während des weiblichen Zyklus erklären. Die einen gehen davon aus, dass die Asymmetrie in der midlutealen Phase abnimmt und die Verbindung zwischen den

beiden Gehirnhälften besser wird. So wurden Ergebnisse gefunden, die besagen, dass der Vorteil des rechten Ohres während der midlutealen Phase abnimmt und der Vorteil des linken Ohres stärker wird (Alexander, Altemus, Peterson & Wexler, 2002). Anhand von Abbildung 4 würde das heißen, dass die Kommissurenbahnen bei Frauen in der midlutealen Phase besser arbeiten, als bei Frauen während der Menses und bei Männern im Allgemeinen. Dadurch werden die Silben des linken Ohres zwar zunächst über die kontralateralen Bahnen in die rechte Hemisphäre geleitet, aber von dort direkt weiter in die linke. Zwar bleibt auch dann ein Vorteil des rechten Ohres vorhanden, doch dieser ist lange nicht mehr so deutlich wie in der Menses (Mead & Hampson, 1996, Alexander, Altemus, Peterson & Wexler, 2002).

Andere Studien fanden heraus, dass bei verbalen Tests der Vorteil des rechten Ohres während der midlutealen Phase noch stärker wird als während der Menses (Sanders & Wenmoth, 1998, Sanders, Sjodin & de Chastelaine, 2002). Und dass die Asymmetrie, für diese Aufgabe, auch während dieser Phase am stärksten ist (Sanders & Wenmoth, 1998). Sie gehen davon aus, dass der Grad der Asymmetrie zum Einem von der Phase des Zyklus abhängig ist, zum Anderen aber auch davon, dass die Phase in der größere Asymmetrie registriert wird von der Aufgabe abhängig ist. Dieses Ergebnis erklären sie mit einer hemmenden Wirkung der Östrogene auf die rechte Hemisphäre und einer gleichzeitigen aktivierenden Wirkung auf die linke Hemisphäre.

Männer sind insgesamt lateralisiert als Frauen und da diese den Männern in der menstruellen Phase mehr ähneln als in der midlutealen Phase ist anzunehmen, dass Frauen in der menstruellen Phase eine größere Rechtsohrdominanz aufweisen. Denn je lateralisierte eine Person ist, desto größer ist der Vorteil des rechten Ohres (Sanders & Wenmoth, 1998).

### **1.3.3 Gesichterwahrnehmung**

Bei der Gesichterwahrnehmung sollen die Testpersonen die Emotionen in den verschiedenen Gesichtsausdrücken der Personen erkennen. Man geht davon aus, dass Frauen in Gesichterwahrnehmung grundsätzlich besser sind

als Männer. Hierfür sind zum Beispiel evolutionär theoretische Ansätze sehr interessant. Bei der Jäger-und-Sammler-Theorie, wird auf die evolutionäre Entwicklung der Menschen eingegangen (Springer & Deutsch, 1998). Die Männer waren die Jäger und dafür zuständig ihre Gruppe auf Wanderungen anzuführen und jagen zu gehen. Dafür brauchten sie einen starken Orientierungssinn und sie benötigten die Verarbeitung von räumlichen Informationen. Die Frauen hingegen waren die Sammlerinnen, sie suchten die Nahrung in der Nähe ihrer Heimatstätte und entwickelten eine große Sensibilität für kleine Veränderungen in ihrem nahen Umfeld. So waren sie auch für das Aufziehen der Kinder zuständig und mussten erkennen ob es ihnen gut geht oder nicht. Passend zu dieser Theorie ist auch, dass Frauen in vielen verbalen Aufgaben besser sind als Männer, wenn man davon ausgeht, dass sie als Sammlerinnen auch viel kommunizierten, aber dazu später mehr (Springer & Deutsch, 1998).

Levy (1971) entwickelte zu dieser evolutionären Grundlage eine Theorie, die besagt, dass die optimale Gehirnorganisation von speziellen Fähigkeiten abhängt, auf die ein Selektionsdruck ausgeübt wird. Diese Theorie nimmt an, dass bei Frauen eine größere Bilateralität der Funktionen vorliegt und es somit bessere Verknüpfungen zwischen den Hemisphären gibt, die eine gute Voraussetzung für die von den Frauen benötigten Fertigkeiten darstellen. Also zum Beispiel auch das Erkennen von Emotionen in Gesichtern, was sie auf jeden Fall für das Aufziehen der Kinder benötigten. Bei Männern hingegen, ist eine striktere Trennung der Funktionen nötig, um den hohen Grad an visuell-räumlichen Fähigkeiten zu erfüllen, den sie bei der Jagd benötigten. Die Hypothese der kognitiven Verdrängung geht davon aus, dass die einzelnen kognitiven Funktionen um das Gehirngewebe konkurrieren würden, würde es keine Trennung durch die Hemisphären geben (Springer & Deutsch, 1998).

Von diesem Ansatz aus, kann man also davon ausgehen, dass Frauen besser sind im Erkennen von Emotionen und daraus weitergeleitet, kann man auch davon ausgehen, dass Frauen in der midlutealen Phase besser sind als während der Menses. Da sie in der Menses den Männern ähnlicher sind und während der midlutealen Phase „mehr Frau sind“.

### 1.3.4 Intelligenzfaktoren

Zu dem Überbegriff Intelligenzfaktoren werden verschiedene Bereiche zusammengefasst. Zum Beispiel zählen Merkmale wie räumliches Vorstellungsvermögen, verbale Fähigkeiten und Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit dazu, auch in einigen Bereichen der Intelligenzfaktoren unterscheiden sich Frauen von Männern.

Verschiedene Untersuchungen haben herausgefunden, dass Frauen in Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit, sowie in Einfallsreichtum besser sind als Männer (Springer & Deutsch, 1998). Schon wenn Kinder mit dem Sprechen beginnen, fangen Mädchen im Durchschnitt früher an und sprechen auch besser als Jungen. Auch ist ihr Vokabular anfangs größer. Die meisten Unterschiede gleichen sich im Laufe der Jahre an und Frauen sind später nur noch in Grammatik, Flüssigkeit und Buchstabieren besser als Männer (Kimura, 1999). Auch hierfür gibt es einen evolutionären Ansatz, der davon ausgeht, dass Frauen, da sie für die Aufzucht der Kinder zuständig waren, auch mehr mit ihnen gesprochen haben, als die Väter und dass sie aus diesem Grunde bessere verbale Fähigkeiten haben.

Männer sind besser im räumlichen Vorstellungsvermögen (Kimura, 1999). Sie sind eher in der Lage Objekte mental zu rotieren und zum Beispiel mental zusammen zu setzen. Das mag daher kommen, dass sie früher, wenn sie auf der Jagd oder Wanderschaft waren, sie in der Lage sein mussten, die alte Route mental zudrehen, um wieder an ihren Ausgangspunkt zu gelangen (Kimura, 1999). Bei Untersuchungen mit Frauen, an unterschiedlichen Zeitpunkten ihres Zyklus, fand man heraus, dass Frauen während der Menses besser in mentalen Rotationsaufgaben abschneiden, als während ihrer midlutealen Phase (Hausmann, Güntürkün, Slabbekoorn, Van Goozen & Cohen-Kettenis, 2000, Hampson, 1990a, 1990b, entnommen aus Epting & Overman, 1998, Hampson & Kimura, 1988, 1992, entnommen aus Epting & Overman, 1998). In der gleichen Studie stellte man allerdings auch fest, dass diese Unterschiede nur bei 3D- Aufgaben deutlich wurden. Bei der 2D mentalen Rotationsaufgabe, mit der wir unter anderem auch in der vorliegenden Untersuchung arbeiten werden konnten diese Unterschiede nicht gefunden werden, das heißt, es konnte kein Leistungsabfall während der midlutealen Phase festgestellt werden (Hausmann,

Güntürkün, Slabbekoorn, Van Goozen & Cohen-Kettenis, 2000). Wir werden in der aktuellen Studie sowohl mit einer 3D-Aufgabe als auch mit einer 2D-Aufgabe arbeiten und werden feststellen, ob sich bei uns ähnliche Unterschiede zeigen. Bei einer anderen Untersuchung bei, der mit Frauen und Männern gearbeitet wurde, fand man einen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern bei einem mentalen Rotationstest, aber auch hier zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Frauen in der Menses und in der midlutealen Phase (Epting & Overman, 1998, Gordon & Lee, 1993, entnommen aus Epting & Overman, 1998, Gordon et al., 1986, entnommen aus Epting & Overman).

Weitere Intelligenzfaktoren sind noch logisches und sprachliches Denken. Unter sprachlichem Denken versteht man Aufgaben wie gleiche Wortbedeutung und Sprichwörter, bei denen auch Frauen keine Überlegenheit zeigen. Wie schon oben angemerkt gleichen sich die meisten verbalen Unterschiede zwischen Männern und Frauen im Laufe der Entwicklung aus und zeigen sich im Erwachsenenalter nur noch bei Aufgaben wie z.B. Wortgewandheit. Die Faktoren wie logisches und sprachliches Denken sind jedoch geschlechtsneutral, das heißt, weder Männer noch Frauen sollten im Vorteil sein und deshalb dürften sich auch keine Auswirkungen auf die Fertigkeiten in den einzelnen Phasen des weiblichen Zyklus zeigen. Bei den Intelligenzfaktoren interessieren uns also vor allem die Bereiche, die Geschlechtsunterschiede aufweisen und bei denen sich somit auch Unterschiede während der Zyklusphasen zeigen könnten.

Man darf also erwarten, dass Frauen in der midlutealen Phase in verbalen Aufgaben besser sind und während der Menses besser in Aufgaben, die das räumliche Vorstellungsvermögen betreffen.

### **1.3.5 Feldunabhängigkeit (Gottschildt-Figuren)**

Zur Feldabhängigkeit wurden bisher verschiedene Tests entwickelt, aber zunächst sollte der Begriff erklärt werden. Feldunabhängigkeit bedeutet, dass man eine komplexe Umgebung um einen Gegenstand ausblenden kann und nicht in seine Berechnungen oder Beobachtungen mit einbezieht. Im Durch-

schnitt werden Frauen mehr von dem umgebenden Hintergrund beeinflusst und gelten somit als feldabhängiger als Männer (Kimura, 1999).

Die Gottschaldt-Figuren sind ein Test mit so genannten embedded oder hidden figures. Vorherige Untersuchungen haben gezeigt, dass Männer bei diesen Tests besser abschneiden als Frauen. Sie sind eher in der Lage die zusätzlichen Linien zu ignorieren und sich nur auf die entscheidende Figur zu konzentrieren (Kimura, 1999). Nun wäre ja auch zu erwarten, dass es einen Unterschied bei Frauen während der Menses und bei denen in der midlutealen Phase geben könnte, und genau dieses wurde mit Hilfe eines Hidden Figures Test geprüft. Doch hier zeigten sich keine signifikanten Veränderungen über die Phase des weiblichen Zyklus (Hausmann, Güntürkün, Slabbekoorn, Van Goozen & Cohen-Kettenis, 2000). In der folgenden Untersuchung wird genau dieser Zusammenhang mit Hilfe der Gottschaldt-Figuren erneut geprüft.

Andere Untersuchungen testen die Feldabhängigkeit mit Hilfe von einem Rod-and-Frame Test. Dabei kamen sie zu dem Ergebnis, dass Männer signifikant weniger Fehler machen, wenn sie den Stab in dem gekippten Rahmen in eine vertikale Position bringen sollen, als Frauen. In der gleichen Studie wurden auch Frauen zu verschiedenen Phasen ihres Zyklus getestet und hier kam man zu keinen signifikanten Unterschieden zwischen Frauen in der Menses und denen in der midlutealen Phase (Epting & Overman, 1998). In der gleichen Untersuchung wurde auch der Water Level Test durchgeführt, der ebenfalls ein Maß für die Feldabhängigkeit darstellt. Auch bei diesem Test haben verschiedene Untersuchungen herausgefunden, dass Männer signifikant besser abschneiden als Frauen (Kimura, 1999, Epting & Overman, 1998). Jedoch konnte dieser signifikanter Unterschied nicht zwischen Frauen in der midlutealen Phase und Frauen in der Menses gefunden werden (Epting & Overman, 1998).

Zu erwarten wäre, dass insgesamt Frauen eher schlechter abschneiden, weil sie feldabhängiger sind und somit wäre auch zu erwarten, dass Frauen in der midlutealen Phase feldabhängiger als Frauen während der Menses sind.

## **1.4 Fragestellung und Hypothesen**

- 1. Unterscheiden sich Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden von denen, die sich in der menstruellen Phase befinden, hinsichtlich der Anzahl der auf dem rechten Ohr richtig erkannten Silben?**

Hypothese: Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, erkennen mehr auf dem rechten Ohr dargebotene Silben richtig als Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden.

- 2. Gibt es Unterschiede bei verbalen Aufgaben, wie Wortgewandtheit, zwischen Frauen die sich in der Menses befinden und denen, die sich in der midlutealen Phase befinden?**

Hypothese: Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden sind besser in verbalen Aufgaben als Frauen während der Menses.

- 3. Unterscheiden sich Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden von denen, die sich in der menstruellen Phase befinden, hinsichtlich der Feldabhängigkeit?**

Hypothese: Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, schneiden bei den Gottschaldt Figuren besser ab als Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden.

**4. Gibt es Unterschiede bei Aufgaben zu Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit zwischen Frauen die sich in der Menses befinden und denen, die sich in der midlutealen Phase befinden?**

Hypothese: Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden, sind besser in Aufgaben zu Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit als Frauen während der Menses.

**5. Unterscheiden sich Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden von denen, die sich in der menstruellen Phase befinden, hinsichtlich der Anzahl der richtig erkannten Emotionen in Gesichtern?**

Hypothese: Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden, erkennen Emotionen in Gesichtern besser als Frauen während der Menses.

**6. Gibt es Unterschiede bei Aufgaben zu räumlichen Vorstellungsvermögen zwischen Frauen die sich in der Menses befinden und denen, die sich in der midlutealen Phase befinden?**

Hypothese: Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, schneiden bei Aufgaben zu räumlichen Vorstellungsvermögen besser ab als Frauen die sich in der midlutealen Phase befinden.

**7. Gibt es in der Gruppe der Pille-Frauen größere Unterschiede zwischen der midlutealen und der menstruellen Phase als in der Gruppe der Non-Pille-Frauen?**

Hypothese: Die Unterschiede zwischen der Menses und der midlutealen Phase sind in der Gruppe der Non-Pille Frauen größer als in der Gruppe der Pille-Frauen.

## 2 Methodik

Diese Arbeit ist im Rahmen einer gemeinschaftlichen Studie entstanden. Neben dieser Semesterarbeit mit dem Titel „Der Einfluss des weiblichen Zyklus auf die funktionale Asymmetrie der Gehirnhemisphären“ sind noch vier weitere Semesterarbeiten aus dem gleichen Datensatz entstanden. Die Untersuchungen wurden abwechselnd durchgeführt und jeder hatte den vollständigen Datensatz zur Analyse zur Verfügung.

### 2.1 Versuchspersonen

Die Versuchspersonen waren Psychologiestudenten und –studentinnen der Justus-Liebig-Universität Giessen. Sie meldeten sich auf einen Aushang, der im Fachbereich ausgehängt wurde entweder persönlich oder per Email. Für ihre Mitarbeit wurden sie mit 4 Versuchspersonenstunden entlohnt, die im Fachbereich der Psychologie, bis zum Vordiplom, pflichtmäßig abgeleistet werden müssen. Sie erhielten die Stunden, nachdem sie an beiden Terminen teilgenommen hatten und den Persönlichkeitsfragebogen abgegeben hatten. Des Weiteren wurde den Versuchspersonen angeboten, dass sie nach der Auswertung ihre persönlichen Ergebnisse über IQ und Hörtest erfahren konnten.

Insgesamt nahmen 73 Personen an der Untersuchung teil, von denen 51 Frauen und 22 Männer waren. Die Versuchspersonen waren im Alter zwischen 19 und 44 Jahren. Das Durchschnittsalter lag bei 21.9 (SD=3.6) Jahren. Alle Personen mussten bei der Anmeldung einen Gesundheitsfragebogen ausfüllen, indem sicher gestellt wurde, dass sie keine Hormonpräparate zu sich nahmen und auch an keinen Krankheiten litten, die die Ergebnisse möglicherweise beeinflusst hätten. Bei den Frauen wurde zusätzlich abgefragt, ob sie hormonelle Verhütungsmethoden benutzten, wie lang ihr Zyklus im Durchschnitt dauerte und wann sie ihre letzte Menstruation hatten. Alle Frauen verwendeten orale

Kontrazeptiva zur Empfängnisverhütung. Mit Hilfe dieser Daten, konnten die Frauen in die Gruppen der abhängigen Variablen, also Pille Frauen versus Non-Pille Frauen eingeteilt werden. Außerdem wurden die Daten über die letzte Menstruation genutzt, um den ersten Termin des Versuchs festzulegen und zu entscheiden, ob die Frauen während ihrer Menses oder ihrer midlutealen Phase getestet werden.

Bei insgesamt 5 Frauen lag der Versuchstermin nicht exakt im midlutealen Fenster, sondern war um einige Tage verrutscht. Diese Versuchspersonen wurden aus den entsprechenden Analysen ausgeschlossen. Zwei Frauen, waren nur bei dem Einzeltermin nicht in der richtigen Phase, die eine war einen Tag zu spät und die andere 3 Tage zu früh bei dem Termin. Die Daten des Gruppentermins wurde aber mit analysiert. Eine weitere Frau war nur bei dem Gruppentermin 3 Tage zu früh und wurde hier ausgeschlossen. Die Daten von 3 weiteren Frauen mussten ausgeschlossen werden, weil sie bei beiden Terminen nicht im midlutealen Fenster getestet wurden. Zwei der Frauen waren bei beiden Terminen zu früh und eine Frau, war bei beiden Terminen zu spät. Alle Daten der Frauen die ausgeschlossen wurden, fielen in die Gruppe der Non-Pille-Frauen.

Zwei Personen mussten aufgrund von Erkrankungen ausgeschlossen wrden (1 Gebärmutterentfernung, 1 Schilddrüsenerkrankung).

Insgesamt nahmen 35 der 51 Frauen hormonelle Verhütungsmittel und fielen somit in die Gruppe der Pille Frauen. Die übrigen 16 Frauen nahmen keine hormonellen Verhütungsmittel und konnten so als Non-Pille Frauen klassifiziert werden. 28 der Frauen wurden in ihrer midlutealen Phase getestet, von denen 4 allerdings, wie zuvor erwähnt später ausgeschlossen wurden und 23 Frauen wurden während ihrer Menses getestet.

Bei den männlichen Versuchspersonen mussten keine bestimmten Zeitpunkte des Versuchs beachtet werden und sie konnten somit frei eingeteilt werden. Die Ergebnisse der Männer werden in dieser Arbeit nicht berücksichtigt, können aber in den Arbeiten von Rebecca Stadler, Christiane Schubert und Sabrina Schmidt nachgeschlagen werden.

## 2.2 Berechnung der midlutealen Phase

Um zu wissen, wann die Versuchspersonen, die in ihrer midlutealen Phase getestet werden sollten, zu dem Versuchstermin kommen sollten, musste ermittelt werden, wann sie sich in dieser Phase ihres Zyklus befinden. Hierfür gibt es verschiedene Möglichkeiten, die kurz erläutert werden sollen.

**Tage zählen.** Eine Möglichkeit ist es, die Tage ab dem Ende der letzten Menses zu zählen, aber diese Methode ist nicht reliabel, denn die Follikuläre Phase ist in ihrer Länge sehr variabel. Sicherer ist ein Zurückzählen von dem ersten Tag der nächsten Menses aus, denn die luteale Phase ist in ihrer Länge relativ konstant. Man lässt sich also nachdem die Versuchsperson da war, noch einmal das Einsetzen der Mestruation bestätigen, um sicher zu gehen, dass man sie in der richtigen Phase getestet hat. Diese Methode macht allerdings nur Sinn, wenn die Frau auch tatsächlich einen Eisprung in diesem Monat hatte. Es wurde festgestellt, dass viele Frauen, besonders junge, nicht jeden Monat eine Ovulation haben (Metcalf & MacKenzie, 1980, entnommen aus Epting & Overman, 1998, Bauman, 1981, entnommen aus Epting & Overman, 1998). Das wäre allerdings sehr wichtig zu wissen, denn das hormonelle Profil in einem Monat mit Eisprung unterscheidet sich stark von einem ohne (Epting & Overman 1998).

**Basale Körpertemperatur.** Die Erhöhung der Basaltemperatur von 0.2 – 0.5 Grad wird als Indikator für die abgelaufene Ovulation genommen. Diese Prozedur ist unsicherer als die des Nachzählens, denn die Körpertemperatur sagt bei einigen Studien nur in 10% aller Fälle den wirklichen Tag des Eisprungs voraus. In 70% der Fälle folgt die Ovulation 3 Tage später (Vermesh, Kletzky, Davajan & Israel, 1987, entnommen aus Eptin & Overman, 1998).

**Hormonale Untersuchung.** Die sicherste Methode, um die midluteale Phase zu errechnen, ist die hormonale Untersuchung. Hier werden den Versuchspersonen Blutproben entnommen, in denen die Hormone erhoben werden. Auf diese Weise lässt sich ein hoher Hormongehalt von Östrogen und Progesteron sehr sicher feststellen.

In der folgenden Studie wurde die Methode des Nachzählens verwendet, da die Blutuntersuchung eine sehr teure und schwierige Methode ist, da sie ver-

schiedenen Sicherheitsverordnungen unterliegt. Die Basale Temperatur verlangt die verlässliche Mitarbeit und Bereitschaft der Testpersonen und ist nicht unbedingt sicherer als die Zählmethode.

## **2.3 Unabhängige Variablen**

In dieser Studie wurden insgesamt 2 unabhängige Variablen betrachtet, die im folgenden Teil genauer erläutert werden sollen. Es soll kurz dargestellt werden, wie die Versuchspersonen den Gruppen der unabhängigen Variablen zugeteilt wurden.

### **2.3.1 Einnahme oraler Kontrazeptiva**

Ob die weiblichen Versuchspersonen hormonelle Verhütungsmittel verwendeten, wurde in einem Gesundheitsfragebogen gleich bei der Anmeldung festgestellt. Dort wurde zusätzlich abgefragt, welches hormonelle Verhütungsmittel sie verwendeten und wenn es die Pille war, ob sie einphasig oder dreiphasig war. Anhand des Fragebogens wurden die Frauen dann in die ersten Gruppen eingeteilt. Die Frauen, die keine hormonellen Verhütungsmittel nahmen, wurden in der Gruppe „Non-Pille-Frauen“ zusammengefasst und die Frauen, die hormonelle Verhütungsmethoden einnahmen, wurden zusammengefasst als „Pille-Frauen“ bezeichnet. Diese beiden Gruppen wurden dann nochmals in Untergruppen eingeteilt, da die Frauen zu unterschiedlichen Terminen ihrer Zyklen eingeladen wurden. So entstanden die Untergruppen midluteale Phase vs. Menses.

### 2.3.2 Zyklusphase

Auf dem Gesundheitsfragebogen sollten die Frauen angeben wann der erste Tag ihrer letzten Menstruationsblutung war und wie sicher sie sich bei dieser Angabe waren. Als nächstes mussten sie ihre Zyklusdauer angeben und auch hier überlegen, ob sie sich bei ihrer Angabe wirklich sicher waren. Anhand dieser Daten wurde dann für jede weibliche Versuchsperson ein Fenster ihres Zyklus erstellt. Auf diese Weise konnte errechnet werden, wann die nächste Blutung der Frauen einsetzen wird, sie also ihre Menses haben und auch wann sie sich wahrscheinlich in der midlutealen Phase befinden werden. Die Frauen standen im ständigen Email-Kontakt, um ihre Zyklusdaten zu überprüfen.

28 der Frauen wurden in der errechneten midlutealen Phase eingeladen und getestet. Diese Frauen standen auch nach dem Termin noch in Kontakt, um nach dem Eintritt der nächsten Blutung noch mal zu ihrer midlutealen Phase zurück zählen zu können. Bei 4 Frauen stellte man dabei fest, dass das midluteale Fenster, welches sich 5 bis 10 Tage vor Eintreten der Menses befindet, nicht exakt getroffen wurde. Diese Frauen wurden aus den entsprechenden Analysen ausgeschlossen.

Insgesamt wurden die 23 restlichen Frauen während ihrer Menses getestet. Auch hier wurde noch einmal konkret nachgefragt, wann ihre Blutung eingetreten war, um den Zyklus zu validieren.

**Tabelle1.** Einteilung der weiblichen Versuchspersonen in die unabhängigen Gruppen

		Hormonelle Verhütungsmittel	
		Nein	Ja
Zyklusphase	Menses	n = 6	n = 17
	Midluteal	n = 10	n = 18

Die letztendliche Gruppeneinteilung war wie in Tabelle 1 dargestellt. In der Gruppe der Non-Pille Frauen wurde 6 während ihrer Menses getestet und 10

während ihrer midlutealen Phase. Allerdings fallen hier die 4 Frauen heraus, bei denen das midluteale Fenster nicht exakt getroffen wurde, was schließlich dazu führt, dass die Berechnungen nur mit 6 Frauen während der midlutealen Phase durchgeführt wurden. Bei den Pille-Frauen wurden 17 während ihrer Menses und 18 während ihrer midlutealen Phase getestet.

## **2.4 Abhängige Variablen**

Es wurden sehr viele verschiedene abhängige Variablen im Rahmen der Untersuchung erhoben. Als abhängige Variablen wurden das dichotische Hören, die Gesichterwahrnehmung, die Intelligenzfaktoren, die Feldabhängigkeit, der Fingerquotient, die Testosteronkonzentration im Speichel und verschiedene Persönlichkeitsmerkmale genommen. Es wird nicht auf alle Variablen in dieser Semesterarbeit eingegangen, die Ergebnisse, die hier nicht erläutert werden, können in den anderen Semesterarbeiten nachgelesen werden.

### **2.4.1 Dichotisches Hören und Audiometrie**

Eine der abhängigen Variablen war das dichotische Hören. Hier saßen die Testpersonen vor einem handelsüblichen PC der Universität Giessen und trugen Kopfhörer, die mit diesem verbunden waren. Der Versuchteil wurde in Form einer Power-Point-Präsentation dargeboten. Zunächst erhielten sie eine standardisierte Instruktion, die auch in der Präsentation vorhanden war, sie konnten diese nach beliebigem Tempo durchlesen (s. Anhang). Als nächstes erhielten sie 8 Beispielaufgaben, an denen sie den Vorgang üben konnten, als nächstes folgten dann die 120 Versuchsdurchgänge.

Den Versuchspersonen wurden jeweils zwei unterschiedliche Silben gleichzeitig dargeboten. Eine auf dem rechten Ohr und die andere auf dem linken Ohr. Die Silben der Testdurchgänge waren „Bi“, „Di“, „Gi“, „Ki“, „Pi“ und „Ti“, für

die Versuchsdurchgänge gab es Silben, die auf einem anderen Vokal endeten, sie lauteten „Ba“, „Da“, „Ga“, „Ka“, „Pa“ und „Ta“. Es gab 30 mögliche Kombinationen und 4 Durchgänge, also insgesamt 120 Versuche. Die Silben wurden in pseudorandomisierter Reihenfolge dargeboten, das heißt, es kamen nicht zwei identische Silben hintereinander. Die Laute sind zuvor bearbeitet worden, um Effekte aufgrund der Konsonantenstruktur (z.B. Ba, Ta) oder aufgrund von Sinnhaftigkeit (z.B. Da, Ga) zu reduzieren. Die Zufallswahrscheinlichkeit einer richtigen Beantwortung lag bei 30 %. Das Material war von der Betreuerin der Arbeit anhand der Studien von Sanders & Wenmoth (1998) sowie Voyer (2001) selbst entwickelt worden.

Die Aufgabe der Probanden war es, auf dem Bogen, den sie vor sich liegen hatten, jeweils die beiden Silben anzukreuzen, die sie so eben gehört hatten. Sie sollten sich schnell entscheiden und auch zwei Silben ankreuzen, wenn sie sich nicht ganz sicher waren. Erst danach wurde das nächste Beispiel durch die Versuchsperson aktiviert. Nach den ersten 60 Versuchsdurchgängen gab es eine kurze Unterbrechung, damit der Kopfhörer gedreht werden konnte, um evtl. vorhandene Asymmetrien aufgrund technischer Gegebenheiten bei der Darbietung auszubalancieren.

Bevor mit dem dichotischen Hören begonnen wurde, wurde ein Audiometrie-Test mit 500, 1000, 2000 und 4000Hz Sinustönen, die aufsteigend und absteigend dargeboten wurden, durchgeführt. Dieser Test sollte sicherstellen, dass es zu keinen Effekten aufgrund von Hörschäden kommen konnte.

#### **2.4.2 Gesichterwahrnehmung**

Der Versuch zur Gesichterwahrnehmung wurde über den gleichen PC gemacht, wie auch das dichotische Hören. Auch dieser Versuch wurde mittels einer Power-Point-Präsentation dargeboten. Zunächst erhielten die Versuchspersonen wieder eine standardisierte Instruktion, die sie nach eigenem Tempo durchlesen konnten, hierbei sahen sie auch ein Beispiel. Innerhalb der dann folgenden Versuchsdurchgänge wurden den Probanden insgesamt 56 Gesichter dargeboten (Material s. Mertens, 2003, Instruktion s. Anhang). Jedes Bild

wurde für 0.5 Sekunden auf dem kompletten Bildschirm eingeblendet und verschwand dann wieder. Nun mussten die Versuchspersonen wieder auf einem vor ihnen liegenden Bogen ankreuzen, welche Emotion sie in dem Gesicht erkennen konnten. Erst dann konnten sie das nächste Bild aktivieren. Zur Auswahl gab es 7 Grundemotionen, die gezeigt wurden. Diese Emotionen waren Freude, Angst, Ekel, Überraschung, Wut, Trauer und Verachtung.

### **2.4.3 Intelligenzfaktoren**

Die Intelligenzfaktoren wurden im Rahmen eines IQ-Tests ermittelt. Hierbei wurden die Untertests des Wilde-Intelligenztests genommen (Jäger & Althoff, 1983). Das logische Denken wurde durch die Untertests WIT-Analogien (AL) und WIT-Buchstabenreihen (BR) getestet. Das sprachliche Denken wurde durch WIT-gleiche Wortbedeutung (GW) und WIT-Sprichwörter (SW) ermittelt. Zum räumlichen Vorstellungsvermögen gab es die Untertests WIT-Spiegelbilder (SB) und WIT-Abwicklungen (AW), zur Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit den Test WIT-Beobachtung, und das Einfallsreichtum wurde durch WIT-Wortgewandheit (WG) getestet. Die Abbildung 5 zeigt, welcher Untertest welche Fähigkeit testet und welches Geschlecht bei den getesteten Aufgaben einen Vorteil hat.

Untertest des Wilde-Intelligenztests	getestete Fähigkeit	male vs. female favoured task
WIT - Analogien (AL) WIT - Buchstabenreihen (BR)	logisches Denken, bester Schätzer für g-Faktor	neutral
WIT – gleiche Wortbedeutung (GW) WIT - Sprichwörter (SW)	sprachliches Denken	(♀)
WIT - Spiegelbilder (SP) WIT - Abwicklungen (AW)	räumliches Vorstellungsvermögen	♂
WIT - Beobachtungen (BO)	Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit	♀
WIT - Wortgewandtheit (WG)	Einfallsreichtum	♀

**Abbildung 5.** Erhebungsvariable: Intelligenzfaktoren

Jeder einzelne Untertest des Intelligenztests begann mit einer Instruktion und jeweils zwei Beispielen. Die Anzahl der Aufgaben und die zur Verfügung stehende Zeit variierten gemäß des Manuals mit jedem Test. Der genaue zeitliche Ablauf kann Abbildung 6 (Abschnitt 2.5.1) entnommen werden.

#### 2.4.4 Feldabhängigkeit

Bei den Gottschaldt-Figuren lasen die Probanden zunächst eine standardisierte Instruktion mit einem Beispiel und hatten dann 6 Minuten Zeit um die Aufgabe zu bewältigen. Auf der linken Seite war eine Figur abgebildet, z.B. ein Trapez und auf der rechten Seite war ein Bild mit vielen Linien. Je nachdem wie man diese Linien zusammen sah, konnte man verschiedene Geometrische Figuren, wie Dreiecke, Quadrate, Rechtecke oder Trapeze erkennen. Irgendwo in diesem Bild war also exakt die gleiche geometrische Form, wie sie auf der linken Seite zu sehen war, wieder abgebildet. Die Aufgabe der Versuchsperson war es, innerhalb der vorgegebenen Zeit, von 30 Figuren so viele wie möglich, in den Bildern der rechten Seite zu finden und diese richtig farblich zu markieren. Die Linien der gesuchten Figur sollten also mit einem Marker nachgezeichnet

werden. Dabei durften keine Fehler gemacht werden, auch wenn eine Linie von der Versuchsperson als falsch gekennzeichnet war, galt diese Figur später als nicht richtig.

#### **2.4.5 Speichelprobe, Hände scannen und Persönlichkeitsfragebogen**

Die Versuchspersonen mussten alle insgesamt vier Speichelproben abgeben, bei jedem Termin zwei Stück. Die Proben wurden jeweils mit einem Abstand von 10 Minuten abgegeben um die natürlichen Schwankungen des Hormongehalts zu berücksichtigen und keine Extremwerte zu erhalten. Die Speichelproben wurden später im Labor der Justus-Liebig-Universität auf den Testosteron-Gehalt untersucht. In dieser Arbeit wurden die Speichelproben nur verwendet um zu kontrollieren, ob es einen Zusammenhang zwischen den Testosteronwerten und den Zyklusphasen gab. Alle weiteren Ergebnisse zum Testosteron können in der Semesterarbeit von Christiane Schubert nachgelesen werden.

Bei jeder Versuchsperson wurden beide Hände eingescannt, um später den Quotient zwischen dem Ringfinger und dem Zeigefinger zu ermitteln und so Hinweise auf das vorgeburtliche Testosteron zu erhalten. Diese Ergebnisse werden in dieser Studie nicht wieder aufgenommen, können bei Interesse aber in der Semesterarbeit von Sabrina Schmidt nachgelesen werden.

Jede Versuchsperson sollte einen Persönlichkeitsfragebogen ausfüllen, der aus verschiedenen Skalen bestand. Auch die Daten des Persönlichkeitsfragebogens werden in dieser Studie nicht berücksichtigt.

## **2.5 Versuchsablauf**

Der Versuch wurde auf zwei Termine aufgeteilt, die die Versuchspersonen kurz hintereinander wahrnahmen. Die Termine durften keinen großen Abstand

haben, da die Frauen ansonsten nicht mehr in den entsprechenden Phasen ihres Zyklus getestet worden wären. Es gab einen Gruppen- und einen Einzeltermin. Die Reihenfolge der Termine war nicht zwingend festgelegt, die meisten Versuchspersonen wurden allerdings erst zum Gruppentermin und dann zum Einzeltermin eingeladen. Die beiden Termine fanden bei dem meisten Versuchspersonen an zwei verschiedenen Tagen statt.

### **2.5.1 Gruppentermin**

Die Gruppengröße bei den Terminen lag im Durchschnitt bei 5 Personen. Zunächst wurden die Versuchspersonen begrüßt und dann wurden sie angewiesen eine Speichelprobe abzugeben. Für diese Speichelprobe hatten die Personen 5 Minuten Zeit, währenddessen wurden ihnen die Persönlichkeitsfragebögen ausgehändigt und nacheinander wurden bei jedem beide Hände gescaant. Nach der ersten Speichelprobe gab es eine Pause von 10 Minuten, in der die Fragebögen weiter ausgefüllt wurden und darauf folgte die zweite Speichelprobe. Nachdem auch diese bei allen Versuchspersonen beendet war, gab der Versuchsleiter die Instruktion zu den Gottschaldt-Figuren und startete dann diesen Versuch, der 6 Minuten dauerte. Daraufhin begannen die Untertests des Wilde-Intelligenztest in folgender Reihenfolge. Zunächst gleiche Wortbedeutung, Analogien, Sprichwörter, Spiegelbilder, Buchstabenreihen, Beobachtungen, Abwicklungen und als letztes die Wortgewandtheit. Zuletzt wurden die Versuchspersonen verabschiedet und sie wurden angewiesen den Persönlichkeitsfragebogen zum zweiten Termin ausgefüllt mitzubringen. Insgesamt dauerte der Gruppenversuch ungefähr 1 Stunde und 15 Minuten.

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 Gottschaldt-Figuren	00:01:00 00:06:00	00:21:00 00:22:00	
6.	Instruktion WIT und GW WIT-gleiche Wortbedeutung (GW)	00:02:00 00:02:00	00:28:00 00:30:00	
7.	Instruktion AL WIT-Analogien (AL)	00:01:00 00:03:00	00:32:00 00:33:00	
8.	Instruktion SW WIT-Sprichwörter (SW)	00:01:00 00:04:30	00:36:00 00:37:00	
9.	Instruktion SP WIT-Spiegelbilder (SP)	00:04:00 00:02:30	00:41:30 00:45:30	
10.	Instruktion BR WIT-Buchstabenreihen (BR)	00:02:00 00:04:00	00:48:00 00:50:00	
11.	Instruktion BO WIT-Beobachtungen (BO)	00:02:00 00:03:30	00:54:00 00:56:00	
12.	Instruktion AW WIT-Abwicklungen (AW)	00:03:00 00:05:00	00:59:30 01:02:30	
13.	Instruktion WG WIT-Wortgewandtheit (WG)	00:02:00 00:05:00	01:07:30 01:09:30	

**Abbildung 6.** Zeitlicher Ablauf des Gruppenversuchs (inkl. Intelligenzfaktoren)

Der Test zu den gleichen Wortbedeutungen bestand aus insgesamt 20 Aufgaben, für die 2 Minuten Zeit war. Der Test zu den Analogien bestand aus 25 Aufgaben und die Zeit betrug 3 Minuten. Für die Sprichwörter standen 4.5 Minuten zur Verfügung und es waren insgesamt 20 Aufgaben. Bei den Spiegelbildern gab es 24 Aufgaben, für die insgesamt 2.5 Minuten Zeit zur Verfügung stand. Für die Buchstabenreihen hatten die Versuchspersonen 4 Minuten Zeit und konnten bis zu 15 Aufgaben bearbeiten. Die Beobachtungen bestanden aus 42 Aufgaben, für die 3.5 Minuten Zeit war, die Abwicklungen aus 20 Aufgaben mit 5 Minuten und der Test zur Wortgewandtheit bestand aus 5 Aufgaben für die die Testpersonen ebenfalls 5 Minuten Zeit zur Verfügung hatten.

## 2.5.2 Einzeltermin

Auch der Einzeltermin begann mit einer Begrüßung, auf die die erste Speichelprobe folgte. Für diese hatten die Versuchspersonen 5 Minuten zeit. Nach Beendigung der Speichelprobe folgte die Audiometrie. Der Hörtest dauerte ungefähr 10 Minuten und deshalb konnte die zweite Speichelprobe direkt im Anschluss abgegeben werden. Auch hierfür hatten die Probanden wieder 5 Minuten zeit. Als nächstes folgte das dichotische Hören und als letzte die Gesichterwahrnehmung. Den genauen zeitlichen Ablauf gibt die Abbildung 7 wieder. Bevor die Versuchspersonen verabschiedet wurden, wurde noch der ausgefüllte Persönlichkeitsfragebogen eingesammelt.

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: Framed-Line-Aufgabe 1-5
3.	Audiometrie	00:10:00	00:06:00	
4.	Speichelprobe 2	00:05:00	00:16:00	während dessen: Framed-Line-Aufgabe 6-10
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 7.** Zeitlicher Ablauf des Einzeltermins

## 2.6 Statistische Analyse

Die Ergebnisse zu allen Hypothesen wurden zunächst in einer Excel-Datei gesammelt und später in das Statistikprogramm SPSS Version 11.5 importiert. In diesem Programm wurde für alle Hypothesen ein T-Test für unabhängige

Stichproben gerechnet. Mit diesem Test lässt sich errechnen, ob es signifikante Unterschiede in den Ergebnissen zwischen den einzelnen unabhängigen Variablen gibt. Untersucht wurden hier also die Unterschiede zwischen den Pille Frauen und den Non-Pille Frauen sowie den Frauen, die während der menstruellen Phase und denen, die während der midlutealen Phase getestet wurden. Für die ersten sechs Hypothesen wurden jeweils drei T-Tests für unabhängige Stichproben gerechnet. Zum einen wurde ein T-Test für die Gruppe der Pille-Frauen, einer für die Gruppe der Non-Pille-Frauen und zum anderen einer für die Gesamtgruppe gerechnet. Für die siebte Hypothese wurden zweifaktorielle Varianzanalysen gerechnet. Eine Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson zum Zusammenhang zwischen den Testosteronwerten und der Zyklusphasen.

Um zu überprüfen, ob in der Gruppe der Pille Frauen die Unterschiede zwischen der Menses und der midlutealen Phase größer sind als in der Gruppe der Non-Pille-Frauen, wurden zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Pille/Non-Pille und Menses/midluteal und allen abhängigen Variablen gerechnet.

### 3 Ergebnisse

Bei der Produkt-Moment-Korrelation zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen den Zyklusphasen und den Testosteronwerten. Dieses war weder für die Werte vom Gruppentermin ( $r=-.234$ ), noch für die Werte beim Einzeltermin ( $r=-.164$ ) der Fall.

#### 3.1 Ergebnisse zur 1. Fragestellung

Um zu überprüfen, ob Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, mehr auf dem rechten Ohr dargebotene Silben richtig erkennen als Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden, wurde eine T-Test für unabhängige Stichproben mit dem Faktor midluteale Phase/menstruelle Phase und dem abhängigen Faktor dichotisches Hören gerechnet.

In der Gruppe der Pille-Frauen konnte kein signifikanter Unterschied ( $t(33)=0.77$ ,  $p>.44$ ) zwischen den beiden Phasen gefunden werden.

In der Gruppe der Non-Pille Frauen konnten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede ( $t(9)=-0.21$ ,  $p>.83$ ) gefunden werden.

Nahm man beide Gruppen zusammen konnten auch hier keine signifikanten Ergebnisse ( $t(44)=0.58$ ,  $p>.56$ ) gefunden werden.

#### 3.2 Ergebnisse zur 2. Fragestellung

Um zu überprüfen, ob Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden besser in verbalen Aufgaben sind als Frauen, die sich in der Menses befinden,

wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben mit dem Faktor midluteale Phase/menstruelle Phase und dem abhängigen Faktoren WIT-gleiche Wortbedeutung, WIT-Sprichwörter, WIT-Wortgewandtheit und WIT-verbal gesamt gerechnet.

Diese T-Tests wurden einmal für die Gruppe der Pille-Frauen, einmal für die Gruppe der Non-Pille Frauen und einmal für die Gesamtgruppe gerechnet.

In der Gruppe der Pille-Frauen, zeigte sich weder für die gleiche Wortbedeutung ( $t(33)=-0.07$ ,  $p>.94$ ) und die Sprichwörter ( $t(33)=0.14$ ,  $p>.88$ ) noch für die Wortgewandtheit ( $t(33)=-0.36$ ,  $p>.72$ ) und den gesamten verbalen Teil ( $t(33)=0.06$ ,  $p>.95$ ) signifikante Unterschiede.

Aufgrund der Varianzheterogenität in der Gruppe der Non-Pille-Frauen wurde für die Variable der gleichen Wortbedeutung der Welch-Test gerechnet. Aber auch in dieser Gruppe wurden weder für die gleiche Wortbedeutung ( $t(7.401)=-0.47$ ,  $p>.64$ ) und die Sprichwörter ( $t(10)=-1.62$ ,  $p>.13$ ), noch für die Wortgewandtheit ( $t(10)=0.33$ ,  $p>.74$ ) und den gesamten verbalen Teil ( $t(10)=-1.01$ ,  $p>.33$ ) Unterschiede gefunden.

Auch in der Gesamtgruppe (Pille und Non-Pille-Frauen zusammen) wurde aufgrund einer Varianzheterogenität für die gleichen Wortbedeutungen der Welchtest gerechnet. Wie auch in den beiden anderen Gruppen wurden auch hier keine Unterschiede gefunden, gleiche Wortbedeutung ( $t(36.878)=-0.35$ ,  $p>.72$ ), Sprichwörter ( $t(45)=-0.41$ ,  $p>.68$ ), Wortgewandtheit ( $t(45)=-0.17$ ,  $p>.86$ ) und verbal gesamt ( $t(45)=-0.44$ ,  $p>.65$ ).

### **3.3 Ergebnisse zur 3. Fragestellung**

Um zu überprüfen, ob Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, besser bei den Gottschaldt-Figuren abschneiden als Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden, wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben, mit dem Faktor Menses/midluteale Phase und dem abhängigen Faktor Gottschaldt-Figuren, gerechnet. Dieser T-Test wurde wieder für alle drei Stichproben ein-

zeln berechnet. Die abhängige Variable zeigte die Anzahl der richtig markierten Figuren.

In der Gruppe der Pille-Frauen, fand man keine signifikanten Unterschiede ( $t(33)=-1.09, p>.28$ ).

Auch in der Gruppe der Non-Pille-Frauen zeigten die Gottschaldt-Figuren keine signifikanten Ergebnisse ( $t(10)=-0.67, p>.52$ ).

Hat man beide Gruppen zusammen betrachtet, konnte man auch hier keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Gottschaldt-Figuren ( $t(45)=-1.31, p>.19$ ) finden.

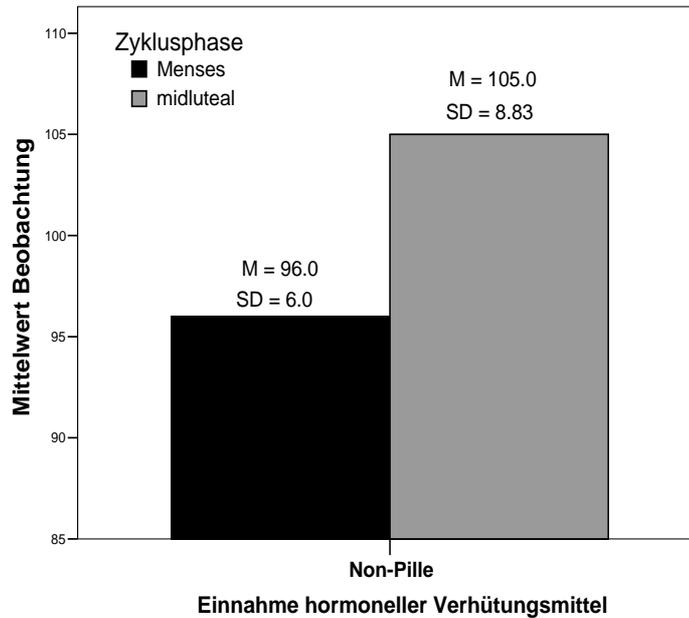
### 3.4 Ergebnisse zur 4. Fragestellung

Um zu prüfen, ob Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden, besser in Aufgaben zu Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit sind als Frauen während der Menses, wurde wieder ein T-Test für unabhängige Stichproben mit dem Faktor Menses/midluteale Phase und der abhängigen Variable WIT-Beobachtung gerechnet.

Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Phasen bei den Pille-Frauen ( $t(33)=0.80, p>.42$ ) gefunden werden.

In dieser Gruppe zeigte sich tendenziell ein signifikanter Unterschied ( $t(10)=-2.07, p=.066$ ). Frauen, die sich in der midlutealen Phase ( $M=105.00, SD=8.83$ ) befanden, waren tendenziell besser in der Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit als Frauen, die während der Menses ( $M=96.00, SD=6.00$ ) getestet wurden. Dieser Mittelwertsunterschied wird in der Abbildung 5 dargestellt.

Betrachtete man die beiden Gruppen zusammen, konnten keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den beiden Phasen ( $t(45)=0.09, p>.92$ ) gefunden werden.



**Abbildung 5.** Mittelwerte des Subtest Beobachtung für die Gruppe der Non-Pille Frauen

### 3.5 Ergebnisse zur 5. Fragestellung

Um zu überprüfen, ob Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden besser Emotionen in Gesichtern erkennen können als Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben mit dem Faktor midluteale/menstruelle Phase und der abhängigen Variablen Gesamtwert Emotionswahrnehmung gerechnet.

Da in der Gruppe der Pille-Frauen eine Varianzheterogenität bei der Variable Emotionswahrnehmung aufgetreten ist, wurde in dieser Gruppe der Welch-Test gerechnet.

In der Gruppe der Pille-Frauen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Phasen gefunden werden ( $t(27.931)=0.52, p>.60$ ).

Auch in der Gruppe der Non-Pille-Frauen konnten keine Unterschiede nachgewiesen werden ( $t(9)=1.09, p>.30$ ).

Auch wenn man beide Gruppen zusammen nahm, unterschieden sich die Phasen nicht signifikant ( $t(44)=1.05, p>.30$ ).

### 3.6 Ergebnisse zur 6. Fragestellung

Um zu überprüfen, ob Frauen, die während der Menses getestet wurden in Aufgaben zum räumlichen Vorstellungsvermögen besser abschneiden als Frauen, die während der midlutealen Phase getestet wurde, wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben mit dem Faktor Menses/midluteale Phase und den abhängigen Faktoren WIT-Spiegelbilder und WIT-Abwicklungen gerechnet. Bei der Variable Abwicklungen ist in allen Gruppen eine Varianzheterogenität aufgetreten und deshalb wurde hierfür der Welch-Test berechnet.

In der Gruppe der Pille-Frauen konnten keine signifikanten Unterschiede für die Spiegelbilder ( $t(33)=-1.09, p>.28$ ) und die Abwicklungen ( $t(27,146)=0.67, p>.50$ ) gefunden werden.

Auch in der Gruppe der Non-Pille-Frauen unterschieden sich die Stichproben weder bezüglich der Spiegelbilder ( $t(10)=-.052, p>.61$ ) noch der Abwicklungen ( $t(10)=-0.34, p>.73$ ) signifikant voneinander.

Auch wenn man beide Gruppen zusammen nahm, gab es keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Spiegelbilder ( $t(45)=-1.16, p>.25$ ) und der Abwicklungen ( $t(45)=0.33, p>.74$ ).

### **3.7 Ergebnisse zur 7. Fragestellung**

Um zu überprüfen, ob in der Gruppe der Pille Frauen die Unterschiede zwischen der Menses und der midlutealen Phase größer sind als in der Gruppe der Pille-Frauen, wurden zweifaktorielle Varianzanalysen mit den Faktoren Pille/Non-Pille und Menses/midluteal und allen abhängigen Variablen gerechnet. Keine der Analysen brachte signifikante Ergebnisse bzw. Abweichungen von den oben berichteten Ergebnissen. Daher wird auf eine ausführliche Ergebnispräsentation an dieser Stelle verzichtet.

## 4 Diskussion

In dieser Studie über verschiedenste getestete Fähigkeiten konnten kaum Unterschiede zwischen den Leistungen von Frauen in der midlutealen und denen von Frauen in der menstruellen Phase gefunden werden.

Im dichotischen Hören konnten in der vorliegenden Studie keinerlei Unterschiede gefunden werden, weder bei den Frauen die hormonelle Verhütungsmittel genommen haben, noch bei denen, die keine nahmen. Dieses Ergebnis liegt damit in der Mitte der bereits gefundenen Ergebnisse, denn die einen fanden einen Anstieg des Rechten-Ohr-Vorteils während der midlutealen Phase (Sanders & Wenmoth, 1998, Sanders, Sjodin & de Chastelaine, 2002) und die anderen fanden einen größeren Vorteil des rechten Ohrs während der Menses (Alexander, Altemus, Peterson & Wexler, 2002). Da diese Ergebnisse sogar kontrovers waren, ist es nicht überraschend, dass bei in der aktuellen Studie keine Unterschiede gefunden wurden. Der Zyklus der Frau scheint keinen so starken Einfluss zu haben, dass er solche Unterschiede konsequent hervorrufen kann. Insgesamt scheinen die Ergebnisse beim dichotischen Hören nicht ganz klar und eindeutig zu sein.

Auch bei den verbalen Aufgaben konnten keine Unterschiede zwischen den Phasen des weiblichen Zyklus gefunden werden. Solche Unterschiede kann man zwar zwischen Frauen und Männern finden (Kimura, 1999), aber es scheint keine Auswirkungen innerhalb des weiblichen Zyklus zu geben.

Wie auch bei den beiden Tests zuvor konnten bei den Gottschaldt-Figuren keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. Mit diesem Ergebnis konnte ein anderer Test mit Hidden-Figures bestätigt werden, der auch keine Unterschiede erbrachte (Hausmann, Güntürkün, Slabbekoorn, Van Goozen & Cohen-Kettenis, 2000). Sie erklären die nicht gefunden Ergebnisse damit, dass der Test nicht sensibel genug ist und dass ein 3D-Rotations-Test die erwarteten Ergebnisse erbracht hat. Dieses war aber bei uns nicht der Fall, da wir auch hier keine Ergebnisse gefunden haben. Möglich wäre natürlich trotzdem, dass der Test der Gottschaldt-Figuren nicht schwierig genug gewesen ist und auch nicht sensibel genug um räumliches Vorstellungsvermögen zu testen. Aber wir

konnten auch weder mit einer 2D- noch einer 3D-Rotationsaufgabe signifikante Ergebnisse in dieser Sparte finden.

Im Untertest Beobachtung des Wildeintelligenztests haben wir ein tendenziell signifikantes Ergebnis in der Gruppe der Non-Pille Frauen gefunden. Hier waren, wie auch zu erwarten, die Frauen in der midlutealen Phase tendenziell besser in der Wahrnehmungsgeschwindigkeit und –genauigkeit als die Frauen in der menstruellen Phase. Hier kann man davon ausgehen, dass der Test sensibel genug ist, auch kleinere Veränderungen während des Zyklus zu messen, denn andere Studien fanden zuvor heraus, dass Frauen besser abschneiden als Männer (Kimura, 1999). Scheinbar sind Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden „mehr Frau“ als Frauen die sich in der menstruellen Phase befinden und deshalb sind auch die Fähigkeiten in denen Frauen besser sind, zu dieser Zeit stärker ausgeprägt.

Auch bei der Gesichterwahrnehmung konnten wir keine signifikanten Unterschiede zwischen den Phasen des weiblichen Zyklus finden. Möglicherweise hängt dieses Phänomen mit der rechtshemisphärischen Verarbeitung von Emotionen zusammen und damit, in welcher Phase des weiblichen Zyklus es eine größere Asymmetrie der Gehirnhemisphären gibt, denn hierzu gibt es ja sehr kontroverse Erkenntnisse (Hausmann & Güntürkün, 2000). Da einige Studien davon ausgehen, dass weibliche Gonadenhormone zu einer Unterdrückung der rechten Hemisphäre führen (Hausmann & Güntürkün, 2000), könnte es sein, dass genau hier der Grund dafür liegt, dass keine Unterschiede gefunden wurden. Wenn die rechte Hemisphäre unterdrückt wird, Emotionen aber rechts verarbeitet werden, dann sollte die Verarbeitung während einer Phase mit weniger weiblichen Gonadenhormonen besser sein. Demnach sollte die rechte Hemisphäre während der Menses stärker aktiviert sein als in der midlutealen Phase. Es könnte sein, dass sich die leichten Unterschiede zwischen den beiden Phasen und die ebenfalls nur leichten Unterschiede durch die hemisphärische Aktivierung gegenseitig aufheben.

Auch wenn die Varianzanalysen, die prüfen sollten, ob es in der Gruppe der Non-Pille deutlichere Unterschiede als in der Gruppe der Pille-Frauen gibt, keine signifikanten Ergebnisse erbrachten, kann man trotzdem tendenziell sagen, dass dieses so zutrifft. In der Gruppe der Pille-Frauen wurden keinerlei signifikante Ergebnisse gefunden, diese wurden nur bei den Non-Pille-Frauen und ein

tendenzielles in der zusammengefassten Gruppe gefunden. Man kann also sagen, dass die dem Körper, durch hormonelle Verhütungsmethoden, zugeführten Hormone auch eine Auswirkung auf die cerebrale Asymmetrie haben. Die Unterschiede während des Zyklus sind bei Pille-Frauen nicht mehr so stark wie bei Non-Pille-Frauen, da der Hormongehalt über den ganzen Zyklus relativ konstant ist. Erst kurz vor dem Eintreten der Menses wird die Hormonzugabe der weiblichen Gonadenhormone gestoppt.

Da nur sehr wenige Ergebnisse gefunden wurden, könnte möglicherweise auf einige negative Punkte dieser Studie zurückzuführen sein. Die Gruppe der Non-Pille-Frauen war von vorneherein sehr klein und nachdem dann auch noch einige Frauen, aufgrund der nicht exakt getroffenen midlutealen Phase, ausgeschlossen werden mussten, war sie zu klein. Dieses müsste noch einmal mit einer größeren Stichprobe wiederholt werden. Ein weiteres Problem ist, dass man davon ausgegangen ist, dass die midluteale Phase zwischen Tag 10 und Tag 5 vor der nächsten Menses liegt, dieses aber nicht nachgeprüft wurde. Man ist auch einfach davon ausgegangen, dass die weiblichen Hormone während dieser Phase in hoher Konzentration vorhanden sind und während der Menses in sehr niedriger Konzentration, aber das wurde bei den getesteten Frauen nicht nachgeprüft, sondern als gegeben vorausgesetzt. Also insgesamt wurde weder das exakte Treffen der midlutealen Phase noch der Hormongehalt validiert. Ein anderer Nachteil könnte gewesen sein, dass die Frauen entweder zu ihrer midlutealen oder zu ihrer menstruellen Phase getestet wurden, so haben sie jede Aufgabe nur einmal gemacht. Möglicherweise kamen hier interindividuelle Unterschiede zwischen der Leistung der verschiedenen Frauen zum Tragen, das heißt, dass vielleicht die Frauen, die besser im räumlichen Vorstellungsvermögen waren in ihrer midlutealen Phase getestet wurden und die, die schlechter waren während der Menses, somit könnten sich die Unterschiede aufgehoben haben. Es wäre besser gewesen, alle Frauen zweimal zu jedem Termin einzuladen, einmal während der Menses und einmal während der midlutealen Phase, aber das hätte den Aufwand einer Semesterarbeit überschritten.

Insgesamt kann man sagen, dass sich Frauen, die sich in der midlutealen Phase befinden von Frauen, die sich in der menstruellen Phase befinden, hinsichtlich verschiedener Fähigkeiten leicht unterscheiden. Diese Unterschiede sind keinesfalls markant und müssen auch im täglichen Leben nicht auffallen.

Man benötigt schon sehr sensiblen Tests, wie Gesichterwahrnehmung und WIT-Beobachtungen, um diese Unterschiede festzustellen.

## 5 Zusammenfassung

Diese Studie untersucht den Einfluss von weiblichen Gonadenhormonen auf die Asymmetrie von Gehirnhemisphären. Es wurden insgesamt 51 Frauen untersucht, von denen wurden 28 während ihrer midlutealen Phase und 23 während ihrer Menses getestet. Es wurden verschiedene abgängige Variablen untersucht, die Felder wie räumliches Vorstellungsvermögen, verbale Fähigkeiten, dichotisches Hören mit verbalen Reizen, Feldunabhängigkeit, Gesichterwahrnehmung und Wahrnehmungsgeschwindigkeit und -genauigkeit abdeckten. Die Frauen wurden in zwei Gruppen eingeteilt, den Pille-Frauen und den Non-Pille-Frauen. Es zeigten sich, dass Frauen, die nicht die Pille nahmen, in der midlutealen Phase eine tendenziell bessere Wahrnehmungsgeschwindigkeit hatten als Frauen während der Menses. Ansonsten zeigten sich keine Unterschiede in den kognitiven Leistungen (räumliches Vorstellungsvermögen, verbales Denken und Wortflüssigkeit) oder beim dichotischen Hören oder der Emotionswahrnehmung. Die Variation der weiblichen Geschlechtshormone scheint demnach einen sehr geringen Effekt auf solche Leistungen zu haben.

## 6 Literaturverzeichnis

Alexander, G.M., Altemus, M., Peterson, B.S. & Wexler, B.E. (2002). Replication of premenstrual decrease in right-ear advantage on language-related dichotic listening tests of cerebral laterality. *Neuropsychologia*, 40, 1293-1299.

Bauman, J.E. (1981). Basal body temperature: Unreliable method of ovulation detection. *Fertility and Sterility*, 36, 729-733.

Berger, S. (2002). Der Menstruationszyklus für Studierende der Medizin, in: Internet <http://e-learning.studmed.unibe.ch/MensZyklus/html/bg31.htm>; Zugriff am 2005-03-01.

Bibawi, D., Cherry, B. & Hellige, J.B. (1995). Fluctuations of perceptual asymmetry across time in women and men: effects related to the menstrual cycle. *Neuropsychologia*, 33, 131-8.

Epting, L.M. & Overman, W.H. (1998). Sex-Sensitive Tasks in Men and Women: A Search for Performance Fluctuations Across the Menstrual Cycle. *Behavioral Neuroscience*, 112 (6), 1304-1317.

Gehrke, B. (2004). Antibabypille: revolutionär und zur Verhütung millionenfach bewährt, in: Internet <http://www.medizin.de/gesundheit/deutsch/546.htm>, Zugriff am 2005-03-01.

Gordon, H.W., Corbin, E.D. & Lee, P.A. (1986). Changes in specialized cognitive function following changes in hormone levels. *Cortex*, 22, 299-415.

Gordon, H.W. & Lee, P.A. (1993). No difference in cognitive performance between phases of the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 18, 521-531.

Hampson, E. (1990a). Estrogen related variations in human spatial and articulatory-motor skills. *Psychoneuroendocrinology*, 15, 79-111.

Hampson, E. (1990b). Variations in sex related cognitive abilities across the menstrual cycle. *Brain and Cognition*, 14, 26-43.

Hampson, E. & Kimura, D. (1998). Reciprocal effects of hormonal fluctuations on human motor and perceptual skills. *Behavioral Neuroscience*, 102, 456-459.

Hampson, E. & Kimura, D. (1992). Sex differences and hormonal influences on cognitive function in humans. In: J.B. Becker, S.M. Breedlove & D. Crews (Eds.) *Behavioral endocrinology*, Cambridge, MA: MIT Press, pp. 357-398.

Hausmann, M. & Güntürkün, O. (2000). Steroid fluctuations modify functional cerebral asymmetries: the hypothesis of progesterone-mediated interhemispheric decoupling. *Neuropsychologia*, 38, 1362-1374.

Hausmann, M., Güntürkün, O., Slabbekoorn, D., Van Goozen, S.H.M. & Cohen-Kettenis, P.T. (2000). Sex Hormones Affect Spatial Abilities During the Menstrual Cycle. *Behavioral Neuroscience*, 114 (6), 1245-1250.

Heister, G., Landis, T., Regard, M. & Schroeder-Heister, P. (1989). Shift of functional cerebral asymmetry during the menstrual cycle. *Neuropsychologia*, 27, 871-80.

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

Kimura, D. (1999). *Sex and Cognition*, Cambridge, Mass. [u.a.]: MIT Press.

Klinke, R. & Silbernagl, S. (2003). *Lehrbuch der Physiologie*, Stuttgart • New York: Thieme Verlag.

Levy, J. (1971). Lateral specialization of the human brain: behavioral manifestations and possible evolutionary basis. In: J. A. Kiger, Jr. (Eds.) *The biology of behavior*, Corvallis: Oregon State University Press, pp. 159-180.

Mead, L:A. & Hampson, E. (1996). Asymmetric Effects of Ovarian Hormones on Hemispheric Activity: Evidence From Dichotic and Tachistoscopic Tests. *Neuropsychology*, 10 (4), 578-587.

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

Metcalf, M.G. & MacKenzie, J.A. (1980). Incidence of ovulation in young women. *Journal of Biosocial Science*, 12, 345-352.

Sanders, G. Sjodin, M. & de Chastelaine, M. (2002). On the Elusive Nature of Sex Differences in Cognition: Hormonal Influences Contributing to Within-Sex Variation. *Archives of Sexual Behavior*, 31 (1), 145-152.

Sanders, G. & Wenmoth, D. (1998). Verbal and music dichotiv listening tasks reveal variations in functional cerebral asymmetry across the menstrual cycle that are phase and task dependent. *Neuropsychologia*, 36 (9), 869-874.

Springer, P.S. & Deutsch, G. (1998). *Linkes rechtes Gehirn*, Heidelberg • Berlin: Spektrum Akademischer Verlag.

Vermesh, J., Kletsky, O.A., Dvajan, F. & Israel, R. (1987), Monitoring techniques to predict and detect ovulation. *Fertility and Sterility*, 47, 259-264.

Voyer, D. & Flight, J. (2001). Gender differences in laterality on a dichotic task: The influence of report strategies. *Cortex* 37, 345-362.

Die wichtigsten Hormone zur Steuerung des weiblichen und männlichen Fortpflanzungszyklus, in Internet: [http://www.sro.ch/a/fk/Fortpf\\_917.asp](http://www.sro.ch/a/fk/Fortpf_917.asp), Zugriff am 2005-03-01.

## **7 Anhang**

**Anhang A:** Statistische Auswertungen

**Anhang B:** Material (Instruktionen dichotisches Hören und Gesichterwahrnehmung, Gesundheitsfragebogen)

## Anhang A: Statistische Auswertungen

### T-Test für Gruppe der Pille-Frauen (Einzeltermin):

Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Einzeltermin	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Menses	17	1,1742	,15154	,03675
	midluteal	18	1,1252	,21883	,05158
Freude (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	7,8824	,48507	,11765
	midluteal	18	7,5556	,78382	,18475
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	5,0000	1,90394	,46177
	midluteal	18	5,5000	1,65387	,38982
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	4,8235	1,55062	,37608
	midluteal	18	4,7222	1,36363	,32141
Angst (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	3,4118	1,83912	,44605
	midluteal	18	3,4444	1,85416	,43703
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	5,6471	1,22174	,29632
	midluteal	18	5,7222	1,31978	,31108
Wut (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	4,4706	1,41940	,34426
	midluteal	18	4,1111	1,52966	,36055
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	5,8824	1,65387	,40112
	midluteal	18	5,2222	2,01627	,47524
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Menses	17	37,1176	3,47998	,84402
	midluteal	18	36,2778	5,85919	1,38102

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Varianzen sind gleich	1,769	,193	,766	33	,449
	Varianzen sind nicht gleich			,774	30,337	,445
Freude (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	8,565	,006	1,473	33	,150
	Varianzen sind nicht gleich			1,492	28,588	,147
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	1,357	,252	-,831	33	,412
	Varianzen sind nicht gleich			-,827	31,753	,414
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,131	,720	,206	33	,838
	Varianzen sind nicht gleich			,205	31,894	,839
Angst (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,009	,923	-,052	33	,959
	Varianzen sind nicht gleich			-,052	32,915	,959
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,029	,866	-,175	33	,862
	Varianzen sind nicht gleich			-,175	32,989	,862
Wut (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,049	,826	,720	33	,477
	Varianzen sind nicht gleich			,721	32,992	,476
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	1,066	,309	1,055	33	,299
	Varianzen sind nicht gleich			1,061	32,386	,296
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	4,943	,033	,512	33	,612
	Varianzen sind nicht gleich			,519	27,931	,608

## T-Test für Gruppe der Pille-Frauen (Gruppentermin):

### Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Gruppentermin	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Gottschaldt (max.30)	Menses	17	20,8824	5,03590	1,22139
	Midluteal	18	22,8889	5,78933	1,36456
WIT Gleiche Wortbedeutung Standardwerte	Menses	17	99,2353	11,09915	2,69194
	Midluteal	18	99,4444	7,84573	1,84926
WIT Analogien	Menses	17	102,0000	12,18606	2,95555
	Midluteal	18	104,0556	10,03214	2,36460
WIT Sprichwörter	Menses	17	103,0588	12,68597	3,07680
	Midluteal	18	102,4444	13,18744	3,10831
WIT Spiegelbilder	Menses	17	101,3529	9,64975	2,34041
	Midluteal	18	105,0556	10,37232	2,44478
WIT Buchstabenreihen	Menses	17	100,5294	11,14180	2,70228
	Midluteal	18	100,7778	10,02676	2,36333
WIT Beobachtung	Menses	17	106,5882	11,66222	2,82850
	Midluteal	18	103,0000	14,60459	3,44234
WIT Abwicklungen	Menses	17	112,5882	6,64322	1,61122
	Midluteal	18	110,4444	11,75346	2,77032
WIT Wortgewandheit	Menses	17	99,4118	12,98585	3,14953
	Midluteal	18	100,7222	8,44919	1,99149
WIT logisches Denken	Menses	17	101,2647	9,67942	2,34760
	Midluteal	18	102,4167	8,25913	1,94670
WIT verbal	Menses	17	101,1471	10,23286	2,48183
	Midluteal	18	100,9444	9,44783	2,22687
WIT räumlich	Menses	17	106,9706	6,07626	1,47371
	Midluteal	18	107,7500	8,73844	2,05967

### Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Gottschaldt (max. 30)	Varianzen sind gleich	,173	,680	-1,091	33	,283
	Varianzen sind nicht gleich			-1,096	32,789	,281
WIT Gleiche Wortbedeutung Standardwerte	Varianzen sind gleich	1,749	,195	-,065	33	,949
	Varianzen sind nicht gleich			-,064	28,658	,949
WIT Analogien	Varianzen sind gleich	1,126	,296	-,546	33	,589
	Varianzen sind nicht gleich			-,543	31,061	,591
WIT Sprichwörter	Varianzen sind gleich	,010	,920	,140	33	,889
	Varianzen sind nicht gleich			,140	32,987	,889
WIT Spiegelbilder	Varianzen sind gleich	,142	,709	-1,092	33	,283
	Varianzen sind nicht gleich			-1,094	32,994	,282
WIT Buchstabenreihen	Varianzen sind gleich	,011	,917	-,069	33	,945
	Varianzen sind nicht gleich			-,069	32,140	,945
WIT Beobachtung	Varianzen sind gleich	,424	,520	,800	33	,429
	Varianzen sind nicht gleich			,805	32,139	,427
WIT Abwicklungen	Varianzen sind gleich	5,640	,024	,659	33	,515
	Varianzen sind nicht gleich			,669	27,146	,509
WIT Wortgewandheit	Varianzen sind gleich	2,201	,147	-,356	33	,724
	Varianzen sind nicht gleich			-,352	27,252	,728
WIT logisches Denken	Varianzen sind gleich	,237	,630	-,379	33	,707
	Varianzen sind nicht gleich			-,378	31,535	,708
WIT verbal	Varianzen sind gleich	,054	,817	,061	33	,952
	Varianzen sind nicht gleich			,061	32,380	,952
WIT räumlich	Varianzen sind gleich	,852	,363	-,305	33	,763
	Varianzen sind nicht gleich			-,308	30,397	,760

## T-Test für Gruppe der Non-Pille-Frauen (Einzeltermin):

### Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Einzeltermin	N	Mittelwert	Standardab- weichung	Standardfe- hler des Mittelwertes
Freude (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	7,8333	,40825	,16667
	midluteal	5	7,2000	1,30384	,58310
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	4,0000	1,78885	,73030
	midluteal	5	4,2000	2,16795	,96954
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	4,3333	2,50333	1,02198
	midluteal	5	3,8000	1,09545	,48990
Angst (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	4,8333	2,48328	1,01379
	midluteal	5	3,8000	2,28035	1,01980
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	6,1667	1,32916	,54263
	midluteal	5	4,0000	1,22474	,54772
Wut (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	5,0000	1,41421	,57735
	midluteal	5	4,6000	,89443	,40000
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	5,3333	1,86190	,76012
	midluteal	5	5,6000	1,51658	,67823
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Menses	6	37,5000	6,68581	2,72947
	midluteal	5	33,2000	6,26099	2,80000
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Menses	6	1,1989	,18344	,07489
	midluteal	5	1,2268	,25728	,11506

Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Freude (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	4,458	,064	1,136	9	,285
	Varianzen sind nicht gleich			1,044	4,655	,347
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,517	,490	-,168	9	,870
	Varianzen sind nicht gleich			-,165	7,814	,873
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	2,764	,131	,440	9	,671
	Varianzen sind nicht gleich			,471	7,094	,652
Angst (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,004	,948	,712	9	,494
	Varianzen sind nicht gleich			,719	8,877	,491
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,952	,355	2,787	9	,021
	Varianzen sind nicht gleich			2,810	8,870	,021
Wut (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,418	,534	,545	9	,599
	Varianzen sind nicht gleich			,569	8,503	,584
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	2,041	,187	-,256	9	,803
	Varianzen sind nicht gleich			-,262	9,000	,799
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,078	,787	1,092	9	,303
	Varianzen sind nicht gleich			1,100	8,833	,301
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Varianzen sind gleich	,542	,480	-,210	9	,839
	Varianzen sind nicht gleich			-,203	7,089	,845

## T-Test für Gruppe der Non-Pille-Frauen (Gruppentermin):

### Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Gruppentermin outlier raus	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Gottschaldt (max.30)	Menses	6	19,3333	4,71876	1,92642
	midluteal	6	21,5000	6,44205	2,62996
WIT Gleiche Wortbedeutung	Menses	6	96,3333	16,13278	6,58618
	midluteal	6	99,8333	8,15884	3,33083
WIT Analogien	Menses	6	109,1667	5,63619	2,30097
	midluteal	6	104,1667	13,16688	5,37536
WIT Sprichwörter	Menses	6	98,8333	8,63520	3,52531
	midluteal	6	106,1667	6,94022	2,83333
WIT Spiegelbilder	Menses	6	108,5000	7,09225	2,89540
	midluteal	6	111,3333	11,37834	4,64519
WIT Buchstabenreihen	Menses	6	101,0000	15,42725	6,29815
	midluteal	6	108,6667	10,21111	4,16867
WIT Beobachtung	Menses	6	96,0000	6,00000	2,44949
	midluteal	6	105,0000	8,83176	3,60555
WIT Abwicklungen	Menses	6	106,6667	6,47045	2,64155
	midluteal	6	109,0000	15,28398	6,23966
WIT Wortgewandheit	Menses	6	100,3333	11,75868	4,80046
	midluteal	6	98,5000	6,94982	2,83725
WIT logisches Denken	Menses	6	105,0833	8,15118	3,32770
	midluteal	6	106,4167	10,90145	4,45050
WIT verbal	Menses	6	97,5833	10,87850	4,44113
	midluteal	6	103,0000	7,34847	3,00000
WIT räumlich	Menses	6	107,5833	5,79152	2,36438
	midluteal	6	110,1667	12,43248	5,07554

### Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Gottschaldt (max.30)	Varianzen sind gleich	2,160	,172	-,665	10	,521
	Varianzen sind nicht gleich			-,665	9,166	,523
WIT Gleiche Wortbedeutung	Varianzen sind gleich	6,024	,034	-,474	10	,646
	Varianzen sind nicht gleich			-,474	7,401	,649
WIT Analogien	Varianzen sind gleich	2,010	,187	,855	10	,413
	Varianzen sind nicht gleich			,855	6,773	,422
WIT Sprichwörter	Varianzen sind gleich	,672	,431	-1,621	10	,136
	Varianzen sind nicht gleich			-1,621	9,558	,137
WIT Spiegelbilder	Varianzen sind gleich	2,081	,180	-,518	10	,616
	Varianzen sind nicht gleich			-,518	8,376	,618
WIT Buchstabenreihen	Varianzen sind gleich	1,318	,278	-1,015	10	,334
	Varianzen sind nicht gleich			-1,015	8,676	,338
WIT Beobachtung	Varianzen sind gleich	,419	,532	-2,065	10	,066
	Varianzen sind nicht gleich			-2,065	8,805	,070
WIT Abwicklungen	Varianzen sind gleich	12,790	,005	-,344	10	,738
	Varianzen sind nicht gleich			-,344	6,736	,741
WIT Wortgewandheit	Varianzen sind gleich	,543	,478	,329	10	,749
	Varianzen sind nicht gleich			,329	8,113	,751
WIT logisches Denken	Varianzen sind gleich	,246	,631	-,240	10	,815
	Varianzen sind nicht gleich			-,240	9,259	,816
WIT verbal	Varianzen sind gleich	1,843	,204	-1,011	10	,336
	Varianzen sind nicht gleich			-1,011	8,777	,339
WIT räumlich	Varianzen sind gleich	2,656	,134	-,461	10	,654
	Varianzen sind nicht gleich			-,461	7,072	,658

## T-Test für Gesamtgruppe (Einzeltermin):

### Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Einzeltermin outlier raus	N	Mittelwert	Standardab- weichung	Standardfe- hler des Mittelwertes
Freude (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	7,8696	,45770	,09544
	midluteal	23	7,4783	,89796	,18724
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	4,7391	1,88818	,39371
	midluteal	23	5,2174	1,80798	,37699
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	4,6957	1,79481	,37424
	midluteal	23	4,5217	1,34400	,28024
Angst (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	3,7826	2,06610	,43081
	midluteal	23	3,5217	1,90381	,39697
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	5,7826	1,24157	,25889
	midluteal	23	5,3478	1,46501	,30548
Wut (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	4,6087	1,40580	,29313
	midluteal	23	4,2174	1,41282	,29459
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	5,7391	1,68462	,35127
	midluteal	23	5,3043	1,89340	,39480
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Menses	23	37,2174	4,35845	,90880
	midluteal	23	35,6087	5,94474	1,23956
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Menses	23	1,1807	,15644	,03262
	midluteal	23	1,1473	,22555	,04703

**Test bei unabhängigen Stichproben**

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Freude (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	13,488	,001	1,862	44	,069
	Varianzen sind nicht gleich			1,862	32,709	,072
Trauer (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	1,004	,322	-,877	44	,385
	Varianzen sind nicht gleich			-,877	43,917	,385
Verachtung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,350	,557	,372	44	,712
	Varianzen sind nicht gleich			,372	40,770	,712
Angst (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,019	,890	,445	44	,658
	Varianzen sind nicht gleich			,445	43,709	,658
Überraschung (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,341	,562	1,086	44	,283
	Varianzen sind nicht gleich			1,086	42,848	,284
Wut (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,191	,664	,942	44	,352
	Varianzen sind nicht gleich			,942	43,999	,352
Ekel (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	,151	,700	,823	44	,415
	Varianzen sind nicht gleich			,823	43,413	,415
Gesamtwert (Emotionswahrnehmung)	Varianzen sind gleich	1,857	,180	1,047	44	,301
	Varianzen sind nicht gleich			1,047	40,349	,301
dichotisches Hören, Treffer (rechts) / Treffer (links)	Varianzen sind gleich	2,791	,102	,583	44	,563
	Varianzen sind nicht gleich			,583	39,189	,563

## T-Test für Gesamtgruppe (Gruppentermin):

### Gruppenstatistiken

	Zyklusphase beim Gruppentermin outlier raus	N	Mittelwert	Standardabweichung	Standardfehler des Mittelwertes
Gottschaldt (max.30)	Menses	23	20,4783	4,89777	1,02126
	midluteal	24	22,5417	5,84569	1,19325
WIT Gleiche Wortbedeutung	Menses	23	98,4783	12,26551	2,55754
	midluteal	24	99,5417	7,74585	1,58111
WIT Analogien	Menses	23	103,8696	11,20594	2,33660
	midluteal	24	104,0833	10,58677	2,16102
WIT Sprichwörter	Menses	23	101,9565	11,72983	2,44584
	midluteal	24	103,3750	11,90474	2,43004
WIT Spiegelbilder	Menses	23	103,2174	9,45783	1,97209
	midluteal	24	106,6250	10,74128	2,19255
WIT Buchstabenreihen	Menses	23	100,6522	12,01744	2,50581
	midluteal	24	102,7500	10,44759	2,13261
WIT Beobachtung	Menses	23	103,8261	11,38840	2,37465
	midluteal	24	103,5000	13,24354	2,70333
WIT Abwicklungen	Menses	23	111,0435	6,97709	1,45482
	midluteal	24	110,0833	12,38132	2,52733
WIT Wortgewandheit	Menses	23	99,6522	12,41923	2,58959
	midluteal	24	100,1667	8,01448	1,63595
WIT logisches Denken	Menses	23	102,2609	9,28326	1,93569
	midluteal	24	103,4167	8,90977	1,81870
WIT verbal	Menses	23	100,2174	10,27666	2,14283
	midluteal	24	101,4583	8,86237	1,80902
WIT räumlich	Menses	23	107,1304	5,87796	1,22564
	midluteal	24	108,3542	9,54905	1,94919

### Test bei unabhängigen Stichproben

		Levene-Test der Varianzgleichheit		T-Test für die Mittelwertgleichheit		
		F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)
Gottschaldt (max.30)	Varianzen sind gleich	1,313	,258	-1,309	45	,197
	Varianzen sind nicht gleich			-1,314	44,227	,196
WIT Gleiche Wortbedeutung	Varianzen sind gleich	5,140	,028	-,357	45	,723
	Varianzen sind nicht gleich			-,354	36,878	,726
WIT Analogien	Varianzen sind gleich	,133	,717	-,067	45	,947
	Varianzen sind nicht gleich			-,067	44,553	,947
WIT Sprichwörter	Varianzen sind gleich	,012	,913	-,411	45	,683
	Varianzen sind nicht gleich			-,411	44,963	,683
WIT Spiegelbilder	Varianzen sind gleich	,511	,478	-1,152	45	,255
	Varianzen sind nicht gleich			-1,156	44,689	,254
WIT Buchstabenreihen	Varianzen sind gleich	,115	,736	-,639	45	,526
	Varianzen sind nicht gleich			-,638	43,555	,527
WIT Beobachtung	Varianzen sind gleich	,044	,834	,090	45	,928
	Varianzen sind nicht gleich			,091	44,493	,928
WIT Abwicklungen	Varianzen sind gleich	9,670	,003	,326	45	,746
	Varianzen sind nicht gleich			,329	36,570	,744
WIT Wortgewandtheit	Varianzen sind gleich	2,520	,119	-,169	45	,866
	Varianzen sind nicht gleich			-,168	37,371	,868
WIT logisches Denken	Varianzen sind gleich	,027	,869	-,436	45	,665
	Varianzen sind nicht gleich			-,435	44,681	,666
WIT verbal	Varianzen sind gleich	,458	,502	-,444	45	,659
	Varianzen sind nicht gleich			-,443	43,432	,660
WIT räumlich	Varianzen sind gleich	3,343	,074	-,526	45	,601
	Varianzen sind nicht gleich			-,531	38,492	,598

**Pearson's Produkt-Moment-Korrelation (Testosteron – Zyklusphase):**

**Korrelationen**

		Testosteron bei Gruppentermin	Zyklusphase beim Gruppentermin (outlier raus)
Testosteron bei Gruppentermin	Korrelation nach Pearson	1	-,234
	Signifikanz (2-seitig)		,465
	N	16	12
Zyklusphase beim Gruppentermin (outlier raus)	Korrelation nach Pearson	-,234	1
	Signifikanz (2-seitig)	,465	
	N	12	12

**Korrelationen**

		Testosteron bei Einzeltermin	Zyklusphase beim Einzeltermin (outlier raus)
Testosteron bei Einzeltermin	Korrelation nach Pearson	1	-,164
	Signifikanz (2-seitig)		,631
	N	16	11
Zyklusphase beim Einzeltermin (outlier raus)	Korrelation nach Pearson	-,164	1
	Signifikanz (2-seitig)	,631	
	N	11	11

## Anhang B: Material (Instruktion dichotisches Hören)

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.

weiter mit beliebiger Taste

Ihre Aufgabe ist es dann, anzugeben, welche beiden Silben Sie aus einer Auswahl von sechs Silben gehört haben.

weiter mit beliebiger Taste

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.

weiter mit beliebiger Taste

Nachdem Sie Ihre Bewertungen  
abgegeben haben, drücken Sie bitte  
jeweils eine beliebige Taste um  
fortzufahren.

weiter mit beliebiger Taste

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!

## Material (Instruktion Gesichterwahrnehmung)

Liebe(r) Versuchsteilnehmer(in),

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

weiter mit beliebiger Taste

Ein Beispiel dafür wäre...



Nach der Darbietung des Gesichts erscheint  
folgender Bildschirm:

Bitte geben Sie jetzt Ihr Urteil ab!  
weiter mit beliebiger Taste

weiter mit beliebiger Taste

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

weiter mit beliebiger Taste

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!