

Aus der
Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie Tübingen
Abteilung Allgemeine Psychiatrie und Psychotherapie
mit Poliklinik

**Der Einfluss des Östradiolspiegels auf das sexuelle
Annäherungs- und
Vermeidungsverhalten von Frauen**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

**vorgelegt von
Haefeker, Sophie, geb. Berger**

2023

Dekan: Prof. Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Prof. Dr. B. Derntl

2. Berichterstatter: Prof. Dr. S. Hage

Tag der Disputation: 27.09.2023

Für Marc, unsere Kinder und meine Familie

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Der weibliche Menstruationszyklus	2
1.1.1 Zyklusphasen	3
1.1.2 Unterschiedliche Charakteristika des weiblichen Menstruations- zyklus	5
1.2 Östradiol	6
1.2.1 Biologische Herkunft und Wirkorte	6
1.2.2 Einfluss auf die Sexualität in heterosexuellen Frauen	7
1.2.3 Einfluss auf die Partnerpräferenzen	8
1.2.4 Einfluss auf das Belohnungsverhalten	9
1.3 Annäherungs- und Vermeidungsverhalten	9
1.3.1 Biologischer Ursprung	9
1.3.2 Bewertung von Stimuli	11
2 Zielsetzung und Hypothesen der Arbeit	13
3 Material und Methoden	15
3.1 Stichprobe	15
3.2 Studiendesign	16
3.3 Psychometrische Testverfahren	18
3.3.1 Trail Marking Test (TMT)	18
3.3.2 Wortschatztest (WST)	19
3.3.3 Beck-Depressions-Inventar (BDI)	20
3.3.4 State-Trait-Angstinventar (STAI)	20
3.3.5 Rosenberg-Selbstwertkala (RSE)	21
3.3.6 Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)	22
3.3.7 Action Regulating Emotion Systems (ARES)-Skalen	22
3.3.8 Barratt Impulsiveness Scale (BIS)	23

3.3.9	Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory (SESII)	23
3.3.10	Female Sexual Function Index (FSFI)	24
3.4	Erotik-AAT	25
3.4.1	Vorstudie	26
3.4.2	Hauptstudie	27
3.5	Statistische Auswertung	29
4	Ergebnisse	33
4.1	Psychometrische Testverfahren	33
4.2	Implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten	35
4.3	Explizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten	37
4.3.1	Attraktivitätsrating	37
4.3.2	Annäherungsrating	39
4.4	Korrelationen	41
4.4.1	Korrelationen zwischen psychometrischen Testverfahren, Hormonwerten, Libido sowie implizitem und explizitem Task	41
4.4.2	Korrelationen zwischen Attraktivitäts- und Annäherungsrating	41
4.4.3	Korrelationen zwischen implizitem und explizitem Task	41
5	Diskussion	43
5.1	Diskussion der Ergebnisse	44
5.1.1	Implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten	44
5.1.2	Explizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten	47
5.1.3	Hormone	50
5.1.4	Psychometrische Testverfahren	51
5.1.5	Korrelationen	51
5.2	Diskussion der Methoden	52
5.2.1	Studiendesign	52
5.2.2	Psychometrische Testverfahren	52
5.2.3	Bestimmung der Ovulation	53
5.2.4	Stimulusmaterial	54
5.2.5	Approach Avoidance Task (AAT)	55
5.3	Limitationen	55

6	Zusammenfassung	57
	Literaturverzeichnis	XIII
	Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift	XIV

Abbildungsverzeichnis

1	Menstruationszyklus	4
2	Positive Man (PM)	26
3	Positive Couple (PC)	26
4	Erotic Man (EM)	27
5	Erotic Couple (EC)	27
6	Aversive Man (AM)	27
7	Aversive Couple (AC)	27
8	Studienaufbau AAT	29
9	Reaktionszeiten (push - pull) des impliziten AAT der fNC-Gruppe	36
10	Reaktionszeiten (push - pull) des impliziten AAT der oNC-Gruppe	36
11	Bilderrating Attraktivität	38
12	Bilderrating Annäherung	40

Tabellenverzeichnis

1	Probandinnencharakteristika	34
2	Anzahl korrekter Joystick-Bewegungs- ausführungen in Prozent	35
3	Attraktivitätsrating: Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Bewer- tungen beider Probandinnengruppen bezüglich der Attraktivität	38
4	Annäherungsrating: Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Be- wertungen beider Probandinnengruppen bezüglich der Annäherung	40

Acronyme

AAT Approach Avoidance Task

AC Aversive Couple

AM Aversive Man

ANOVA Varianzanalyse

ARES Action Regulating Emotion Systems

BDI Beck-Depressions-Inventar

BIS Barratt Impulsiveness Scale

EC Erotic Couple

EM Erotic Man

fNC Probandinnen in folliculärer Zyklusphase

FSFI Female Sexual Function Index

FSH Follikel-stimulierendes-Hormon

GnRH Gonadotropin-Releasing-Hormon

LH Luteinisierendes Hormon

oNC Probandinnen in ovulatorischer Zyklusphase

PANAS Positive and Negative Affect Schedule

PC Positive Couple

PM Positive Man

RSE Rosenberg-Selbstwertskala

SESII Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory

SHBG Sexualhormon-bindendes-Globulin

SKID Strukturiertes klinisches Interview nach DSM

STAI State-Trait-Angstinventar

TMT Trail Marking Test

WST Wortschatztest

1 Einleitung

Jede reproduktionsfähige Frau unterliegt im Laufe ihres Menstruationszyklus hormonellen Schwankungen der verschiedenen Geschlechtshormone, die diesen erst ermöglichen, jedoch ebenso für eine Vielzahl anderer körperlicher und mentaler Veränderungen verantwortlich sind.

Seitdem die genauen Mechanismen des Menstruationszyklus verstanden sind, beschäftigt sich eine Vielzahl von Studien mit den Auswirkungen der unterschiedlichen Konzentrationen an Geschlechtshormonen auf das soziale und emotionale Verhalten von Frauen (Sundström Poromaa und Gingnell 2014). Auch über die Unterschiede bezüglich Partnerpräferenzen und Sexualität in den einzelnen Zyklusphasen bei heterosexuellen Frauen gibt es bereits vielfältige Untersuchungen. So bevorzugen Frauen während ihrer Ovulation generell männlich dominante Eigenschaften an ihren potenziellen Partnern wie eine tiefe Stimme und maskuliner Körpergeruch (Androgene), männlicher Körperbau mit großer Körpergröße sowie dominantes Auftreten (Gangestad und Thornhill 2008). Bezüglich der Sexualität bestätigt die Studienlage einen Anstieg der sexuellen Lust und Initiation von Geschlechtsverkehr kurz vor und während der Ovulation, auch wenn sich dies nicht auf die Frequenz des Geschlechtsverkehrs auswirkt. Vermutet werden hierbei weitere beeinflussende Faktoren, zum Beispiel die Angst vor einer möglicherweise entstehenden Schwangerschaft (Wallen 2001).

Diese Veränderungen in den Partnerpräferenzen und der Sexualität haben einen großen Einfluss auf die Partnerwahl und damit auf einen wichtigen Aspekt in der Lebensführung jeder einzelnen Frau. An dieser Tragweite gemessen, ist es lohnenswert in weiterer Forschungsarbeit noch genauere Eindrücke von den emotionalen und sozialen Veränderungen und deren Zusammenhängen zu erlangen.

In einer französischen Studie aus dem Jahr 2009 wurde getestet, ob junge heterosexuelle Frauen in Abhängigkeit ihrer jeweiligen Zyklusphase auf Annäherungen fremder Männer in einem Nachtclub unterschiedlich reagieren. Das Ergebnis zeigte auf, dass Frauen in ihrer fertilen Zyklusphase wohlwillender auf Annäherungsversuche reagieren als in den

übrigen Zyklusphasen (Guéguen 2009).

Ebenso scheint sich ein erhöhter Spiegel des Geschlechtshormons Östradiol sowie das Verhältnis zwischen Östradiol und dem zweiten wichtigen Geschlechtshormon Progesteron positiv auf die Belohnungssensitivität gegenüber männlicher und sexueller Stimuli auszuwirken. Eine veränderte Belohnungssensitivität in den einzelnen Zyklusphasen kann wiederum großen Einfluss auf das Initiieren sozialer Interaktionen haben (Montoya und Bos 2017).

Bisher gibt es noch keine Daten dazu, ob Frauen abhängig von ihrer jeweiligen Zyklusphase und den daraus resultierenden Veränderungen auch eine tatsächliche Verhaltensänderung bezüglich ihres sexuellen Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens zeigen. Mit dieser Frage beschäftigt sich die vorliegende Arbeit.

1.1 Der weibliche Menstruationszyklus

Der weibliche Menstruationszyklus dient der Fortpflanzung des Menschen und wird über einen komplexen hormonellen Regelhaushalt gesteuert (Buffet Chabbert et al. 1998). Das Ziel jedes Zyklus ist die Produktion einer reifen Eizelle, die zur Befruchtung mit einer männlichen Spermienzelle verfügbar ist.

Als übergeordneter Taktgeber schüttet der Hypothalamus in einem pulsatilen Rhythmus das Peptidhormon Gonadotropin-Releasing-Hormon (GnRH) aus, welches über ein Pfortadersystem in die Adenohypophyse gelangt. Dort kontrolliert es wiederum die Ausschüttung der Gonadotropine Follikel-stimulierendes-Hormon (FSH) und Luteinisierendes Hormon (LH). Diese werden über den Blutkreislauf in die Ovarien transportiert und entfalten dort ihre spezifische Wirkung. FSH stimuliert die Follikelreifung und ist auf diese Weise maßgeblich an der Produktion des Sexualhormons Östradiol beteiligt. LH spielt ebenfalls eine große Rolle bei der finalen Reifung der Follikel und stimuliert die Synthese der beiden Sexualhormone Östradiol und Progesteron. Zusätzlich löst der sprunghafte Anstieg von LH etwa zur Mitte des Zyklus die Ovulation aus (Buffet Chabbert et al. 1998)

1.1.1 Zyklusphasen

Der erste Tag des Zyklus beginnt mit dem Eintreten der Menstruation, die im Durchschnitt etwa fünf Tage dauert. Dieses Ereignis markiert zugleich den Beginn der folliculären (oder proliferativen) Phase. Die Menstruation wird auch als Hormontzugsblutung bezeichnet und ist durch die niedrigsten Spiegel der beiden Sexualhormone gekennzeichnet. Die durchschnittliche Östradiolkonzentration beläuft sich in dieser Phase auf etwa 20-50 pg/ml (Hampson 2020). Im Verlauf der folliculären Phase reift ein dominanter Follikel aus einer Reihe von Tertiärfollikeln heran. Dieser sezerniert zunehmend Östradiol, welches über negative Rückkopplungsmechanismen die Ausschüttung von FSH und LH zunächst vermindert. Unter dem Einfluss des zunehmenden Östradiolspiegels beginnt das Endometrium (Schleimhaut) des Uterus zu proliferieren, neue Drüsenzellen werden gebildet.

Am Ende der proliferativen Phase erreicht die Östradiolausschüttung des dominanten Follikels einen kurzzeitigen Spitzenwert, der ca. 36 Stunden anhält. Die Serumspiegel von Östradiol steigen dabei typischerweise auf etwa 130-200 pg/ml an, wobei auch Konzentrationen von bis zu 400 pg/ml bei manchen Frauen beobachtet werden konnten (Hampson und Young 2008). In dieser Phase werden die höchsten Östradiolkonzentrationen des gesamten Zyklus gemessen. Durch den sprunghaften Anstieg wandelt sich die negative Rückkopplung von Östradiol ins Gegenteil um und bewirkt einen plötzlichen Anstieg von LH, der die Ovulation des Follikels auslöst. Dieser Anstieg beginnt etwa 24-36 Stunden vor der eigentlichen Ovulation (Buffet Chabbert et al. 1998).

Mit Beginn der Ovulation tritt der Zyklus in die luteale (oder sekretorische) Phase ein. Aus der leeren Follikelhöhle entsteht das Corpus luteum (Gelbkörper), welches die Hormone Östradiol und Progesteron produziert. Die luteale Phase dauert üblicherweise etwa 13-15 Tage an. Ihre Länge wird durch die Lebensdauer des Corpus luteum bestimmt, das nach ca. 14 Tagen degeneriert und die Hormonproduktion einstellt. Durch den Eintritt einer Schwangerschaft wird dieser Prozess aufgehalten. Während der lutealen Phase erreicht Östradiol nochmals einen Höhepunkt, der sich allerdings niedriger und lang anhaltender als in der folliculären Phase präsentiert. Die Serumkonzentrationen von Östradiol

erreichen über ca. fünf Tage ein Level von 100-150 pg/ml. Das Corpus luteum produziert ebenfalls Progesteron, welches bis dato, abgesehen von einem äußerst geringen Anstieg unmittelbar vor der Ovulation, in keiner messbaren Konzentration vorlag. In der lutealen Phase erreichen die Progesteronkonzentrationen, ähnlich denen des Östradiols, einen lang gezogenen Höhepunkt, bevor sie mit der Regression des Corpus luteum etwa fünf Tage vor der beginnenden Menstruation wieder abfallen. Es lassen sich Spitzenkonzentrationen von ca. 10-20 ng/ml messen.

Unter dem Einfluss des Progesterons findet im Endometrium eine sekretorische Transformation statt, um für eine befruchtete Eizelle optimale Einnistungsbedingungen zu schaffen. Bleibt diese aus, lösen die stark sinkenden Hormonkonzentrationen eine Kontraktion der zuführenden Gefäße und damit die Abbruchblutung aus. Durch die aufgehobene negative Rückkopplung steigen die Konzentrationen von FSH und LH wieder an, ein neuer Zyklus beginnt (vgl. Buffet Chabbert et al. (1998), Hampson (2020) und Hampson und Young (2008)).

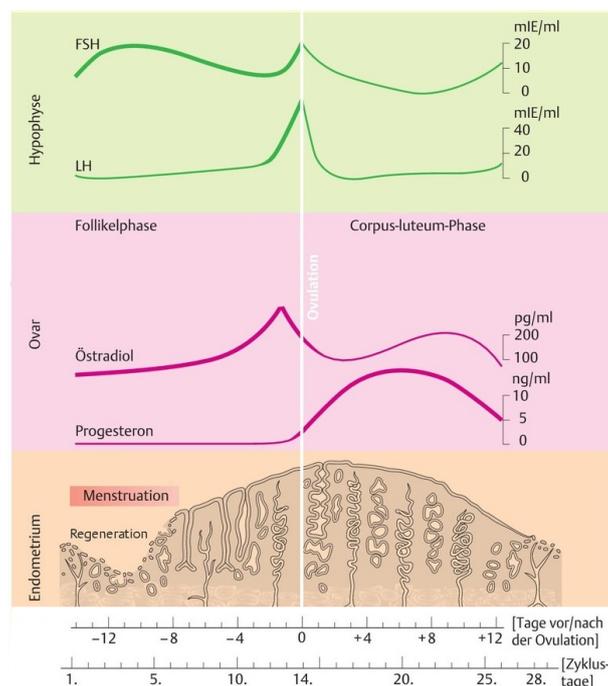


Abbildung 1: Menstruationszyklus

Hormonkonzentrationen von FSH, LH, Östradiol und Progesteron während eines idealisierten 28tägigen Zyklus; parallel dazu die Veränderungen im Endometrium des Uterus. Bild in Anlehnung an: Pedain et al. (2016)

1.1.2 Unterschiedliche Charakteristika des weiblichen Menstruationszyklus

Der in 1.1.1 beschriebene Menstruationszyklus entspricht dem eines idealisierten, lehrbuchmäßigen Zyklus im Körper einer Frau. Eine großangelegte Studie mit über 600.000 Teilnehmerinnen (Bull et al. 2019) bestätigt jedoch die große individuelle Spannweite noch als normal anzusehender, ovulatorischer Zyklen. Nur 13% der untersuchten Teilnehmerinnen wiesen eine Zykluslänge von 28 Tagen auf, die durchschnittliche Länge des Zyklus betrug 29,3 Tage. Gemäß einer früheren Studie kann ein normaler ovulatorischer Zyklus variieren von 24 bis zu 35 Tagen Dauer (Treloar et al. 1967). Die unterschiedliche Zykluslänge geht hauptsächlich auf Unterschiede in der Dauer der folliculären Phase zurück, die luteale Phase hält meist etwa 13-15 Tage an. Die durchschnittliche Länge der lutealen Phase in der Studie von Bull et al. belief sich auf 12,4 Tage. Mit steigender Zykluslänge nahm die Dauer der folliculären Phase zu. Die durchschnittliche Länge der folliculären Phase betrug 16,9 Tage, in sehr langen Zyklen (36-50 Tage) dehnte sie sich auf 26,8 Tage aus. Die Dauer der lutealen Phase blieb dabei weitestgehend konstant. Laut einer Studie tritt eine kurze luteale Phase in ca. 5% aller menstrualer Zyklen auf (Lenton et al. 1984). Aus diesen Daten lässt sich schließen, dass die weit verbreitete Annahme, dass die Ovulation in der Mitte des Zyklus stattfindet, für viele Frauen nicht zutreffend ist.

Die einzelnen Phasen können sich ebenso von Zyklus zu Zyklus bei ein und derselben Frau unterscheiden. Der Beginn der Menstruation variiert typischerweise pro Zyklus um zwei bis vier Tage. Auch die Konzentration der unterschiedlichen Hormone unterliegt vielen Einflussfaktoren. So wirkt sich das Durchführen einer Diät, psychologische oder physiologische Stressfaktoren (zum Beispiel Krankheit) sowie das Ausmaß an körperlicher Aktivität nachweislich auf die Höhe der Hormonspiegel und die Länge der Zyklen aus (Hampson und Young 2008).

1.2 Östradiol

1.2.1 Biologische Herkunft und Wirkorte

Das Östradiol (auch Estradiol) ist ein Steroidhormon aus der Klasse der Östrogene. Östrogene kommen im weiblichen Körper in vier verschiedenen Formen vor: Östron (E_1), Östradiol (E_2), Östriol (E_3) und Östetrol (E_4). Östradiol besitzt von den vier natürlichen Östrogenen die stärkste biologische Aktivität und ist während der fertilen Phase im Leben einer Frau das bestimmende Sexualhormon. Wie alle Steroidhormone ist es ein Derivat des Cholesterins und entsteht hauptsächlich in den Granulosazellen der Ovarien. Die Nebennieren, Fettgewebe sowie zu geringen Anteilen das Gehirn selbst sind als Bildungsorte für Östradiol bekannt. Im Blut wird Östradiol hauptsächlich an Sexualhormon-bindendes-Globulin (SHBG) gebunden zu seinen Wirkorten transportiert (Rettberg et al. 2014; Stillwell 2016).

Östradiol beeinflusst in seiner Rolle als weibliches Sexualhormon viele grundlegende Funktionen des Körpers. Es steuert das Wachstum und die Differenzierung der primären weiblichen Geschlechtsorgane sowie die Ausbildung der typischen sekundären weiblichen Geschlechtsmerkmale (Brustentwicklung, hohe Stimme und weibliches Behaarungs- und Fettverteilungsmuster) (Pedain et al. 2016). Die Auswirkungen auf den Menstruationszyklus wurden bereits in 1.1.1 erläutert. Außerdem beeinflusst Östradiol in seiner Rolle als endokrines Hormon nicht nur die Fortpflanzungsorgane. Für eine große Anzahl an Zielorganen (beispielsweise das kardiovaskuläre System, Immunsystem, Haut- und Knochenstoffwechsel) wurden Auswirkungen von Östradiol nachgewiesen (Rettberg et al. 2014).

Östradiol ist als stark lipophiles Protein dazu befähigt, die Blut-Hirn-Schranke zu überwinden; folglich kann es über eine Bindung an seine Rezeptoren (ER_α und ER_β) den Gehirnstoffwechsel in der jeweiligen Region beeinflussen. In Tierversuchen wurden Rezeptoren für Östradiol (und Progesteron) in der Amygdala, dem Hippocampus, dem Hypothalamus und der Großhirnrinde nachgewiesen (Montoya und Bos 2017). Der Temporallappen besitzt innerhalb der Großhirnrinde die ausgeprägteste Rezeptordichte für

Östradiol (Sundström Poromaa und Gingnell 2014). Diese Bereiche sind unter anderem an der Entstehung von sozialen und emotionalen Verhaltensweisen und der Verarbeitung derselben beteiligt. Eine Beeinflussung der Verhaltensweisen durch Fluktuationen im Östradiolspiegel ist daher denkbar.

1.2.2 Einfluss auf die Sexualität in heterosexuellen Frauen

Der Einfluss der verschiedenen Zyklusphasen auf die Sexualität der heterosexuellen Frau ist Gegenstand zahlreicher Forschungsarbeiten. Der Östradiolspiegel erreicht seine höchsten Werte kurz vor der Ovulation in der späten folliculären Phase. Nachweislich ist das sexuelle Verlangen sowie die Selbstbefriedigungsrate in dieser Phase am höchsten ausgeprägt. Frauen kleiden sich reizvoller (Durante et al. 2008), haben ein stärkeres Verlangen danach Männer kennen zu lernen und reagieren auf Annäherungsversuche positiver als in anderen Phasen des Zyklus (Guéguen 2009). Die Rate an Verbindungen außerhalb der etablierten Partnerschaft sowie generell die sexuellen Fantasien, bezogen auf fremde Männer, steigt ebenfalls an (Gangestad et al. 2002). Frauen in ihrer späten folliculären Phasen betrachten Bilder sexueller Stimuli länger als Frauen in der lutealen Phase. Dies gilt als ein Indikator für gesteigertes sexuelles Interesse (Wallen und Rupp 2010).

In einer großangelegten Studie mit über 20.000 Frauen ließen sich allerdings keine Änderungen in der Häufigkeit von Geschlechtsverkehr während der Ovulation in Partnerschaften feststellen. Während der Menstruation nahm die Häufigkeit von Geschlechtsverkehr ab, sonst zeigten sich keine signifikanten Unterschiede (Brewis und Meyer 2005). Wie lässt sich dieses Erkenntnis mit dem gesteigerten sexuellen Verlangen in Einklang bringen?

Das tatsächliche Ausleben des sexuellen Verlangens unterliegt nicht nur der Kontrolle der Geschlechtshormone, sondern wird noch von vielen weiteren Faktoren beeinflusst. Gangestad und Thornhill (2008) postulieren, dass das Ausüben von Geschlechtsverkehr außerhalb der fertilen Phase der Frau zu einer gesicherten Partnerschaft beitrage und sich daher im Laufe der Evolution als vorteilhaft erwiesen habe. Wallen (2001) gibt als Hinderungsgrund möglicher vermehrter sexueller Begegnungen die Angst vor ungewoll-

ten Schwangerschaften an. Zusätzlich wird in der Arbeit darauf hingewiesen, dass das Initiieren sexueller Handlungen in Paarbeziehungen in über 60% vom männlichen Partner ausgeht. Dieses Verhalten des männlichen Parts in einer Paarbeziehung bleibt über die verschiedenen Zyklusphasen seines weiblichen Partners konstant, daher kommen Unterschiede im sexuellen Verlangen der Frau weniger zum Vorschein.

1.2.3 Einfluss auf die Partnerpräferenzen

Auch die Partnerpräferenzen ändern sich im Verlauf der Zyklusphasen. In der späten follikulären Phase kurz vor oder während der Ovulation bevorzugen Frauen Männer mit Eigenschaften, die auf eine vorteilhafte genetische Ausstattung hinweisen. Evolutionär bedingt sind diese Eigenschaften beispielsweise körperliche Symmetrie und eine hohe Ausprägung an als männlich anzusehenden Charakterzügen und körperlichen Merkmalen. Diese korrelieren zumeist mit einem hohen Testosteronspiegel. So bewerten Frauen Männer mit männlichem Duft (Testosteron) und Körperbau (Körpergröße, Schulter-Becken-Index, Muskelmasse), tiefer Stimme und symmetrischen Gesichtshälften während ihrer Ovulation attraktiver als während infertiler Phasen (frühe follikuläre Phase, luteale Phase). Auch männlich-dominantes Auftreten, wie ein hohes Maß an Selbstsicherheit und Überlegenheit im Umgang mit anderen Männern, führt zu einer attraktiveren Einschätzung. (Gangestad et al. 2004; Gangestad und Thornhill 2008)

Sämtliche Ergebnisse sind jedoch ausschließlich auf die Bewertung von flüchtigen und kurzweiligen Partnerschaften bezogen. Werden die Frauen gebeten, Männer hinsichtlich ihrer Eignung für längerfristige Beziehungen zu evaluieren, treten auch in der fertilen Phase keine signifikanten Unterschiede auf (Gildersleeve et al. 2014).

Die Verschiebungen der Partnerpräferenzen sind jedoch nicht universell. Einige Eigenschaften und Charakterzüge werden von Frauen ungeachtet ihrer jeweiligen Zyklusphase als attraktiv bewertet. Dies sind zumeist Eigenschaften, die den Mann als erstrebenswert langfristigen Partner qualifizierten. Darunter fallen finanzieller Erfolg, ein hoher Intellekt sowie ein freundlicher und warmherziger Umgang (Gangestad und Thornhill 2008).

1.2.4 Einfluss auf das Belohnungsverhalten

Es vermehren sich die Hinweise, dass Östradiol ebenfalls einen Einfluss auf das Belohnungsverhalten ausübt. In der Studie von Justice und Wit (2000) wurde nach Drogenkonsum (Amphetamine) kombiniert mit einer Östradiolzufuhr ein erhöhtes positives Erleben sowie ein vermindertes Bedürfnis nach mehr Drogen nachgewiesen. Dies beruhte auf subjektiven Aussagen der Studienteilnehmer. Auch auf neuronaler Ebene finden sich Korrelate, die für eine vermehrte Aktivierung an Belohnungsverhalten beteiligter Gehirnareale in Zyklusphasen mit erhöhtem Östradiolspiegel sprechen. Areale zur Bewertung von (sexuellen) Stimuli sowie des Belohnungssystems des Gehirns sind das limbische System (u.a. Gyrus cinguli, Amygdala), die Inselrinde, der Nucleus accumbens und der Orbitallappen der Großhirnrinde (Rupp et al. 2009). In dieser Studie zeigte sich eine vermehrte Aktivierung des Orbitallappens beim Betrachten potenzieller sexueller Partner in der späten folliculären Phase. Möglicherweise sollen Frauen auf diese Weise aufnahmebereiter und zugänglicher für sexuelle Stimuli während ihrer Ovulation werden.

Durch ein verändertes Belohnungsverhalten kann zusätzlich das Aufmerksamkeitsverhalten beeinflusst und modelliert werden. Diese beiden Prozesse sind essenziell für soziale Interaktionen und Beziehungen. Daher liegt die Vermutung nahe, dass auch die Ausprägung des individuellen Annäherungsverhaltens verschoben werden kann (Montoya und Bos 2017).

1.3 Annäherungs- und Vermeidungsverhalten

1.3.1 Biologischer Ursprung

Laut Strack und Deutsch (2004) wird menschliches Verhalten durch zwei unterschiedliche mentale Prozesse moduliert, die sich gegenseitig beeinflussen und interagieren können. Alle Stimuli, die das menschliche Gehirn wahrnimmt, werden von einem unterbewussten, impulsiven System evaluiert und als positiv oder negativ eingestuft. Demgegenüber steht das reflektierende System, welches sich auf einer bewussten Ebene abspielt. Es eva-

luiert Stimuli auf Grundlage bekannter Erfahrungen und Kenntnisse und fordert wesentlich mehr kognitive Ressourcen als das impulsive System. Es wird daher nur aktiviert, wenn die zu bewertende Wahrnehmung bedeutsam genug ist, um bewusste Aufmerksamkeit auszulösen. Die Bewertung des eingehenden Stimulus durch ein oder beide Systeme produziert anschließend das für angemessen befundene Verhalten (Strack und Deutsch 2004).

Automatisches Annäherungs- und Vermeidungsverhalten resultiert aus der Bewertung des impulsiven Systems gegenüber neuer Stimuli. Jede unterbewusste Bewertung wird vollzogen, um angemessene Verhaltensweisen auf zuvor unbekannte Situationen zu produzieren. Negative oder feindliche Stimuli sollen auf diese Weise gemieden werden, wohingegen auf positive oder erfreuliche Stimuli eine Annäherung erfolgen soll (Chen und Bargh 1999). Nach Gray (1990) kontrollieren die zwei folgenden unterschiedlichen Motivationssysteme dieses unterbewusste Annäherungs- und Vermeidungsverhalten. Ein Annäherungssystem (engl.: Behavioral-Approach-System), welches auf positive Stimuli reagiert und mit Belohnung sowie Vermeidung von Bestrafung assoziiert ist, ruft folglich Annäherungsverhalten hervor. Das Verhaltenshemm-System als dazu gegensätzliches System (engl.: Behavioral-Inhibition-System), welches auf negative Stimuli wie Bestrafung und frustrierenden Belohnungsentzug reagiert, ruft Vermeidungsverhalten hervor. Beide Systeme beeinflussen sich gegenseitig.

Chen und Bargh (1999) untersuchten in ihrer Studie, ob das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten nach der Bewertung von Stimuli mit dem Ausüben von Muskelbewegungen übereinstimmt, die typischerweise mit Bewegungen zu einem Objekt hin oder von einem Objekt weg assoziiert werden. Sie konzentrierten sich dabei auf die Armbewegungen: Eine Beugung des Arms deutet allgemein auf ein näher kommendes Objekt hin, eine Streckung auf ein sich entfernendes Objekt. Sie stellten fest, dass eine Armbewegung von Probanden schneller ausgeführt wurde, wenn die Bewertung eines Stimulus mit der dazu assoziierten Bewegungsrichtung übereinstimmte. So erfolgte das Heranziehen eines Hebels schneller bei einem positiven Stimulus gegenüber einem negativen, sowie das Wegdrücken des Hebels schneller bei einem negativen Stimulus gegenüber einem positiven. Diese Reaktion war nicht nur auf die Bewertung von bewussten Stimuli begrenzt,

sondern zeigte sich auch bei einer unterbewussten automatischen Evaluation. Bei dieser sollten die Probanden nicht auf die Bewertung eines Stimulus achten, stattdessen sollten sie den Hebel möglichst schnell von sich weg oder zu sich hin bewegen. Bei positiven Stimuli war auch hier die Reaktionszeit beim Heranziehen des Hebels kürzer als bei negativen Stimuli. Zusätzlich wurde festgestellt, dass diese Reaktionen unabhängig von der Stärke der Bewertung auftraten, sondern für alle Stimuli gleich ausgeprägt waren. Diese Ergebnisse decken sich mit dem Konzept eines automatischen Evaluierungsprozesses, der fortlaufend Situationen und Stimuli bewertet, um ressourcenschonend angemessenes Annäherungs- und Vermeidungsverhalten zu produzieren.

1.3.2 Bewertung von Stimuli

Um korrekte Prognosen zu möglichem Annäherungs- oder Vermeidungsverhalten zu treffen, wurde in Studien untersucht, welche Art von Stimuli von Probanden als positiv oder negativ bewertet werden. Marsh et al. (2005) stellten fest, dass gesunde Probanden bei einer bewussten Bewertung von Gesichtsausdrücken auf wütende Gesichtsausdrücke mit Vermeidungsverhalten, auf traurige Gesichtsausdrücke dagegen mit Annäherungsverhalten reagieren. Seidel et al. (2010b) bestätigten dieses Ergebnis für wütende Gesichtsausdrücke, allerdings nur bei einer bewussten und expliziten Bewertung. Hinsichtlich der unterbewussten automatischen Bewertung deutete sich zwar ebenfalls Vermeidungsverhalten an, dies war jedoch nicht signifikant. Bei glücklichen und zufriedenen Gesichtsausdrücken zeigten die Probanden sowohl in ihrer bewussten als auch unterbewussten Bewertung ein Annäherungsverhalten.

Bezüglich der Bewertung sexueller Stimuli ist die Studienlage bislang dünn und wird kontrovers diskutiert. Brom et al. (2014) fanden heraus, dass ein sexuell konditionierter Reiz bei Frauen unterbewusstes Annäherungsverhalten auslöst, jedoch nicht bei Männern. Im Gegensatz dazu reagierten heterosexuelle Männer in einer weiteren Studie auf sexuelle Stimuli mit stärkerem Annäherungsverhalten als auf künstlerische Stimuli (Bilder) (Hofmann et al. 2009). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Reaktion auf sexuelle Stimuli bezüglich Annäherungs- und Vermeidungsverhalten bisher nicht abschließend

geklärt ist und weiterer Forschung bedarf.

Bei dem Vergleich zwischen der bewussten und unterbewussten Bewertung von Stimuli wird in vielen Studien deutlich, dass diese oftmals keine eindeutigen Korrelationen zeigen (Hofmann et al. 2009; Seidel et al. 2010a; Turner et al. 2018). Erklärungsansätze hierfür sind vielfältig. Turner et al. (2018) geben an, dass gesunde Probanden womöglich in der Lage sind, sich während der impliziten Bewertung von Stimuli ausschließlich auf die vordergründige Aufgabenstellung zu konzentrieren und so das automatische Evaluieren umgehen. Da die explizite Bewertung von Stimuli immer bewusst geschieht, können dabei auch Faktoren wie soziale Erwünschtheit und vorangegangene Erfahrungen in die Bewertung mit einfließen und diese beeinflussen (Neumann et al. 2004).

2 Zielsetzung und Hypothesen der Arbeit

Die unterschiedlichen Konzentrationen des Geschlechtshormons Östradiol während des weiblichen Menstruationszyklus beeinflussen vielfältige Verarbeitungsprozesse der weiblichen Sexualität. Diese können für sich allein genommen aber auch in Kombination Auswirkungen auf das sexuelle Annäherungs- und Vermeidungsverhalten haben. Um eine tatsächliche Verhaltensänderung von Frauen zwischen ihrer frühen folliculären Phase (Menstruation) und ihrer Ovulation zu messen, sollte der AAT, der sowohl das implizite (unterbewusste) als auch das explizite (bewusste) Annäherungs- und Vermeidungsverhalten aufzeichnete, durchgeführt werden. Die visuellen Stimuli setzten sich dabei aus positiven, aversiven und erotischen Bildern zusammen, welche jeweils einen einzelnen Mann oder ein Pärchen aus den genannten Kategorien abbildeten. Dies ist bislang die erste Studie, die das sexuelle Annäherungs- und Vermeidungsverhalten von heterosexuellen Frauen in Bezug zu ihrem Hormonspiegel setzt.

Die konkrete Zielsetzung der Studie umfasste folgende Fragestellungen:

- Unterscheiden sich Frauen mit unterschiedlichem Östradiollevel hinsichtlich ihres impliziten und/oder expliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens auf sexuelle Stimuli?

Basierend auf früheren Forschungsergebnissen bezüglich der Auswirkungen des Östradiolspiegels auf Sexualität und Partnerpräferenzen sowie dem theoretischen Grundwissen zu Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens erwarteten wir ein vermehrtes Annäherungsverhalten an sexuelle Stimuli zum Zeitpunkt eines erhöhten Östradiolspiegels (Ovulation), sowie im Umkehrschluss ein erhöhtes Vermeidungsverhalten von sexuellen Stimuli zum Zeitpunkt eines erniedrigten Östradiolspiegels (Menstruation).

- Welche Art von Bildern erzeugt eine potentere sexuelle Reaktion: Pärchenbilder oder Bilder einzelner Männer?

Diese Fragestellung wurde bisher in der Literatur noch nicht behandelt, daher kann keine gerichtete Hypothese aufgestellt werden. Die Fragestellung wird explorativ

untersucht.

- Besteht eine Korrelation zwischen der Bewertung des impliziten und des expliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens bei den einzelnen Probandinnen?

Basierend auf den grundsätzlichen theoretischen Überlegungen von Chen und Bargh (1999) bezüglich der automatischen Bewertung positiver und negativer Stimuli, wurde in vergangenen Studien oftmals eine Korrelation zwischen der impliziten (unterbewussten) und nachfolgenden expliziten (bewussten) Bewertung erwartet. Die Studienlage ist jedoch sehr heterogen mit Ergebnissen, die sowohl für als auch gegen eine Korrelation sprechen (siehe die Übersichtsarbeit von Hofmann et al. (2005)). Darin wird unter anderem auf die Beeinflussung der expliziten Bewertung aufgrund sozialer Erwünschtheit bei sensiblen Themen eingegangen. Ebenso wird darauf hingewiesen, dass die explizite Bewertung basierend auf einem kognitivem Denkprozess hin geschieht, welcher unter anderem von Vorerfahrungen geprägt ist. Da die explizite Bewertung sexueller Stimuli von diesen beeinflussenden Faktoren in hohem Maße betroffen ist, erwarteten wir in der vorliegenden Studie keine Korrelation zwischen der Bewertung des impliziten und des expliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens.

- Besteht eine Korrelation zwischen den Ergebnissen des psychometrischen Testverfahrens und dem Annäherungs- und Vermeidungsverhalten bzw. der Bewertung der sexuellen Stimuli?

Diese Fragestellung wurde bisher ebenfalls in dieser Form nicht in der Literatur behandelt und soll daher explorativ untersucht werden.

3 Material und Methoden

Die Studie wurde von der Arbeitsgruppe „Innovative hirnfunktionelle Verfahren“ unter Leitung von Frau Prof. Dr. Birgit Derntl der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen entworfen. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit affektiven Reaktionen in Verhalten und Gehirn unter besonderer Berücksichtigung von Geschlecht, psychischer Gesundheit und Erkrankung und im Zusammenhang mit dem Hormonhaushalt.

3.1 Stichprobe

Insgesamt wurden 40 Probandinnen getestet. Diese wurden über eine Rundmail des allgemeinen Universitätsservers der Universität Tübingen, Aushänge an verschiedenen Orten der Universität sowie Anzeigen in den sozialen Medien rekrutiert.

Voraussetzung für die Teilnahme war ein Alter zwischen 18 und 35 Jahren sowie eine natürliche Zykluslänge zwischen 21 und 35 Tagen. Zusätzlich wurden verschiedene Ausschlusskriterien festgelegt: Die Probandinnen durften unter keinen kognitiven Beeinträchtigungen, keinen psychiatrischen oder neurologischen Erkrankungen sowie keinen Herz-Kreislauf-Erkrankungen leiden. Außerdem war eine Teilnahme an der Studie nicht möglich, wenn die potenziellen Probandinnen unter psychoaktiven Medikamenten oder einer Hormonbehandlung standen, die vor weniger als sechs Monaten beendet wurde. Auch Probandinnen, die in den letzten zwei Monaten die sog. "Pille danach" zur Notfallverhütung eingenommen hatten, durften an der Studie nicht teilnehmen. Schwangere Frauen oder Frauen, die im Laufe des letzten Jahres entweder entbunden oder gestillt haben, wurden ebenfalls ausgeschlossen.

Es wurden 40 Probandinnen ausgewählt, die sich ungefähr hälftig in zwei Gruppen aufteilen ließen. 19 Probandinnen befanden sich in der folliculären Phase ihres Menstruationszyklus (fNC); die experimentellen Messungen fanden an Tag zwei bis fünf ihres Zyklus statt. Die zweite Gruppe mit 21 Probandinnen führte die Experimente während ihrer Ovulation durch (oNC). Um den genauen Zeitpunkt der Ovulation zweifelsfrei festzustellen,

bekamen diese Probandinnen vorab Ovulationstests der Marke NADAL® hLH Ovulation Teststreifen (Firma: nal von minden GmbH, Sensitivität 30 mIU/ml) zur genauen Messung des LH-Anstieges ausgehändigt. Zur Kontrolle erfolgte am Tag der Messung zusätzlich eine venöse Blutentnahme mit einem Profil der Hormone Östradiol (pmol/l), Progesteron (nmol/l), Testosteron (nmol/l) und SHBG (nmol/l). Wichen die Konzentrationen der Hormone Östradiol oder Progesteron stark von den zu erwartenden Hormonwerten während der Ovulation ab, wurden die Messergebnisse der dazugehörigen Probandinnen nicht berücksichtigt. Der zweite Untersuchungstermin fand bei diesen Probandinnen zwischen drei Tagen vor und drei Tagen nach dem positiven Ovulationstest statt. Zusätzlich wurden diesen Probandinnen vorab über zwei menstruelle Zyklen beobachtet, um einen natürlichen Zyklus zu gewährleisten. Nach Auswertung des Hormonprofils mussten aus der Gruppe der Probandinnen während der Ovulation zwei Frauen ausgeschlossen werden, deren Ovulation nicht mit dem Zeitpunkt der experimentellen Messung übereinstimmte. Somit bestand beide Gruppen letztendlich aus 19 Probandinnen.

3.2 Studiendesign

Die Studie wurde in ruhigen Räumlichkeiten in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen durchgeführt. Die Probandinnen wurden zu einem Vorstellungstermin sowie einem Untersuchungstermin eingeladen.

Im ersten Termin fand ein ausführliches Screening statt, um über den Ablauf und die Ziele der Studie zu informieren sowie die Ein- und Ausschlusskriterien zu erörtern. Dazu wurde zunächst ein Interview zur Erfassung verschiedener personenbezogener Angaben gemacht (Alter, Familienstand, Muttersprache etc.). Zum Ausschluss psychiatrischer Grunderkrankungen führten erfahrene Psycholog*innen die deutsche Version des Strukturierten klinischen Interviews nach DSM (SKID) (Wittchen et al. 1997) mit den Probandinnen durch.

Des Weiteren wurden die Probandinnen gebeten verschiedene psychometrische Tests zur Erfassung von Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, aktueller Gefühlslage, Selbstwertgefühlen, Emotionsverarbeitung, Impulsivität etc. zu bearbeiten. Auf diese wird im Abschnitt 3.3 auf Seite 18 ff genauer eingegangen.

Dieser erste Termin wurde mit einem Zeitaufwand von ca. 50 Minuten bemessen.

Erfüllten die Probandinnen nach Auswertung der Daten die Einschlusskriterien, wurden sie zu einem zweiten Untersuchungstermin eingeladen. In diesem fand die computergestützte Messung des Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens mittels Erotik-AAT statt sowie zwei weitere Messungen zum Belohnungsverhalten und der Empathiefähigkeit. Diese waren jedoch nicht Fokus der hier vorliegenden Ausführungen und werden in anderen Arbeiten näher beschrieben. Das Konzept des für diese Arbeit relevanten Erotik-AATs wird in Abschnitt 3.4 auf Seite 25 erklärt.

Die Arbeitsanweisung stand den Probandinnen jederzeit in schriftlicher Form zur Verfügung, zusätzlich wurde ihnen der Ablauf von einer anwesenden Untersuchungsleiterin mündlich erklärt.

Für diesen Messtermin wurde eine Zeitvorgabe von ca. 2,5 Stunden veranschlagt. Die Gesamtdauer für beide Untersuchungen betrug damit insgesamt maximal 3 bis 3,5 Stunden und wurde mit einer Aufwandsentschädigung von 30€ vergütet.

Des weiteren fand zu diesem Termin eine venöse Blutentnahme von zwei Serum-Monovetten mit jeweils 7,5ml Vollblut durch eine medizinisch geschulte Person statt. Die Blutentnahme erfolgte zufällig entweder vor oder nach dem Messtermin. Dabei wurden die Hormonkonzentrationen der Sexualhormone Östradiol (pmol/l), Progesteron (nmol/l), Testosteron (nmol/l) und SHBG (nmol/l) bestimmt.

Die Probandinnen wurden beim ersten Screeningtermin über die freiwillige Teilnahme an der Studie und die Möglichkeit aufgeklärt, ihre Teilnahme jederzeit ohne Angabe von Gründen widerrufen zu können.

Für die vorliegende Studie mit der Projektnummer 331/2016BO2 liegt ein positives Votum der Ethik-Kommission an der Medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen vor.

3.3 Psychometrische Testverfahren

Die Bewertung sexueller Stimuli ist abhängig von verschiedensten Einflussfaktoren. So kann unter anderem der momentane sexuelle Erregungszustand, die derzeitige Stimmungslage sowie einige Persönlichkeitsmerkmale wie das Impulsivitätslevel oder die individuelle Annäherungsbereitschaft Einfluss auf die Bewertung ausüben (Turner et al. 2018). Zur Erfassung dieser verschiedenen Einflussfaktoren bearbeiteten alle Probandinnen eine Reihe psychometrischer Testverfahren. Auf diese Weise wurden etwaige Unterschiede dokumentiert, um eine mögliche Beeinflussung des Studienergebnisses zu eruieren.

3.3.1 Trail Marking Test (TMT)

Der Trail Marking Test (Reitan 1955), erhältlich in den Versionen A und B als Papier- und Bleistifttest, diente ursprünglich der US-Armee als Evaluationsinstrument zur Feststellung von Hirnverletzungen. Inzwischen wird er in der neuropsychologischen Forschung sehr gerne als Instrument zur Messung von Aufmerksamkeit, visuomotorischer Verarbeitungsgeschwindigkeit und kognitiver Flexibilität benutzt. In der vorliegenden Studie war insbesondere die Verarbeitungsgeschwindigkeit der einzelnen Probandinnen von größerem Interesse, um bei Abweichungen einen Einfluss auf das Studienergebnis zu erkennen.

Die Durchführung des Tests bestand darin, verschiedene Items in einer vorgegebenen Reihenfolge schnellstmöglich miteinander zu verbinden.

In Teil A wurden die Probandinnen instruiert die Zahlen 1 bis 25 in aufsteigender Reihenfolge zu verbinden. Diese befanden sich pseudorandomisiert auf einem DIN A4-Blatt. Da das wichtigste Auswertungsmerkmal die benötigte Bearbeitungszeit ist, wurde dem gemessenen Testdurchlauf ein Probedurchlauf mit den Zahlen von eins bis acht vorangestellt. Auf diese Weise wurde sichergestellt, dass die Instruktionsanweisung des Tests verstanden wurde.

Teil B des TMT wurde mit gleichem Testaufbau durchgeführt, jedoch musste die Pro-

bandin die Zahlen 1 bis 13 mit den Buchstaben A bis L alternierend und aufsteigend verbinden (1 zu A, A zu 2, 2 zu B usw.). Auch vor diesem Testdurchgang bearbeitete die Probandin einen Probedurchlauf mit den Zahlen von eins bis vier und den Buchstaben von A bis D.

Etwaige Fehler wurden bei beiden Versionen in die Bearbeitungszeit mit eingerechnet, indem der Versuchsleiter die Probandin auf den Fehler aufmerksam machte und zum vorherigen Item zurückkehren ließ.

Die Bearbeitungszeit des gesamten Tests dauerte pro Probandin ca. drei bis sieben Minuten.

Zur Auswertung wurde die benötigte Durchführungszeit der Version B von der benötigten Durchführungszeit für die Version A abgezogen.

3.3.2 Wortschatztest (WST)

Der Wortschatztest (Schmidt und Metzler 1992) dient als Intelligenztest vor allem für die Beurteilung des verbalen Intelligenzniveaus und des Sprachverständnisses. In der vorliegenden Studie wurde der Test genutzt, um ein vergleichbares Intelligenzniveau der beiden Gruppen (fNC versus oNC) zu gewährleisten.

Der WST lässt sich allgemein als Test der Wiedererkennung von Wörtern beschreiben.

Die Probandinnen mussten in diesem zeilenweise angeordneten Papier- und Bleistifttest aus sechs Wörtern das jeweils sinnhafte Zielwort erkennen. Neben dem Zielwort fanden sich fünf sinnleere wortähnliche Distraktoren. Insgesamt beinhaltete der Test 42 Zeilen in aufsteigender Schwierigkeit. Um eine Verfälschung des Testergebnisses zu vermeiden, wurden die Probandinnen angehalten nicht zu raten.

Eine Zeitbegrenzung gab es in diesem Test nicht, die Durchführung dauerte ca. zehn bis fünfzehn Minuten.

Zur Auswertung wurde anschließend die Zahl richtig erkannter Wörter bestimmt und an-

hand einer Normwerttabelle in Standard (Z)-Zahlen umgewandelt.

3.3.3 Beck-Depressions-Inventar (BDI)

Das Beck-Depressions-Inventar (Beck et al. 1961), in der revidierten Form als BDI-II (Beck et al. 1996), wird als Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung des Schweregrades aktueller depressiver Symptomatik benutzt. In der vorliegenden Studie wurde es verwendet, um die Ausgangslage der Probandinnen bezüglich ihres möglichen Depressionsniveaus zu ermitteln.

In dem Fragebogen mit 21 Items mussten die Probandinnen eine Aussage mittels vierstufigem Antwortschema bearbeiten, und angeben mit welcher sich ihre Gefühlslage und ihr allgemeiner Gesundheitszustand der letzten zwei Wochen am zutreffendsten beschreiben ließ. Die vier Antwortmöglichkeiten wurden dabei nach Schweregrad der Ausprägung den Punkten null bis drei numerisch zugeordnet.

Die Bearbeitungszeit lag bei ca. fünf bis zehn Minuten.

Zur Auswertung wurde der aus allen Antworten ermittelte Summenwert gebildet und dem Schweregrad einer depressiven Symptomatik zugeordnet (von „keine oder minimale“ bis „schwere depressive Symptomatik“).

3.3.4 State-Trait-Angstinventar (STAI)

Das State-Trait-Angstinventar (Spiegelberger und Lushene 1970) wurde in der deutschen Übersetzung verwendet (Laux et al. 1981). Es ist ein zweiteiliger Fragebogen zur Erfassung von aktuellen, situationsabhängigen und vorübergehenden Angstzuständen (state) sowie der Ausprägung der allgemeinen Ängstlichkeit als Wesensmerkmal (trait). Da sowohl Ängstlichkeit als auch das aktuell bestehende Angstniveau die Bewertung einer (bedrohlichen) Situation beeinflussen, bearbeiteten die Probandinnen zur besseren Vergleichbarkeit des Studienergebnisses beide Fragebögen. Der Fragebogen zur Trait-Angst (STAI-G Form X2) wurde dabei bereits während des ersten Screening-Termins ausgefüllt,

der zweite Fragebogen bezüglich der State-Angst (STAI-G Form X1) direkt vor der eigentlichen Messung des AATs.

Beide Fragebögen bestanden aus jeweils 20 Items mit kurzen Selbstaussagen, die auf einer vierstufigen Skala bewertet werden mussten. Der State-Fragebogen bezog sich dabei auf Selbstaussagen zur Gefühlslage in der aktuellen Situation, der Trait-Fragebogen zu allgemeineren Persönlichkeitsmerkmalen und -empfindungen.

Die Durchführung dauerte pro Fragebogen ca. drei bis sechs Minuten.

Zur Auswertung wurden die Fragebögen bezüglich der Aussagen zu Angst und Angstfreiheit einheitlich normiert (Fragen zu Angstfreiheit wurden in ihrem Punktwert invertiert) und anschließend der Summenwert gebildet.

3.3.5 Rosenberg-Selbstwertkala (RSE)

Die Rosenberg-Selbstwertkala zur Erfassung des globalen Selbstwertgefühls (Rosenberg 1965) wurde in seiner revidierten deutschen Übersetzung (von Collani und Yorck Herzberg 2003) verwendet. Die Skala ist ein Standardmessinstrument, welches einen Überblick über die Selbsteinschätzung einer Person bezüglich ihrer positiven und negativen Einstellungen und Gefühle bietet (Rosenberg 1965). Da ein verschieden stark ausgeprägtes Selbstwertgefühl sich auf viele Bereiche des Lebens und im speziellen auch auf das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten auswirkt, wurde der Test in der vorliegenden Studie benutzt, um signifikante Unterschiede in der Ausprägung der Selbstwertgefühle zwischen den beiden Probandinnengruppen zu erkennen.

Der zu bearbeitende Fragebogen bestand aus zehn Items, die die Selbsteinschätzung der eigenen Persönlichkeit betrafen. Die Probandinnen hatten aus einem vierstufigen Bewertungsschema die zutreffendste Antwortmöglichkeit auszuwählen. Die Items waren aufgeteilt in jeweils fünf positive und fünf negative Aspekte.

Die Bearbeitungszeit nahm ca. drei bis fünf Minuten in Anspruch.

Zur Auswertung wurde der Summenwert aller Items gebildet, die negativ formulierten

Items wurden vorher invertiert.

3.3.6 Positive and Negative Affect Schedule (PANAS)

Die deutsche Version der Positive and Negative Affect Schedule (Krohne et al. 1996) beruht auf dem englischen Original (Watson et al. 1988) und dient als Instrument zur Erfassung von positivem und negativem Affekt. Der Fragebogen wird häufig in Studien verwendet, da es mit ihm möglich ist, die affektive Gefühlswelt der an einer Studie teilnehmenden Personen einem Vergleich zu unterziehen. In der vorliegenden Studie bearbeiteten die Probandinnen den Fragebogen sowohl vor als auch direkt nach dem Messtermin.

Der Fragebogen mit insgesamt 20 Items wurde von den Probandinnen auf einem fünfstufigen Bewertungsschema, geordnet nach der Intensität, bearbeitet. Die Items setzten sich aus Adjektiven mit jeweils zehn positiven und zehn negativen Affekten zusammen. Die Items sollten nach dem aktuellen Gefühlszustand bewertet werden.

Die Durchführung dauerte ca. drei bis fünf Minuten.

Zur Auswertung wurde der Summenwert für die Kategorie positiver und negativer Affekt getrennt ermittelt. Ein hoher Wert deutete dabei auf ein größeres Ausmaß des jeweiligen Affekts hin.

3.3.7 Action Regulating Emotion Systems (ARES)-Skalen

Die Action Regulating Emotion Systems-Skalen (Hartig und Moosbrugger 2003) bestehen in ihrer Langfassung aus drei verschiedenen Skalen und messen insgesamt die Regulation zielgerichteter Handlungen durch Emotionen. Die Autoren berufen sich dabei auf das psychobiologische Modell von Gray (1982, 1987) zur Bestrafungs- und Belohnungsempfänglichkeit (siehe Abschnitt 1.3.1 auf Seite 10). In der vorliegenden Studie wurden die ARES-Skalen benutzt, um die Sensibilität für appetitive und aversive Reize der Probandinnen zu messen und signifikante Unterschiede auszuschließen.

Der Fragebogen bestand insgesamt aus 58 Items dreier Subskalen in nicht geordneter

Reihenfolge. Die Subskalen bauten sich auf aus der Behavioral-Inhibition-System-Skala (Ängstlichkeit/Nervosität und Frustration/Traurigkeit, 23 Items), der Behavioral-Activation-System-Skala (Antrieb angesichts eines Ziels und Freude über Erfolg, 21 Items) sowie der Skala zur Emotion Ärger (14 Items). Alle Iteminhalte bezogen sich auf die Sensitivität gegenüber emotionalen Reizen im Kontext zielgerichteter Handlungen und mussten anhand einer vierstufigen Ratingskala beantwortet werden.

Die Bearbeitung dauerte ca. zehn bis fünfzehn Minuten.

Zur Auswertung wurden die Items den drei Subskalen zugeordnet und der jeweilige Mittelwert berechnet.

3.3.8 Barratt Impulsiveness Scale (BIS)

Die Barratt Impulsiveness Scale (Barratt 1959) ist ein weit verbreiteter Fragebogen zur Messung von Impulsivität. In der vorliegenden Studie bearbeiteten die Probandinnen die überarbeitete deutsche Version BIS-15 (Meule et al. 2011).

Der Fragebogen mit 15 Items wurde unterteilt in die drei Subskalen nicht-planende, motorische und aufmerksamkeitsbasierte Impulsivität. Die Probandinnen wählten auf einem vierstufigen Antwortschema die Aussage aus, die am ehesten auf sie zutrifft.

Die Bearbeitung dauerte ca. drei Minuten.

Zur Auswertung wurde der Summenwert gebildet, negative Aussagen bezüglich Impulsivität wurden vorher invertiert.

3.3.9 Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory (SESI)

Der Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory (Graham et al. 2006) ist ein speziell für Frauen konstruierter Fragebogen zur Messung der sexuellen Erregbarkeit. Er wurde in der vorliegenden Studie in der deutschen Version (Velten et al. 2016) benutzt und sollte sicherstellen, dass ein signifikanter Unterschied der Probandinnen in ihrer sexuellen

Erregbarkeit ausgeschlossen wird.

Der Fragebogen bestand insgesamt aus 36 Items, die sich in zwei Subskalen unterteilten. Die Skala mit Fragen zur sexuellen Erregung (Sexual Excitation) enthielt 23 Items aus den folgenden Unterkategorien:

- Sexuelle Erregbarkeit (Arousability)
- Partnereigenschaften (Partner Characteristics)
- Sexuelle Kraft (Sexual Power Dynamics)
- Geruch (Smell)
- Begleitumstände (Setting)

Die Skala zur sexuellen Hemmung (Sexual Inhibition) mit 13 Items aus den Unterkategorien:

- Bedenken hinsichtlich der sexuellen Funktionalität (Concerns about Sexual Function)
- Stabilität der sexuellen Erregbarkeit (Arousal Contingency)
- Stellwert sexueller Beziehungen (Relationship Importance)

Die Probandinnen beantworteten die Fragen in einem vierstufigen Schema mit der für sie am meisten zutreffenden Möglichkeit.

Die Durchführung dauerte ca. zehn Minuten.

Zur Auswertung wurde für die beiden Kategorien SE/SI der jeweilige Mittelwert gebildet.

3.3.10 Female Sexual Function Index (FSFI)

Der Female Sexual Function Index (Rosen et al. 2000) dient als Fragebogen zur Erfassung der Schlüsseldimensionen der weiblichen Sexualität. Der Fragebogen wurde in sei-

ner deutschen Version (Berner et al. 2004) verwendet und sollte dazu dienen, schwerwiegende sexuelle Funktionsstörungen bei den Probandinnen auszuschließen.

Der Fragebogen führte 19 Items aus den Domänen Lust, Erregung, Lubrikation, Orgasmus, Befriedigung und Schmerz auf, die auf einer fünfstufigen Ratingskala beantwortet werden mussten. Bei einigen Items gab es zudem die zusätzliche Antwortmöglichkeit „keine sexuelle Aktivität/keine Versuche des Geschlechtsverkehrs“. Die Fragen bezogen sich auf das Erleben in den vergangenen vier Wochen.

Die Bearbeitung nahm ca. fünf Minuten in Anspruch.

Zur Auswertung wurde für jede Domäne der summierte Punktwert ermittelt und anschließend mit einem vorgegebenen Faktor von Rosen et al. (2000) multipliziert. Daraus ließ sich der Gesamt-Score bilden. Ein hoher Punktwert in den einzelnen Domänen ließ auf eine gute Funktion schließen.

3.4 Erotik-AAT

Um das sexuelle Annäherungs- und Vermeidungsverhalten von Frauen zu messen, wurde ein Erotik-AAT speziell für heterosexuelle Frauen konzipiert.

Das Konzept eines AATs wurde erstmals von Chen und Bargh (1999) verwendet, die den Task auf Grundlage ihrer Überlegungen zu den jeweiligen Armbewegungen auf positive oder negative Stimuli erstellten (siehe Abschnitt 1.3.1 auf Seite 11). Seitdem wurde der Task vielfach verwendet und modifiziert. Während Chen und Bargh (1999) beispielsweise noch einen Hebel zur Simulation der Annäherungs- oder Vermeidungsbewegung benutzten, wurde in späteren Studien zumeist ein Joystick eingesetzt. Das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten wurde auf vielfältige Stimuli und in den unterschiedlichsten Patientengruppen untersucht, beispielsweise bei depressiven Patienten (Seidel et al. 2010a) oder Arachnophobikern (Rinck und Becker 2007). Ein AAT bei heterosexuellen Frauen zur Bewertung auf sexuelle Stimuli wurde bis dato jedoch noch nicht konzipiert. Um validiertes Bildmaterial speziell für heterosexuelle Frauen zu erhalten, wurde daher zunächst

eine Vorstudie durchgeführt (siehe 3.4.1). Aus dem dadurch gewonnen Bildmaterial wurde der Erotik-AAT erstellt (siehe 3.4.2).

3.4.1 Vorstudie

In der Vorstudie bewerteten 22 heterosexuelle Frauen ein Stimulusset bestehend aus 252 Bildern. Der Bilderdatensatz baute sich aus Einzelbildern von Männern bzw. Männern in Pärchenkonstellationen auf. Diese wurden jeweils in drei unterschiedlichen Situationen dargestellt: erotisch, positiv (nicht-erotisch) und aversiv. So ergaben sich für das Stimulusset Bilder aus insgesamt sechs Kategorien: Erotische Männer (EM), erotische Pärchen (EC), positive Männer (PM), positive Pärchen (PC), aversive Männer (AM) und aversive Pärchen (AC). Die Bilder stammten aus zuvor bereits validierten Datensätzen (Jacob et al. 2011) bzw. aus der Datenbank Adobe Stock.

Bei den Bildern wurde die dargestellte Situation bezüglich ihrer Valenz, Erregung und sexuellen Erregung bewertet sowie die jeweiligen Männer auf ihre Attraktivität hin und die Bereitschaft sich diesen sexuell anzunähern. Die am eindeutigsten bewerteten Bilder wurden schließlich als Stimulusmaterial für die Hauptstudie ausgewählt. Aus jeder Kategorie wurden 30 Bilder selektiert, so dass der gesamte Stimulussatz aus 180 Schwarz-Weiß-Bildern bestand.

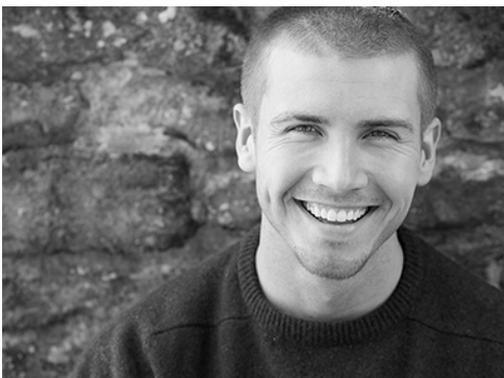


Abbildung 2: PM



Abbildung 3: PC



Abbildung 4: EM



Abbildung 5: EC



Abbildung 6: AM



Abbildung 7: AC

3.4.2 Hauptstudie

In der Hauptstudie wurde das implizite und explizite Annäherungs- und Vermeidungsverhalten der Probandinnen sowie die sexuelle Attraktivität gegenüber den abgebildeten Stimuli gemessen.

Um das implizite Annäherungs- und Vermeidungsverhalten zu messen, wurden den Probandinnen mittels der Software Matlab die Bilder entweder mit einem blauen oder gelben Rand auf schwarzem Untergrund in der Mitte des Bildschirms präsentiert. Sie erhielten sowohl schriftlich als auch mündlich die Anweisung, einen Joystick je nach der farblichen Umrandung des Bildes schnellstmöglich entweder von sich weg (push) oder zu sich hin zu bewegen (pull). Die farbliche Umrandung der Bilder erfolgte randomisiert. Zur besseren Interpretationsmöglichkeit wurde eine Zoomfunktion eingebaut, die das jeweilige Bild bei einer Bewegung zum Körper hin vergrößerte und bei einer Bewegung vom Körper weg verkleinerte. Der Joystick (Hybridmojo, CA) mit Y-Achsen-Beschränkung wurde fest auf

dem Tisch angebracht, und die Probandinnen wurden angehalten, den Hebel bei der jeweiligen Bewegung bis zum Anschlag zu bewegen. Jedes Bild aus den sechs Kategorien wurde in randomisierter Reihenfolge mit blauem oder gelben Rand jeweils zweimal gezeigt, sodass insgesamt 360 Bilder präsentiert wurden. Die Bilder wurden gezeigt, bis eine Bewegung des Joysticks vollzogen war oder maximal zwei Sekunden. Zwischen den Bildern sahen die Probandinnen ein weißes Fixationskreuz auf schwarzem Untergrund in der Mitte des Bildschirms. Um das Erscheinen eines neuen Bildes unvorhersehbar zu gestalten, variierte dieser Pausenbildschirm jeweils um zwei bis fünf Sekunden. Vor der eigentlichen Messung durchliefen die Probandinnen einen Probelauf mit fünf Bildern um sicherzustellen, dass die Arbeitsanweisung verstanden wurde. Insgesamt dauerte diese Aufgabe ca. 21 Minuten.

Das explizite Annäherungs- und Vermeidungsverhalten wurde mit Hilfe einer vierstufigen Ratingskala gemessen. Die Probandinnen bekamen dieselben Fotos nochmals präsentiert, jedoch ohne farbliche Umrandung. Zu jedem Bild wurden die gleichen zwei Fragen gestellt:

- Wie sexuell anziehend ist der abgebildete Mann für Sie?
- Würden Sie sich dem abgebildeten Mann annähern?

Bewertet wurden die Männer auf einer Skala von 1 (überhaupt nicht) bis 4 (voll und ganz) über die Tastaturtasten 1 bis 4 des Computers. Beide Fragen erschienen separat hintereinander mit dem gleichen Stimulusbild auf dem Bildschirm. Insgesamt bewerteten die Probandinnen auf diese Weise 180 verschiedene Bilder. Dabei sollten sie annehmen, dass sowohl die gezeigten Männer als auch sie selbst sich derzeit in keiner festen Partnerschaft befinden. Die Instruktionsanweisung lag zu jeder Zeit in schriftlicher Form vor. Für die Durchführung des expliziten Ratings benötigten die Probandinnen nochmals ca. 20 Minuten.



Abbildung 8: Studienaufbau AAT

3.5 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung wurde mit Hilfe des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics Version 26 durchgeführt. Für die Berechnungen wurde ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ (zweiseitig) festgelegt. Bei der Beschreibung der Probandinnencharakteristika wurden der Mittelwert (M) sowie die Standardabweichung (SD) verwendet (wenn nicht anders angegeben).

Um herauszufinden, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den zwei Probandinnengruppen (fNC und oNC) hinsichtlich Alter, Libido, Hormonspiegel sowie den Ergebnissen der psychometrischen Testverfahren besteht, wurde bei Normalverteilung und Homogenität der Varianzen ein unabhängiger t -Test durchgeführt. Kam bei der vorherigen Prüfung auf Normalverteilung mittels Shapiro-Wilk-Test ein signifikantes Ergebnis her-

aus, sodass die Nullhypothese abgelehnt werden musste und nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden konnte, wurde stattdessen der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test verwendet. Wurde bei der Überprüfung auf Varianzgleichheit durch den Levene-Test eine Ungleichheit der Varianzen festgestellt, wurde stattdessen das Ergebnis des unabhängigen t -Tests für ungleiche Varianzen berichtet. Zur Auswertung der kategorialen Variable Beziehungsstatus (Single/Partnerschaft) wurde der Qui-Quadrat-Test verwendet. Zeigte sich ein signifikanter Unterschied für getestete Variablen beim unabhängigen t -Test, wurde zusätzlich die Effektstärke in Form von Cohens d angegeben. Dabei wiesen Werte von $|d| = 0,2$ auf einen kleinen Effekt, Werte von $|d| = 0,5$ auf einen mittleren Effekt und Werte von $|d| = 0,8$ auf einen großen Effekt hin. Zeigte sich ein signifikanter Unterschied beim Mann-Whitney-U-Test, so wurde die Größe dieses Unterschiedes durch den Korrelationskoeffizienten r angegeben. Dieser wurde auf einer Skala von 0 bis 1 angegeben, jeweils mit einem Plus- oder Minuszeichen je nach Richtung des Zusammenhangs. Werte von $< 0,3$ wiesen auf einen kleinen Effekt, Werte zwischen 0,3 und 0,5 auf einen mittleren Effekt und Werte $> 0,5$ auf einen großen Effekt hin.

Zur Auswertung des impliziten Erotik-AATs wurde für jede Probandin eine individuelle Reaktionszeit generiert. Diese entstand durch Subtraktion zweier festgelegter Zeiten: Von der durchschnittlich benötigten Zeit den Joystick von sich weg zu bewegen (push), wurde die durchschnittlich benötigte Zeit den Joystick zu sich heran zu ziehen (pull) subtrahiert. Die Reaktionszeiten wurden in Millisekunden (ms) gemessen. Negative Ergebnisse deuteten auf eine Vermeidungstendenz hin, positive Ergebnisse auf eine Annäherungstendenz. Die Reaktionszeit definierte sich aus der Zeit von Stimuluspräsentation bis zu einer Bewegung des Joysticks von 30 %. Reaktionszeiten von mehr als drei Standardabweichungen vom Mittelwert wurden dabei ausgeschlossen. Anschließend wurden die Daten mittels des Shapiro-Wilk-Tests auf Normalverteilung hin überprüft. Die Auswertung erfolgte mittels einer gemischten Varianzanalyse (ANOVA). Bei Verletzung der Sphärizität nach Testung durch den Mauchly-Test wurde gegebenenfalls eine Greenhouse-Geisser-Korrektur vorgenommen. Als Innersubjektfaktoren dienten die Faktoren Reaktionszeit auf Bildkategorie ('Positiv', 'Erotisch' oder 'Aversiv') sowie Bildtyp (Einzel- oder Pärchenbild). Als Zwischensubjektfaktor wurde die Probandinnengruppe (fNC oder oNC) festgelegt. Dar-

aus ergab sich eine 3 (Bildkategorie) x 2 (Bildtyp) x 2 (Gruppe) gemischte ANOVA.

Die Auswertung des expliziten Attraktivitäts- und Annäherungsratings erfolgte ebenfalls mittels gemischter ANOVA. Zuvor wurde mit Hilfe des Shapiro-Wilk-Tests die Bedingung der Normalverteilung überprüft. Bei Verletzung der Sphärizität nach Testung durch den Mauchly-Test wurde eine Greenhouse-Geisser-Korrektur vorgenommen. Als Inner-subjektfaktoren der gemischten ANOVA dienten die Faktoren Bewertung der Bildkategorie (auf einer Skala von 1 bis 4) sowie des Bildtyps. Als Zwischensubjektfaktor diente die Gruppe. Daraus ergab sich abermals eine 3 (Bildkategorie) x 2 (Bildtyp) x 2 (Gruppe) gemischte ANOVA. Bei einem signifikanten Ergebnis wurden zur Ermittlung des vorliegenden Unterschieds verschiedene post-hoc-Analysen durchgeführt. Bei Signifikanz eines Haupteffekts wurde der Unterschied mit dem Sidak-Test überprüft. Bei Signifikanz einer Interaktion wurden die Variablen durch abhängige t - Tests überprüft, das Signifikanzniveau wurde nach Bonferroni angepasst. Als Maß für die Effektstärke wurde bei einem signifikanten Ergebnis das partielle Eta-Quadrat (η_p^2) angegeben. Werte von 0,01 wiesen auf einen kleinen Effekt, Werte von 0,06 auf einen mittleren Effekt und Werte von 0,14 auf einen großen Effekt hin.

Um mögliche Korrelationen zwischen den unterschiedlichen Hormonkonzentrationen und den psychometrischen Testverfahren, Libido oder dem impliziten- und expliziten Erotik-AAT zu erfassen, wurde bei normalverteilten Daten der Pearson-Korrelationskoeffizient verwendet. Dieser wurde auf einer Skala von 1 bis -1 angegeben. Das Vorzeichen gab jeweils die Richtung des Zusammenhangs an. Je weiter der Koeffizient von 0 (kein Zusammenhang) entfernt war, desto stärker wurde der Zusammenhang bewertet. Als Signifikanzniveau wurde abermals $\alpha = 0,05$ (zweiseitig) festgelegt. Bei nicht-normalverteilten Daten wurde stattdessen der Spearman-Korrelationskoeffizient angegeben. Die Werte wurden analog zum Pearson-Korrelationskoeffizienten interpretiert. Des Weiteren wurden auf die selbe Weise noch eine Korrelation zwischen dem Attraktivitäts- und Annäherungsrating sowie dem implizitem und explizitem Task überprüft.

Die Hormone Östradiol und Progesteron wiesen bei der Überprüfung mittels des Shapiro-Wilk-Tests keine Normalverteilung auf. Ebenfalls keine Normalverteilung wurde bei den

Testverfahren auf negativen Affekt (PANAS), dem verbalen Intelligenzniveau (WST) sowie bei den Schlüsseldimensionen der weiblichen Sexualität (FSFI) und dem Depressionsniveau (BDI) gefunden (p -Wert $< 0,05$). Die Auswertung auf Unterschiede zwischen den Probandinnengruppen erfolgte daher mittels des Mann-Whitney-U-Tests. Die restlichen Hormonen und Testverfahren wiesen hingegen eine Normalverteilung auf. Zu deren Auswertung wurde folglich der unabhängige t -Test verwendet. Der Levene-Test auf die Homogenität der Varianzen war lediglich bei den Hormonen Östradiol und Progesteron sowie dem STAI signifikant (p -Wert $< 0,05$), alle restlichen Parameter wiesen Varianzgleichheit auf.

4 Ergebnisse

4.1 Psychometrische Testverfahren

Aus Tabelle 1 lassen sich die Ergebnisse der einzelnen Hormonkonzentrationen sowie der Testverfahren ablesen. Wie erwartet und beabsichtigt, wiesen die Probandinnen in den meisten Variablen keinen signifikanten Unterschied auf. Sowohl Alter als auch Familienstand und Libido zeigten sich vergleichbar (alle $p > 0,37$). Bezüglich der Hormone wies lediglich die Höhe des Östradiolspiegels einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen auf ($U=20$; $p < 0,001$; $r = -0,76$). In der fNC-Gruppe war die Konzentration des Östradiolspiegels geringer als in der oNC-Gruppe. Die drei restlichen Hormone wiesen jeweils vergleichbare Konzentrationsspiegel auf (alle $p > 0,10$). Mit einer Ausnahme wies keines der psychometrischen Testverfahren einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Probandinnengruppen auf (alle $p > 0,09$). Die Ausnahme war die Subkategorie des SESII der sexuellen Erregbarkeit ($t(34) = -2,89$; $p = 0,007$; $d = 0,95$). Probandinnen aus der fNC-Gruppe wiesen eine geringere sexuelle Erregbarkeit auf als Frauen aus der oNC-Gruppe.

Tabelle 1: Auswertung der Probandinnencharakteristika, der Hormonprofile sowie der psychometrischen Testverfahren. Dargestellt sind Mittelwerte sowie die Standardabweichung (wenn nicht anders angegeben).

Group	fNC	oNC	p-Wert
<i>N</i>	19	19	
Alter (Jahren)	22,3 (2,9)	23,3 (3,5)	0,37
Familienstand (Single/Partnerschaft)	8 / 11	8 / 11	1,00
Libido	2,7 (0,7)	2,8 (0,8)	0,66
Hormone (Median (IQA))			
Östradiol (pmol/l)	157,0 (63,0)	403,0 (236,0)	<0,001
Progesteron (nmol/l)	2,0 (1,5)	2,2 (12,7)	0,19
Testosteron (nmol/l)	1,1 (0,4)	1,3 (0,5)	0,10
SHBG (nmol/l)	60,0 (39,0)	46,0 (31,0)	0,13
Psychometrische Testverfahren			
TMT-B - TMT-A	14,6 (13,7)	16,1 (12,8)	0,74
WST	32,6 (2,3)	31,8 (3,6)	0,63
BDI	26,4 (3,7)	25,7 (4,1)	0,59
STAI (State)	33,2 (4,9)	31,1 (7,5)	0,31
RSE	35,0 (5,5)	35,7 (3,4)	0,84
PANAS (Positiver Affekt)	30,4 (5,1)	32,2 (7,1)	0,37
PANAS (Negativer Affekt)	12,8 (4,1)	12,6 (3,5)	0,57
ARES (BIS)	2,5 (0,5)	2,3 (0,7)	0,29
ARES (BAS)	3,3 (0,2)	3,3 (0,3)	0,56
BIS (Impulsivität)	35,5 (2,5)	37,3 (3,6)	0,09
SESII (Sexuelle Erregung) ^a	2,5 (0,4)	2,9 (0,4)	0,007
SESII (Sexuelle Hemmung)	2,5 (0,5)	2,4 (0,6)	0,83
FSFI ^b	59,6 (11,9)	66,2 (6,3)	0,12

a: N= 18/18 b: N= 12/12

TMT= Trail Marking Test, WST= Wortschatztest, BDI= Beck-Depressions-Inventar, STAI= State-Trait-Angstinventar, RSE= Rosenberg-Selbstwertkala, PANAS= Positive and Negative Affect Schedule, ARES= Action Regulating Emotion Systems, BIS= Barrett Impulsiveness Scale, SESII= Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory, FSFI= Femal Sexual Function Index

4.2 Implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten

Die Probandinnen erreichten beim Joystick-Task in allen Kategorien eine hohe Prozentzahl korrekter Joystick-Bewegungsausführungen gemäß der vorgegebenen Farbe.

Tabelle 2: Anzahl korrekter Joystick-Bewegungsausführungen in %. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardabweichung.

Gruppe	fNC		oNC	
	Push	Pull	Push	Pull
Bewegungsrichtung				
Bildkategorie				
EM	98,77 (3,18)	98,95 (1,94)	98,42 (2,80)	98,25 (2,57)
EC	98,07 (2,79)	95,61 (7,94)	97,54 (3,49)	97,37 (4,09)
PM	98,60 (2,31)	98,07 (3,90)	98,77 (1,99)	99,30 (1,78)
PC	98,42 (2,57)	98,07 (3,01)	98,60 (2,31)	98,42 (2,32)
AM	98,25 (3,02)	97,37 (4,79)	99,12 (2,44)	98,95 (1,94)
AC	98,42 (2,32)	98,25 (2,32)	98,95 (1,94)	98,07 (3,74)

Zunächst wurden die Reaktionszeiten mittels des Shapiro-Wilks-Tests auf Normalverteilung überprüft. Dabei definierte sich die Reaktionszeit wie folgt: Von der durchschnittlich benötigten Zeit den Joystick von sich weg zu bewegen (push), wurde die durchschnittlich benötigte Zeit den Joystick zu sich heran zu ziehen (pull) subtrahiert (push - pull) (siehe Abschnitt 3.5 auf Seite 30). Die Reaktionszeit der fNC-Gruppe bezüglich der Bildkategorie AM wies keine Normalverteilung auf ($p = 0,001$). Alle anderen Variablen waren normalverteilt (alle $p > 0,14$). Da die beiden Gruppen eine gleich große Anzahl von Probandinnen aufwiesen und die ANOVA gegenüber einer Verletzung der Normalverteilung als robust einzuschätzen ist (Lumley et al. 2002), wurde die Auswertungsmethode mittels gemischter ANOVA beibehalten.

Sowohl der Levene-Test auf Varianzgleichheit (alle $p > 0,16$) als auch der Mauchly-Test auf Sphärizität (alle $p > 0,09$) wiesen keine Verletzung auf.

Nach Auswertung der gemischten ANOVA zeigten sich keine Haupteffekte für die Bildkategorie ('Erotisch', 'Positiv', 'Aversiv'), $F(2,72) = 0,83$, $p = 0,44$, den Bildtyp (Einzel-

oder Pärchenbild), $F(1,36) = 0,46$, $p = 0,50$, oder die Gruppenzugehörigkeit (fNC oder oNC), $F(1,36) = 1,31$, $p = 0,26$. Auch die Interaktion zwischen der Bildkategorie und der Gruppe, $F(2,72) = 0,82$, $p = 0,44$, die Interaktion zwischen Bildtyp und Gruppe, $F(1,36) = 0,18$, $p = 0,67$, sowie die Interaktion zwischen der Bildkategorie, Bildtyp und Gruppe, $F(2,72) = 0,42$, $p = 0,66$, erwiesen sich als nicht signifikant.

In Abbildung 9 sind die Reaktionszeiten der fNC-Gruppe für alle Kategorien bildlich dargestellt, in Abbildung 10 die Reaktionszeiten der oNC-Gruppe.

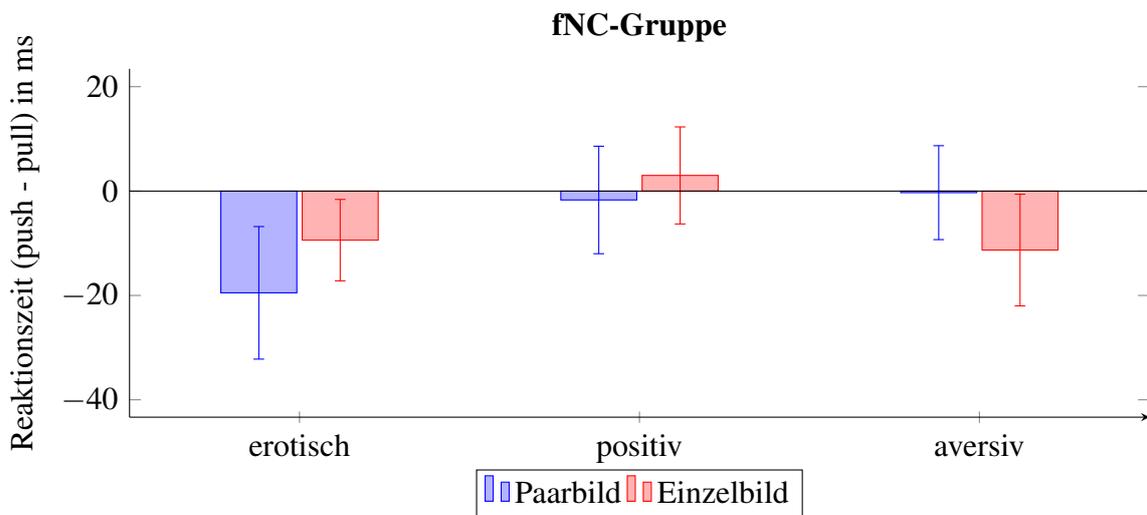


Abbildung 9: Reaktionszeiten (push - pull) des impliziten Joystick-Tasks für die fNC-Gruppe in ms. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler.

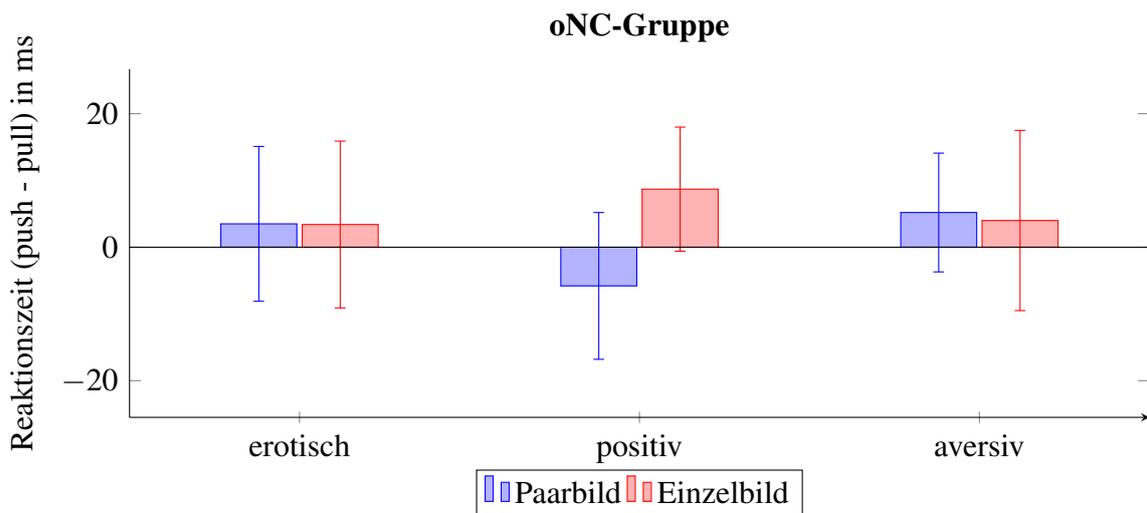


Abbildung 10: Reaktionszeiten (push - pull) des impliziten Joystick-Tasks für die oNC-Gruppe in ms. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler.

4.3 Explizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten

4.3.1 Attraktivitätsrating

Bei der Überprüfung auf Normalverteilung wiesen die Bewertungen der Attraktivität der EC, PC und PM durch die oNC-Gruppe sowie die Bewertungen der AC und AM durch die fNC-Gruppe keine Normalverteilung auf (alle $p < 0,03$). Da die Auswertung wiederum mittels der robusten ANOVA erfolgte, wurde diese Methode beibehalten.

Der Levene-Test auf Varianzgleichheit zeigte sich für alle Variablen als nicht signifikant (alle $p > 0,07$). Der Mauchly-Test zeigte für die Interaktion Bildkategorie*Bildtyp eine Verletzung der Sphärizität an ($p < 0,001$), daher wurde für diese Interaktion eine Greenhouse-Geisser-Korrektur vorgenommen.

Es gab einen statistisch signifikanten Haupteffekt der Bewertung nach Bildkategorie, $F(2,72) = 142,00$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,80$. Die Haupteffekte für Bildtyp, $F(1,36) = 1,85$, $p = 0,18$, und Gruppe, $F(1,36) = 1,72$, $p = 0,20$, erwiesen sich als nicht signifikant.

Die Interaktion zwischen der Bildkategorie und dem Bildtyp ergab einen signifikanten Unterschied, $F(1,47, 52,94) = 12,11$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,25$. Die Interaktion zwischen Bildkategorie und Gruppe, $F(2,72) = 0,38$, $p = 0,69$, Bildtyp und Gruppe, $F(1,36) = 2,57$, $p = 0,12$, sowie die Interaktion zwischen Bildkategorie, Bildtyp und Gruppe, $F(2,72) = 2,70$, $p = 0,07$, zeigten keinen signifikanten Unterschied.

Post-hoc-Sidak-Tests bezüglich des signifikanten Haupteffekts der Bewertung nach Bildkategorie ergaben, dass die Kategorie 'Aversiv' signifikant niedrigere Bewertungen ($p < 0,001$) erreichte als die Kategorie 'Erotisch' und die Kategorie 'Positiv'. Zwischen den Kategorien 'Erotisch' und 'Positiv' zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0,09$). Nach Bonferroni-Korrektur zeigte sich bei der signifikanten Interaktion zwischen der Bildkategorie und dem Bildtyp in den abhängigen t -Tests eine signifikant bessere Bewertung ($p = 0,04$) der EC-Bilder als der EM-Bilder. PC und PM sowie AC und AM unterschieden sich nicht signifikant (alle $p > 0,74$). Es ergaben sich weitere signifikante Unterschiede zwischen Variablen, die die Kategorie 'Aversiv' beinhalteten (EC vs AC,

PC vs AC, EM vs AM sowie PM vs AM) (alle $p < 0,001$). Diese wurden jedoch auf den signifikanten Haupteffekt der Kategorie 'Aversiv' zurückgeführt.

In Tabelle 3 sind die Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Bewertungen auf einer Skala von 1 - 4 bezüglich der Attraktivität dargestellt. Da sich keine Gruppenunterschiede ergaben, sind die durchschnittlichen Bewertungen beider Gruppen zusammengefasst.

Tabelle 3: Attraktivitätsrating: Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Bewertungen

Bildkategorie	Mittelwerte (+ Standardfehler)
EC	2,74 (0,12)
EM	2,48 (0,13)
PC	2,43 (0,12)
PM	2,52 (0,11)
AC	1,37 (0,07)
AM	1,40 (0,08)

In Abbildung 11 sind die Bewertungen bezüglich der Attraktivität für alle Kategorien bildlich dargestellt. .

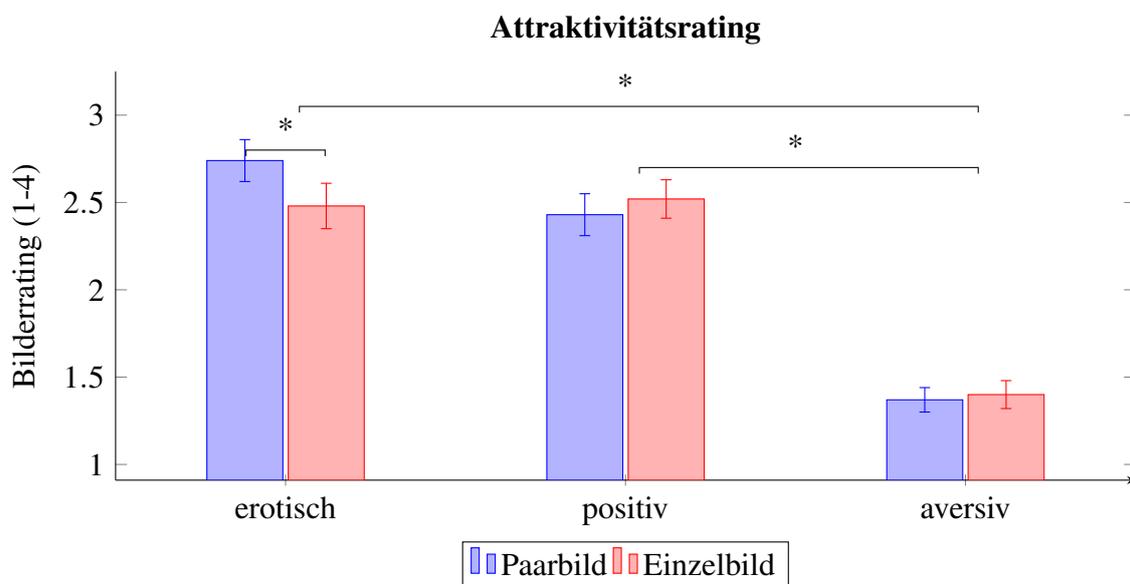


Abbildung 11: Bilderrating bezüglich der Attraktivität auf einer Skala von 1 - 4 beider Probandinnengruppen. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler.

4.3.2 Annäherungsrating

Die Überprüfung auf Normalverteilung der abgegebenen Bewertungen für das Annäherungsrating ergab eine Verletzung der Normalverteilung bezüglich EM, AC, und AM der fNC-Gruppe sowie AC der oNC-Gruppe (alle $p < 0,05$). Wie auch zuvor beim Attraktivitätsrating wurde aufgrund der Robustheit der ANOVA-Auswertung gegenüber Verletzungen der Normalverteilung auf eine Transformation der Daten verzichtet.

Der Levene-Test zeigte für sämtliche Variablen keine Signifikanz (alle $p > 0,55$), ebenso der Mauchly-Test auf Sphärizität (alle $p > 0,05$).

Der Haupteffekt der Bildkategorie wies eine statistische Signifikanz auf, $F(2,72) = 93,76$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,72$. Der Haupteffekt des Bildtyps erwies sich ebenfalls als signifikant, $F(1,36) = 13,58$, $p = 0,001$, $\eta_p^2 = 0,27$, dahingehend dass Männer auf Pärchenbildern stärker angenähert wurden als auf Einzelbildern. Beim Haupteffekt der Gruppenzugehörigkeit zeigte sich keine Signifikanz, $F(1,36) = 0,21$, $p = 0,65$.

Die Interaktion zwischen Bildkategorie und Gruppe, $F(2,72) = 0,04$, $p = 0,96$, Bildtyp und Gruppe, $F(1,36) = 1,35$, $p = 0,25$, sowie die Interaktion zwischen Bildkategorie, Bildtyp und Gruppe, $F(2,72) = 1,43$, $p = 0,25$, zeigten keinen signifikanten Unterschied. Die Interaktion zwischen der Bildkategorie und dem Bildtyp ergab einen signifikanten Unterschied, $F(2,72) = 36,91$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,51$.

Die Analyse durch post-hoc-Sidak-Tests bezüglich des signifikanten Haupteffekts der Bildkategorie ergab eine signifikant niedrigere Annäherung ($p < 0,001$) an Männer in Bildern der Kategorie 'Aversiv' als in den Kategorien 'Erotisch' und 'Positiv'. Der Unterschied der Bildkategorien 'Erotisch' und 'Positiv' war nicht signifikant ($p = 0,09$).

Die abhängigen t -Tests ergaben nach Bonferroni-Korrektur bezüglich der Interaktion zwischen der Bildkategorie und dem Bildtyp eine signifikant größere Annäherung ($p < 0,001$) an EC-Bilder als an EM-Bilder. Die Annäherung an PC vs PM sowie AC vs AM zeigten keinen signifikanten Unterschied (alle $p > 0,92$). Der Unterschied zwischen EM und PM erwies sich jedoch als signifikant ($p < 0,001$), PM wurden mehr angenähert als EM. Es ergaben sich noch weitere signifikante Unterschiede (EC vs AC, PC vs AC, PM vs AM

sowie EM vs AM) (alle $p < 0,001$), die jedoch auf den Haupteffekt in der Kategorie 'Aversiv' zurückgeführt wurden.

In Tabelle 4 sind die Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Bewertungen bezüglich der Annäherung dargestellt. Da sich keine Gruppenunterschiede ergaben, sind die durchschnittlichen Bewertungen beider Gruppen abermals zusammengefasst.

Tabelle 4: Annäherungsrating: Mittelwerte und Standardfehler der expliziten Bewertungen

Bildkategorie	Mittelwerte (+ Standardfehler)
EC	2,46 (0,13)
EM	2,03 (0,13)
PC	2,48 (0,16)
PM	2,55 (0,14)
AC	1,19 (0,05)
AM	1,22 (0,06)

In Abbildung 12 sind die durchschnittlichen Bewertungen der beiden Probandinnengruppen bezüglich der Annäherung für alle Kategorien bildlich dargestellt.

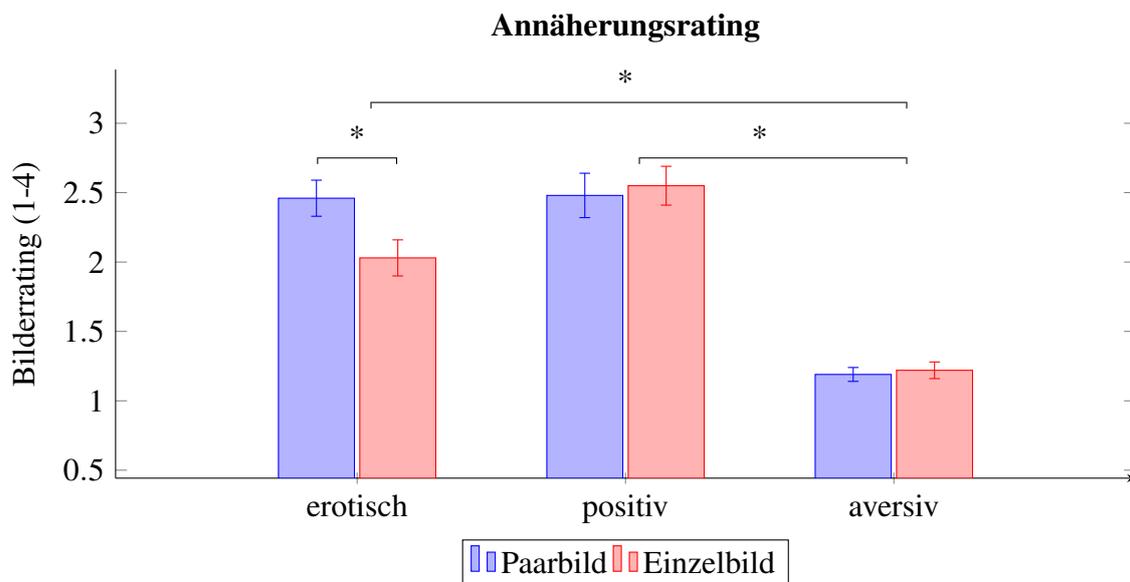


Abbildung 12: Bilderrating beider Probandinnengruppen bezüglich der Annäherung auf einer Skala von 1 - 4. Dargestellt sind Mittelwerte und Standardfehler.

4.4 Korrelationen

4.4.1 Korrelationen zwischen psychometrischen Testverfahren, Hormonwerten, Libido sowie implizitem und explizitem Task

Bei der Überprüfung auf Korrelationen wiesen die Hormone keinen signifikanten Zusammenhang zu psychometrischen Testverfahren (Sexuelle Erregung und sexuelle Hemmung (SESII)), Libido sowie implizitem und explizitem Task auf (alle $p > 0,08$). Die Unterkategorie 'Sexuelle Erregung' des SESII stand in einem negativen, mittlerem Zusammenhang zur Reaktionszeit (push - pull) des implizitem Tasks auf EC, $r(36) = 0,37$, $p = 0,02$. Probandinnen mit einem höheren Punktwert in der Unterkategorie 'Sexuelle Erregung des SESII' hatten eine kürzere (schnellere) Reaktionszeit (hinweisend auf Annäherung) auf EC-Bilder. Die verbleibenden Kombinationen zeigten keine signifikante Korrelation (alle $p > 0,07$).

4.4.2 Korrelationen zwischen Attraktivitäts- und Annäherungsrating

Es bestand eine starke, statistisch signifikante Beziehung zwischen der Attraktivitätsbewertung der EC und deren Annäherung, $r(38) = 0,81$, $p < 0,001$. Attraktiv bewertete Männer in Pärchenbildern wurden mehr angenähert. Dieselbe Beziehung bestand auch bei der Attraktivitätsbewertung von EM und deren Annäherung, $r(38) = 0,70$, $p < 0,001$. Auch in den anderen beiden Kategorien ('Positiv' und 'Aversiv') korrelierte eine höhere Attraktivitätsbewertung jeweils mit einer stärkeren Annäherung, unabhängig von Pärchen- oder Einzelbild (alle $p < 0,001$).

4.4.3 Korrelationen zwischen implizitem und explizitem Task

Es bestand keine signifikante Korrelation zwischen dem implizitem Task und dem explizitem Attraktivitätsrating hinsichtlich der Bildkategorie ('Positiv', 'Aversiv' oder 'Erotisch') oder dem Bildtyp (Einzel- oder Pärchenbild) (alle $p > 0,14$).

Es bestand ebenfalls keine signifikante Korrelation zwischen dem implizitem Task und dem explizitem Annäherungsrating hinsichtlich der Bildkategorie ('Positiv', 'Aversiv' oder 'Erotisch') oder dem Bildtyp (Einzel- oder Pärchenbild) (alle $p > 0,16$).

5 Diskussion

In der durchgeführten Studie wurde das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten weiblicher heterosexueller Probandinnen auf visuelles Stimulusmaterial untersucht. Die Probandinnen wurden in zwei Gruppen eingeteilt und auf ihre Reaktion auf Bilder mit Männern aus unterschiedlichen Kategorien hin getestet. Die erste Gruppe durchlief die Testverfahren mit niedrigem Östradiolspiegel während ihrer Menstruation, die zweite Gruppe mit hohem Östradiolspiegel während der Ovulation. Das Ziel war die Erfassung eines potenziellen Unterschiedes zwischen diesen zwei Gruppen in ihrem Annäherungs- und Vermeidungsverhalten. Dabei ging es sowohl um das implizite (unterbewusste) als auch das explizite (bewusste) Verhalten. Von weiterem Interesse war die Frage, ob die Darstellung von Männern auf Einzelbildern oder in einer Pärchensituation einen Einfluss auf das Verhalten zeigte. Es wurden Männer aus den drei Kategorien 'Erotisch', 'Positiv' und 'Aversiv' präsentiert. Im impliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhalten ließen sich keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen feststellen, weder bezüglich der einzelnen Kategorien noch hinsichtlich der Darstellung auf Pärchen- oder Einzelbildern. Beim expliziten Attraktivitätsrating bewerteten beide Gruppen Männer auf Bildern der Kategorie 'Aversiv' signifikant schlechter. Zusätzlich wurden Männer auf erotischen Pärchenbildern signifikant besser bewertet als Männer auf erotischen Einzelbildern. Es zeigten sich jedoch keine Gruppenunterschiede. Auch im expliziten Annäherungsrating näherten sich beide Gruppen an Männer auf Bildern aus der Kategorie 'Aversiv' signifikant weniger an. Es zeigte sich ebenso eine signifikant höhere Annäherung an Männer auf erotischen Pärchenbildern gegenüber Männern auf erotischen Einzelbildern. Außerdem wurden Männer auf Einzelbildern der Kategorie 'Positiv' mehr angenähert als Männer auf Einzelbildern der Kategorie 'Erotisch'. Auch im expliziten Annäherungsrating zeigten sich somit keine Gruppenunterschiede. Attraktivitäts- und Annäherungsrating korrelierten stark miteinander. Attraktiv bewertete Männer wurden stärker angenähert. Zwischen den Ergebnissen des impliziten und expliziten Annäherungsverhaltens bestand keine Korrelation.

5.1 Diskussion der Ergebnisse

5.1.1 Implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten

Der AAT, der implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten erfasst, brachte keine signifikanten Ergebnisse hervor. Die beiden Gruppen unterschieden sich in ihrem Verhalten weder hinsichtlich der Bildkategorie ('Erotisch', 'Positiv', 'Aversiv') noch des Bildtyps (Einzel- oder Pärchenbild).

Über die Gründe lässt sich vielfältig diskutieren. Während die grundsätzliche Eignung des AATs zur Erkennung von impliziten Handlungstendenzen von vielen Studien bestätigt wird (Chen und Bargh 1999; Neumann et al. 2004; Rinck und Becker 2007), gibt es jedoch auch Stimmen, die dieser Bewertung nicht beipflichten (Rotteveel und Hans Phaf 2004). Ein Kritikpunkt ist eine mögliche Interpretation der Aufgabenstellung, die eine genau gegensätzliche Bearbeitung des impliziten AATs zur Folge hätte. Rinck und Becker (2007) weisen auf diese objektzentrierte Bearbeitung hin, in der die Proband*innen fälschlicherweise den gezeigten Stimulus (Bild, Wort etc.) und nicht den eigenen Körper als Referenzpunkt betrachtet. Eine Annäherungsbewegung zum Stimulus hin würde dabei in eine Bewegung vom Körper weg resultieren und folglich als Vermeidungsreaktion interpretiert werden. In der Studie wird auch eine mögliche Optimierung besprochen: Durch die Implementierung einer Zoomfunktion soll die Interpretation in die gewünschte probandenzentrierte Richtung gelenkt werden. Dabei wird der Stimulus bei einer Bewegung zum Körper hin kurzzeitig vergrößert, bei einer Bewegung vom Körper weg verkleinert. Zusätzlich soll eine detaillierte Probandenanweisung helfen, diesen Fehler zu verhindern. Indem in einer solchen Instruktion die Bewegungen des Joysticks als „wegdrücken“ oder „heranziehen“ beschrieben wird, verringere sie bei den Proband*innen die objektzentrierte Interpretation. Diese beiden Verbesserungsvorschläge wurden in der Studie durch zwei verschiedene Experimente in ihrer Wirksamkeit bestätigt. Auch in der vorliegenden Studie wurde eine Zoomfunktion in den impliziten AAT implementiert. Zusätzlich erhielten die Probandinnen schriftlich und mündlich genaue Anweisungen bezüglich der Bewegung des Joysticks. Eine Fehlinterpretation durch einzelne Probandinnen und damit die Verfälschung der Endergebnisse lässt sich jedoch nicht vollständig ausschließen.

Auch gibt es Stimmen, welche die automatische Verbindung 'positiver Stimulus - Annäherungsbewegung (Armflexion)' und 'negativer Stimulus - Vermeidungsbewegung (Armextension)', wie sie von Chen und Bargh (1999) postuliert wurde, grundsätzlich in Frage stellen. In ihrer Analyse zu impliziten Handlungstendenzen bezüglich des Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens geben Hans Phaf et al. (2014) generell eine niedrige Effektstärke für Studien zu impliziten Handlungstendenzen an (Studien im Zeitraum von 1999 bis 2012). Außerdem würden ähnliche Ergebnisse mit drei verschiedenen methodischen Herangehensweisen des impliziten AATs erreicht werden. Darunter fällt die weit verbreitete Joystick-/Hebel-Methode, welche die Annäherungs- oder Vermeidungsbewegung in horizontaler Richtung misst, des Weiteren eine von Rotteveel und Hans Phaf (2004) selbst konzipierte Methode, in der die Proband*innen die Bewegungsrichtung des Annäherns oder Entfernens vertikal über drei an einem aufrechten Ständer angebrachte Druckknöpfe steuern. Das letzte Beispiel dafür ist eine von De Houwer et al. (2001) verwendete Methode, die das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten ausschließlich digital über eine Annäherung oder Entfernung eines Modellmännchens zum/vom gezeigten Stimulus auf einem Bildschirm messen. Dieses wird per Knopfdruck und somit ohne die typische Armflexion- oder -extension bewegt. Valide Ergebnisse wurden nicht nur bei diesen verschiedenen Methoden berichtet, sondern sogar bei einer objektzentrierten Instruktionsanweisung (Lavender und Hommel 2007), in der die Armflexion für eine Vermeidungsbewegung und die Armextension für eine Annäherungsbewegung steht. Hans Phaf et al. (2014) schließen daraus, dass die Richtung der Annäherungs- und Vermeidungsbewegung primär von der Instruktionsanweisung der jeweiligen Studie beeinflusst wird und es keine universelle automatische Verbindung von positiven Stimuli zu einer Annäherungsbewegung und umgekehrt gibt.

Turner et al. (2018) werfen in ihrer Studie zum Annäherungs- und Vermeidungsverhalten heterosexueller Männer die Frage auf, ob psychisch gesunde Probanden in der Lage sein können, sich ausschließlich auf die vordergründige Instruktionsanweisung zu konzentrieren (in der vorliegenden Studie, die Bewegungsrichtung des Joysticks anhand der zufällig vorgegebenen Farbe zu steuern) und dabei die unbewusste emotionale Bewertung des gezeigten Stimulusmaterial vollständig ignorieren bzw. unterdrücken können. Dazu

passend finden sich Ergebnisse des impliziten AATs, welche mit den vorhergesagten Hypothesen übereinstimmen, vor allen bei Studien an Patientengruppen (zum Beispiel Phobiker*innen). Da in der vorliegenden Studie psychisch gesunde Frauen als Probandinnen eingesetzt wurden, könnte dies eine Erklärung der nicht signifikanten Ergebnisse sein.

Ein weiterer zu diskutierender Punkt ist der des Stimulusmaterials. Die individuellen Präferenzen der Probandinnen spielen sowohl bei der impliziten als auch expliziten Bewertung der Bilder eine große Rolle. Im expliziten Rating bewertete die fNC-Gruppe die Männer auf erotischen Pärchenbildern durchschnittlich mit 2,8 Punkten (von 4), die Männer auf erotischen Einzelbildern mit 2,4 Punkten. Die oNC-Gruppe bewertete die erotischen Pärchenbilder mit 2,7 Punkten, die Einzelbilder mit 2,6 Punkten. Dies deutet darauf hin, dass die Probandinnen die dargestellten Männerbilder generell nicht als überaus erotisch empfanden. Eventuell würde eine Messung mit Bildern, die eine höhere Punktzahl im expliziten Rating erhalten, zu einem anderen (signifikanten) Ergebnis führen.

Das sexuelle Annäherungs- und Vermeidungsverhalten wurde bisher mit impliziten Aufgabenstellungen ausschließlich bei heterosexuellen Männern gemessen (Turner et al. 2018). In dieser Studie brachte der implizite AAT ebenfalls keine Ergebnisse hervor. Heterosexuelle Männer näherten sich positiven bzw. erotischem Stimulusmaterial (Bilder entkleideter Frauen) nicht signifikant mehr an als negativem Stimulusmaterial (Bilder entkleideter Männer, Jungen oder Mädchen) oder neutralem Stimulusmaterial. Die Frage, ob sexuelle Stimuli daher grundsätzlich dafür geeignet sind, implizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten zu erzeugen, ist folglich nicht ausreichend geklärt und bedarf weiterer Forschung. Simons et al. (2016) weisen in ihrer Studie zum Annäherungsverhalten auf sexuelle Stimuli bei heterosexuellen Männern auf den Stellenwert der Situationsabhängigkeit hin. Männer unter Alkoholeinfluss oder vorheriger sexueller Stimulation nähern sich sexuellen Stimuli signifikant mehr an. Da diese Studie auf heterosexuelle Männer bezogen ist, besteht Klärungsbedarf dahingehend, ob sich diese Situationsabhängigkeit auch auf heterosexuelle Frauen übertragen lässt. Ein Zusammenhang mit unterschiedlichen Situationen und Stimmungslagen ist jedoch definitiv vorstellbar und wäre eine lohnenswerte Erweiterung der Forschungsfrage nach Reaktionen auf sexuelle Stimuli bei Frauen.

5.1.2 Explizites Annäherungs- und Vermeidungsverhalten

Im expliziten Attraktivitätsrating bewerteten beide Probandinnengruppen die Männer auf aversiven Bildern (unabhängig ob Einzel- oder Pärchenbild) als signifikant weniger attraktiv als Männer auf erotischen oder positiven Bildern. Dies ist wenig verwunderlich, da Bilder von streitenden Pärchen bzw. gewaltbereiten Männern negative Emotionen wecken, welche sich auf die Attraktivitätsbewertung auswirken.

Beide Gruppen bewerteten Männer auf erotischen Pärchenbildern attraktiver als auf erotischen Einzelbildern. Eine Erklärung hierfür findet sich in der Übersichtsarbeit von Rupp und Wallen (2008): Frauen bewerten Stimuli subjektiv besser, wenn sie sich in die dargestellte Situation hineinversetzen können. Dies funktioniert auf Pärchenbildern wesentlich besser als auf Bildern mit männlichen Einzelpersonen.

Weitere Unterschiede, insbesondere zwischen den beiden Probandinnengruppen, ließen sich jedoch nicht finden. Auch hierfür lassen sich einige Erklärungsansätze finden. Dabei lohnt es sich, bisherige Studien zu Unterschieden im sexuellen Verhalten von Frauen während des Menstruationszyklus sowie Studien zur generellen Wirkung von Sexualhormonen auf Frauen näher zu betrachten. Während die meisten Studien Unterschiede in beispielsweise den Partnerpräferenzen oder dem sexuellem Verlangen während der fertilen Phase feststellen (Gangestad und Thornhill 2008; Gildersleeve et al. 2014), untersuchen nur wenige dieser Studien gleichzeitig konkret ein bestimmtes Hormon. Vielmehr wird durch unterschiedliche Methoden versucht, die Frauen in ihre jeweilige Zyklusphase einzuordnen. Die Hormone Östradiol und Progesteron durchlaufen im Menstruationszyklus die stärksten Veränderungen, daher werden die Unterschiede in den Zyklusphasen letztendlich meistens diesen beiden Hormonen zugeschrieben. Roney und Simmons (2008) führten mit Probandinnen eine Studie zu Präferenzen für bestimmte maskuline Gesichtszüge durch. Dabei wurden die relevanten Sexualhormone der Frauen erstmals konkret über Speichelproben verifiziert. Das Ergebnis zeigte, dass ausschließlich Östradiol mit der gesteigerten Präferenz auf maskuline Gesichter während der fertilen Phase korrelierte. Dieses Ergebnis scheint die Rolle des Östradiols als treibende Kraft der Veränderungen über den weiblichen Zyklus zu bestätigen. Es finden sich jedoch auch

Studien, die auf die Bedeutung des Hormons Testosteron hinweisen. Welling et al. (2007) fanden in ihrer Studie heraus, dass weibliche Probandinnen verstärkt männliches Aussehen und Verhaltensweisen bevorzugen, wenn ihr Testosteronspiegel vergleichsweise hoch war. Unterschiedliche Verhaltensweisen aufgrund erhöhter oder erniedrigter Hormonspiegel von Östradiol und Progesteron fanden sich in dieser Studie nicht.

Es erscheint daher lohnenswert, auch die Rolle des Testosterons im Verlauf des weiblichen Zyklus genauer zu betrachten. Der Testosteronspiegel bei Frauen variiert stärker und ist generell um ein Vielfaches niedriger als bei Männern. Aufgrund des schwankenden Hormonspiegels bei Frauen lässt sich kein definitiver Rhythmus von Testosteron bei Frauen festlegen. Untersuchungen ergaben aber immerhin einen allgemeinen Trend: Wird der Zyklus gedrittelt, findet sich im mittleren Drittel die höchste Konzentration an Testosteron bei Frauen. Das mittlere Drittel umfasst nach Judd und Yen (1972) die Zeit vier Tage vor dem LH-Maximum, den Tag des LH-Maximums sowie vier Tage danach. Die höchste Konzentration an Testosteron fällt folglich meistens genau in die fertile Phase der Frauen um die Ovulation herum. Ein Einfluss von Testosteron auf die beschriebenen veränderten Verhaltensweisen von Frauen zum Zeitpunkt ihrer Ovulation ist daher gut denkbar. Dafür spricht auch der bereits erbrachte Nachweis der Erhöhung des Testosteronspiegels bei heterosexuellen Frauen innerhalb kürzester Zeit durch das Betrachten attraktiver Männer (López et al. 2009). Das führt zu der naheliegenden Spekulation über einen umgekehrten Zusammenhang: Ein hoher Testosteronspiegel bei Frauen führt zu erhöhter Aufmerksamkeit hinsichtlich sexueller Stimuli. In der vorliegenden Studie zeigten die beiden Probandinnengruppen jedoch keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich ihres Testosteronspiegels. Dies war die gewünschte Konstellation, da auf diese Weise die Ergebnisse ausschließlich dem Hormon Östradiol zugeordnet werden konnten. Der Testosteronspiegel korrelierte bei beiden Probandinnengruppen ebenso weder mit den Reaktionszeiten des impliziten AATs noch mit den Ratings des expliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhalten hinsichtlich der erotischen Pärchen- und Einzelbilder. In Anbetracht der wenigen signifikanten Ergebnisse wäre eine erneute Untersuchung von Probandinnengruppen mit unterschiedlichen Hormonspiegeln von Östradiol und Testosteron jedoch ein interessanter Forschungsansatz.

Erwähnenswert ist weiterhin, dass der explizite AAT eine ausschließlich subjektive Bewertung der sexuellen Stimuli darstellt. Zur Objektivierung stehen verschiedene Verfahren zur Messung von sexueller Erregung zur Verfügung, die sich in ihrem Aufwand teilweise stark unterscheiden. Am einfachsten wären objektivere Ergebnisse mit einer zusätzlichen Messung von Puls, Blutdruck und/oder Hautleitfähigkeit zu erreichen gewesen. Noch spezifischer auf sexuelle Erregung ist die Messung der Schamlippen-temperatur oder der Durchblutung der Vagina mittels Photoplethysmograph (Henson und Rubin 1978).

Als letzter zu diskutierender Punkt wird im folgenden Abschnitt auf den Einfluss des Beziehungsstatus auf das Ergebnis eingegangen. Der Beziehungsstatus aller Probandinnen wurde erfasst, beeinflusste jedoch nicht die Einteilung in die jeweilige Gruppe nach Hormonstatus. In der Instruktionsanweisung zum expliziten AAT wurden alle Probandinnen darauf hingewiesen, die Bewertung der sexuellen Stimuli in der Annahme durchzuführen, sich im Moment nicht in einer Beziehung zu befinden. Diese Bemerkung wurde in die Instruktionsanweisung aufgenommen, da der Beziehungsstatus sowie die Tatsache, sich gegenwärtig auf der Suche nach kurzfristigen bzw. langfristigen Partnern zu befinden, nachweislich einen Einfluss auf die Bewertung sexueller Stimuli hat (Haselton und Gangestad 2006). Frauen in glücklichen Partnerschaften sowie Frauen, welche lediglich nach kurzweiligen Partnerschaften suchen, fühlen sich zu männlichen Eigenschaften und Gesichtszügen hingezogen (Symmetrie, Dominanz etc.). Diese Eigenschaften deuten auf gute genetische Qualität hin. Frauen mit Beziehungswunsch fühlen sich tendenziell eher zu Gesichtszügen mit vermehrt weiblichen Merkmalen hingezogen, da diese evolutionär eher mit Stabilität und Engagement in der Kindererziehung verbunden werden (Little et al. 2002). Die Männer aus dem Stimulusset dieser Studie weisen überwiegend männlich dominante Gesichtszüge auf (Modelbilder). Es lässt sich nicht ausschließen, dass die subjektive Bewertung der Bilder deshalb nicht allein aufgrund des Hormonstatus vorgenommen wurde, sondern ein Einfluss des Beziehungsstatus eine Rolle gespielt hat.

Im expliziten Annäherungsrating zeigten sich vergleichbare Ergebnisse zu denen des Attraktivitätsratings. Männer auf aversiven Bildern wurden von beiden Gruppen weniger angenähert, Männer auf erotischen Pärchenbildern wurden mehr angenähert als auf erotischen Einzelbildern. Aversive bzw. wütende Gesichtsausdrücke bei Männern lösen

per se eine Vermeidungsreaktion aus (Seidel et al. 2010b), daher ist eine verminderte Annäherung in dieser Kategorie nicht verwunderlich. Da die Männer auf erotischen Pärchenbildern als attraktiver als auf erotischen Einzelbildern bewertet wurden, werden sie folgerichtig auch vermehrt angenähert.

Als zusätzliches signifikantes Ergebnis ergab sich beim expliziten Annäherungsrating eine vermehrte Annäherung in beiden Gruppen an Männer auf Bildern der Kategorie 'Positiv' gegenüber Männern der Kategorie 'Erotisch'. Ein Erklärungsansatz hierfür bietet die wie bereits im Abschnitt 5.1.1 erwähnte durchschnittlich eher niedrige Attraktivitätsbewertung der Männer auf den erotischen Bildern durch die Probandinnen. Bei fehlender/niedriger Attraktivität findet naturgemäß auch eine geringere Annäherung an potentielle Partner statt. Da die Männer der Kategorie 'Positiv' auf den Bildern sympathisch und im wahrsten Sinne des Wortes „nahbar“ wirken, kann in dieser Kategorie möglicherweise eher über eine geringere Attraktivität hinweg gesehen werden. Zudem zählen Sympathie sowie ein freundlicher und warmherziger Umgang zu den wünschenswerten Charakterzügen bei der Partnersuche (Gangestad und Thornhill 2008). Diese Eigenschaften könnten die Männer auf den Bildern der Kategorie 'Positiv' vermehrt ausstrahlen.

5.1.3 Hormone

Bei der Auswertung der vier untersuchten Hormone Östradiol, Progesteron, Testosteron und SHBG zeigte sich lediglich beim Östradiol ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Probandinnengruppen. Die fNC-Gruppe wies mit einer medianen Östradiolkonzentration von 157,0 pmol/l eine deutlich niedrigere Konzentration auf als die oNC-Gruppe mit 403,0 pmol/l. Dies bestätigte die korrekte Einteilung der Probandinnen in die beiden Gruppen, die schließlich genau für diesen Umstand vorgenommen wurde. Da die übrigen Hormone keinen signifikanten Unterschied aufwiesen, konnte davon ausgegangen werden, dass eventuell festgestellte Unterschiede im Annäherungs- und Vermeidungsverhalten ausschließlich auf den Unterschied im Östradiolspiegel zurückzuführen sind.

5.1.4 Psychometrische Testverfahren

Mit dem Großteil der psychometrischen Testverfahren wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Probandinnengruppen ermittelt. Dies war das gewünschte Ergebnis, da auf diese Weise im AAT eventuelle Einflussfaktoren konstant gehalten wurden bzw. sich die Gruppen darin nicht unterschieden. Den einzigen signifikanten Unterschied wies die Subskala der sexuellen Erregung des SESII auf. Bei Probandinnen der fNC-Gruppe deutete ein Mittelwert von 2,5 Punkten in diesen Kategorien des Fragebogens auf eine geringere sexuelle Erregung hin als bei den Probandinnen der oNC-Gruppe mit einem Mittelwert von 2,9 Punkten. Dies steht im Einklang mit den meisten Studien, die sich mit der weiblichen Sexualität im Verlauf des Menstruationszyklus beschäftigen. Dort wird zumeist auf ein gesteigertes sexuelles Interesse und eine gesteigerte Frequenz von Geschlechtsverkehr um den Zeitpunkt der Ovulation hingewiesen (siehe Review (Stuckey 2008)).

5.1.5 Korrelationen

Eine signifikante Korrelation bestand zwischen der Unterkategorie sexuelle Erregung des SESII und der Reaktionszeit (push - pull) auf erotische Pärchenbilder im impliziten Joystick-Task. Probandinnen mit einem hohen Punktwert in dieser Kategorie zeigten ein implizites Annäherungsverhalten auf erotische Pärchenbilder. Dieses Ergebnis passt - im Gegensatz zu den allgemeinen Ergebnissen im impliziten AAT - hervorragend zu der Hypothese, dass Probandinnen mit einem erhöhten Niveau an sexueller Erregung auf erotische Stimuli mit einer Annäherung reagieren. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen der Studie von Turner et al. (2018), in der heterosexuelle Männer mit erhöhtem Punktwert in der Unterkategorie der sexuellen Erregung des SESII mit einer vermehrten Annäherung an sexuell bevorzugte Stimuli (Bilder entkleideter Frauen) reagierten. Das erhöhte Niveau an sexueller Erregung in der vorliegenden Studie wurde allerdings nicht durch die Gruppenzugehörigkeit (fNC oder oNC) und damit den Hormonstatus differenziert, sondern durch die subjektiven Aussagen der Probandinnen auf dem Fragebogen des SESII. Dies legt die Vermutung nahe, dass tatsächlich noch andere Faktoren beim

Zustandekommen der Unterschiede im sexuellen Verlangen und Verhalten während des Menstruationszyklus eine Rolle spielen könnten als ausschließlich der Östradiolspiegel. Hier sei insbesondere nochmals auf das Hormon Testosteron verwiesen, dessen Rolle in zukünftigen Studien genauer untersucht werden sollte.

5.2 Diskussion der Methoden

5.2.1 Studiendesign

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurde eine Querschnittstudie konzipiert: Probandinnen mit unterschiedlich hohen Hormonspiegeln unterzogen sich jeweils zu einem festgelegten Zeitpunkt den experimentellen Messungen. Die Vorteile dieses Designs liegen in der besseren Planbarkeit mit geringerem Aufwand sowie der leichteren Rekrutierung von Probandinnen. Es kann jedoch als gesichert angesehen werden, dass das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten nicht nur durch unterschiedliche Hormonspiegel beeinflusst wird, sondern gleichzeitig einer Vielzahl anderer Mechanismen (Genetik, Erfahrungen etc.) unterliegt (Arslan et al. 2018). Um trotz des Querschnittsdesigns Beeinflussungen dieser Mechanismen möglichst auszuschalten und einen vergleichbaren Probandinnenpool zu erhalten, durchliefen diese vor den Messungen eine Vielzahl psychometrischer Testverfahren. Denkbar und wünschenswert wäre jedoch auch die Validierung der ermittelten Ergebnisse mittels einer Längsschnittstudie. Durch die experimentelle Messung ein- und derselben Probandin zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihres Zyklus bzw. mit unterschiedlichen Hormonspiegeln würden andere Störfaktoren automatisch ausgeschlossen werden. Zu diesen Störfaktoren zählen beispielsweise unentdeckte Erkrankungen, aber auch die individuelle Reaktion und Bandbreite von Frauen auf Zyklusveränderungen.

5.2.2 Psychometrische Testverfahren

Sämtliche Fragebögen zur Erfassung individueller Probandinnencharakteristika waren validiert und fanden bereits vielfach in unterschiedlichen Studien Verwendung (beispielsweise BDI, TMT, ARES in Derntl et al. (2011) oder FSFI in Brom et al. (2014)). Durch

die Benutzung der Fragebögen wurde ein vergleichbarer Probandinnenpool gewährleistet. Aufgrund des breiten möglichen Beeinflussungspotenzials von Annäherungs- und Vermeidungsverhalten mussten alle Probandinnen eine größere Anzahl an Fragebögen und Testverfahren bewältigen. Um ein optimales Studienergebnis zu gewährleisten, konnte diese Anzahl nicht gekürzt werden. Das Ausfüllen vieler Fragebögen mit für die Probandinnen ähnlichen Inhalten und Aussagen könnte jedoch die Bereitschaft und Motivation zum korrekten und wahrheitsgetreuen Ausfüllen dieser Fragebögen gesenkt haben. Daher sollte jeder Fragebogen auch in zukünftigen Studien auf seine Notwendigkeit hin überprüft werden.

5.2.3 Bestimmung der Ovulation

Seitdem die Anzahl an Studien zu Hormonwirkungen auf psychologische Prozesse immer mehr zunimmt, wird über die Bestimmung des genauen Zeitpunktes der Ovulation stark diskutiert (zum Beispiel in Gildersleeve et al. (2014)). In der vorliegenden Studie wurde der Zeitpunkt der Ovulation mittels LH-Teststreifen eingegrenzt. Die Probandinnen führten die Messungen im Zeitraum drei Tage vor bis drei Tage nach dem positiven Ovulationstest durch. Als zusätzliche Kontrolle erhielten allen Probandinnen am Tag der Messung eine venöse Blutabnahme zur Bestimmung des Hormonprofils. Wichen die ermittelten Hormonwerte für Östradiol und Progesteron stark von den zu erwartenden Hormonwerten während der Ovulation ab, wurde die Probandin aus der Studie ausgeschlossen. Dieses Vorgehen ist nach aktuellen Erkenntnissen die empfohlene Variante zur Bestimmung der Ovulation in experimentellen Studien (Hampson 2020). Als Goldstandard zur Bestimmung der Ovulation gilt die transvaginale Sonographie der Eierstöcke (Caruso et al. 2014). Da dieses Verfahren jedoch aufwendig und kostspielig ist, findet es vor allem in der Fertilitätsmedizin Verwendung.

Hampson (2020) merkt an, dass die Bestimmung der Ovulation nur bedingt dazu geeignet ist, die höchste Konzentration an Östradiol im Zyklus zu ermitteln. Physiologisch findet sich diese bereits vor dem LH-Peak und der darauf folgenden Ovulation. Da in dieser Studie die Hormonwerte für Östradiol zum Zeitpunkt der Messung ermittelt wurden, ließ

sich jedoch eine ausreichend hohe Konzentration im Vergleich zur niedrigen Konzentration während der Menstruation sicherstellen. Die zur Bestimmung der höchsten Konzentration an Östradiol notwendigen täglichen Hormonbestimmungen im Blut erschienen im Kosten-Nutzen-Vergleich als nicht rentabel.

5.2.4 Stimulusmaterial

Als Bildmaterial wurden Einzel- und Paarbilder der drei Kategorien 'Erotisch', 'Positiv' und 'Aversiv' aus der Datenbank Adobe Stock sowie aus der Studie von Jacob et al. (2011) verwendet. Deren Ziel war die Erstellung einer Datenbank für experimentelle Studien an erotischen und positiven Einzel- und Paarbildern für heterosexuelle Frauen. Die gesammelten Bilder wurden anschließend in einer Vorstudie von 22 heterosexuellen Frauen auf ihre Valenz, Erregung und sexuelle Erregung bewertet. Die Frauen beurteilten die Attraktivität der dargestellten Männer und evaluierten ihre Bereitschaft, sich diesen sexuell anzunähern. Bis dato wurde das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten auf sexuelle Stimuli von heterosexuellen Frauen noch nicht untersucht, daher konnte kein Vergleich zu Bildmaterial von Vorstudien durchgeführt werden. Die Bewertung und Reaktion sexueller Stimuli durch heterosexuelle Frauen wurden dagegen bereits analysiert. Generell rufen sexuelle Stimuli bei beiden Geschlechtern ein erhöhtes Maß an Aufmerksamkeit und damit verbunden eine Variation unterschiedlicher Gefühle (Erregung, Freude, Abneigung etc.) hervor (Rupp und Wallen 2008). Sexualität ist der treibende biologische Faktor zur Selbsterhaltung und scheint aus diesem Grunde einen besonderen Stellenwert im Aufmerksamkeitspektrum der Menschen zu haben (Sarlo und Buodo 2017). Allerdings deuten Studien darauf hin, dass Männer oftmals stärker auf sexuelle Stimuli reagieren als Frauen (Rupp und Wallen 2008).

Neben der Pärchenkonstellation spielen in der Bewertung sexueller Stimuli eine Vielzahl weiterer Faktoren eine Rolle (beispielsweise Kultur, Alter, Vorerfahrungen). Auf Basis dieser Überlegungen erfolgte die Auswahl des Bildmaterials.

5.2.5 AAT

Studien über (automatisches) Annäherungs- und Vermeidungsverhalten im Bezug auf unterschiedliche Stimuli sind schon lange Gegenstand wissenschaftlichen Interesses in der psychologischen Forschung. Das Grundkonzept des in dieser Studie verwendeten AATs fand bereits in vorherigen Studien Verwendung (siehe Meta-Analyse von Hans Phaf et al. (2014)) und erscheint ausreichend validiert. Aufgrund sich widersprechender Ergebnisse wurde das Konzept des AATs vielfach überprüft und modifiziert. Die hohe Bandbreite an untersuchten Stimuli (Wörter, Bilder verschiedenster Kategorien) sowie die große Heterogenität der untersuchten Personen (gesunde Proband*innen, depressive Patient*innen, Phobiker*innen etc.) erschwert jedoch eine eindeutige Bewertung der optimalen Variante des AATs. Auf die verschiedenen Varianten sowie deren Kritikpunkte wird in 5.1.1 näher eingegangen. Durch den breiten Einsatz unterschiedlich konzipierter AATs scheint sich jedoch eine generelle Eignung zu ergeben, das Annäherungs- und Vermeidungsverhalten zu testen und damit für die vorliegende Studie zu verwenden.

5.3 Limitationen

Die vorliegende Arbeit weist bezüglich ihrer wissenschaftlichen Aussagekraft einige Limitationen auf, die in diesem Zusammenhang nicht unerwähnt bleiben sollen. Zunächst einmal ist die Größe der Stichprobe zu nennen, die mit 19 Probandinnen pro untersuchter Gruppe (insgesamt $n=38$) sehr klein ausfällt. Auch wurden die Probandinnen über universitätsnahe Netzwerke rekrutiert und setzten sich folglich ausschließlich aus Studentinnen zusammen. Da die experimentellen Messungen hauptsächlich auf Unterschiede im Hormonhaushalt abzielten und keine kognitiv stark fordernden Arbeitsanweisungen enthielt, sollte diese Probandinnengruppe jedoch ein gute Stichprobe darstellen.

Zusätzlich wurde am Ende der experimentellen Messungen festgestellt, dass der Joystick nicht mehr einwandfrei funktionierte. Durch eine kaputte Feder stellte sich der Joystick nicht mehr automatisch in die mittlere Position zurück, sondern musste aktiv in diese Position gebracht werden. Eine Beeinflussung der Ergebnisse lässt sich durch diese Fehl-

funktion leider nicht ausschließen. Ab wann genau die Funktionseinschränkung auftrat, ließ sich nach Abschluss der Studie nicht mehr nachvollziehen. Damit ist unklar, wie viele Probandinnen die Messungen mit diesem fehlerhaften Joystick durchführten.

Desweiteren gaben einige Probandinnen im freien Kommentarfeld nach den Messungen an, sich bei der Durchführung dieser Studie mit teilweise sexuellem Inhalt durch die Anwesenheit der Untersuchungsleiterin gestört gefühlt zu haben. Die korrekte Befolgung der Instruktionsanweisungen konnte jedoch nur durch ihre Anwesenheit gewährleistet werden.

6 Zusammenfassung

Untersuchungen zu Wesens- und Verhaltensänderungen während des menstruellen Zyklus der Frau sind seit Jahrzehnten ein reges Forschungsgebiet in der psychologischen Forschung. Viele Studien bestätigen beispielsweise Veränderungen in den Partnerpräferenzen oder dem sexuellen Verlangen während der fertilen Phase in den Tagen um den Eisprung herum. Dieser Zeitpunkt korreliert mit einer maximalen Serumkonzentration des Geschlechtshormons Östradiol. Das Ziel der vorliegenden Studie war, das bisher nur gering untersuchte sexuelle Annäherungs- und Vermeidungsverhalten in zwei unterschiedlichen Zyklusphasen genauer zu studieren, mögliche Unterschiede aufzudecken sowie die Wertigkeit von erotischem Einzel- oder Pärchenbild als sexuellen Stimulus für heterosexuelle Frauen zu überprüfen.

Hierfür wurden 38 heterosexuelle Frauen gemäß ihrer Zyklusphase in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe mit 19 Probandinnen führte die experimentelle Studie in einem Zeitraum von drei Tage vor bis drei Tage nach ihrer Ovulation und folglich mit maximalem Östradiolspiegel durch. In der zweiten Gruppe befanden sich 19 Probandinnen an Zyklustag zwei bis fünf, an denen die Menstruation stattfindet und der Östradiolspiegel sehr niedrig ist. Zur Messung des impliziten Annäherungs- und Vermeidungsverhaltens wurde ein Joystick-AAT konzipiert. Als sexuelles Stimulusset wurden Einzel- und Pärchenbilder von Männern aus drei verschiedenen Kategorien verwendet: Positiv, Erotisch und Aversiv. Die gezeigten Männer wurden anschließend von den Probandinnen in einem expliziten Rating nochmals auf ihre sexuelle Attraktivität sowie mögliche Annäherungsbereitschaft bewertet.

Im impliziten AAT zeigten sich keinerlei Tendenzen oder Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Im expliziten Rating wurden Männer auf aversiven Bildern erwartungsgemäß schlechter bewertet als Männer auf Bildern der beiden anderen Kategorien. Dies betraf sowohl das Attraktivitäts- als auch das Annäherungsrating. Männer auf erotischen Pärchenbildern wurden von beiden Gruppen attraktiver bewertet und vermehrt angenähert. Als sexueller Stimulus für heterosexuelle Frauen scheinen folglich Männer in Pärchenbildern besser geeignet zu sein als Männer in Single-Situationen. Auch im expliziten Ra-

ting zeigten sich keine Gruppenunterschiede bezüglich des sexuellen Annäherungs- und Vermeidungsverhalten.

Diese Ergebnisse bedürfen weiterer Untersuchungen. Ein Hauptaugenmerk sollte darauf liegen, das Konzept des verwendeten impliziten AATs weiter zu validieren. Ebenso sollte der Einfluss der verbleibenden Geschlechtshormone auf die Veränderungen im menstruellen Zyklus genauer untersucht werden. Hierbei ist vor allem das Hormon Testosteron zu nennen, bei dem in einigen Studien bereits ein Einfluss auf zyklische Verhaltensänderungen nachgewiesen werden konnte.

Literatur

- Arslan, R. C., K. M. Schilling, T. M. Gerlach und L. Penke (2018). „Using 26,000 Diary Entries to Show Ovulatory Changes in Sexual Desire and Behavior“. In: *Journal of Personality and Social Psychology*. Advanced Online Publication, Mar 27, 2020. DOI: 10.1037/pspp0000251.
- Beck, A.T., R.A. Steer und G.K. Brown (1996). *Beck Depression Inventory. Second Edition. Manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Beck, A.T., C.H. Ward, M. Mendelson, J. Mock und J. Erbaugh (1961). „An inventory for measuring depression“. In: *Archives of general psychiatry* 4, S. 561–571.
- Berner, M., L. Kriston, H. P. Zahradnik, M. Härter und A. Rohde (2004). „Überprüfung der Gültigkeit und Zuverlässigkeit des Deutschen Female Sexual Function Index (FSFI-d)“. In: *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* 64.3, S. 293–303.
- Brewis, A. und M. Meyer (2005). „Demographic Evidence That Human Ovulation Is Undetectable (At Least in Pair Bonds)“. In: *The University of Chicago Press* 46.3, S. 465–471.
- Brom, M., E. Laan, W. Everaerd, P. Spinhoven und S. Both (2014). „Extinction and renewal of conditioned sexual responses“. In: *PLoS ONE* 9.8, S. 1–14.
- Buffet Chabbert, N., C. Djakoure, S. Christin Maitre und P. Bouchard (1998). „Regulation of the human menstrual cycle“. In: *Frontiers in Neuroendocrinology* 19.3, S. 151–186.
- Bull, J. R., S. P. Rowland, E. Berglund Scherwitzl, R. Scherwitzl, K. Gemzell Danielsson und J. Harper (2019). „Real-world menstrual cycle characteristics of more than 600,000 menstrual cycles“. In: *npj Digital Medicine* 83, S. 1–8.
- Caruso, S., C. Agnello, C. Malandrino, L. Lo Presti, C. Cicero und S. Cianci (2014). „Do Hormones Influence Women’s Sex? Sexual Activity over the Menstrual Cycle“. In: *Journal of Sexual Medicine* 11.1, S. 211–221.
- Chen, M. und J. A. Bargh (1999). „Immediate behavioral predispositions to approach or avoid the stimulus“. In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 25.2, S. 215–224.
- De Houwer, J., G. Crombez, F. Baeyens und D. Hermans (2001). „On the generality of the affective Simon effect“. In: *Cognition and Emotion* 15.2, S. 189–206.
- Derntl, B., E. M. Seidel, S. B. Eickhoff, T. Kellermann, R. C. Gur, F. Schneider und U. Habel (2011). „Neural correlates of social approach and withdrawal in patients with major depression“. In: *Social Neuroscience* 6.5-6, S. 482–501.
- Durante, K. M., N. P. Li und M. G. Haselton (2008). „Changes in women’s choice of dress across the ovulatory cycle: Naturalistic and laboratory task-based evidence“. In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 34.11, S. 1451–1460.
- Gangestad, S., J. Simpson, A. Cousins, C. Garver-Apgar und P. Niels Christensen (2004). „Women’s Preferences for Male Behavioral Displays Change Across the Menstrual Cycle“. In: *Psychological Science* 15.3, S. 203–207.
- Gangestad, S. und R. Thornhill (2008). „Human oestrus“. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 275.1638, S. 991–1000.
- Gangestad, S., R. Thornhill und C. Garver (2002). „Changes in women’s sexual interests and their partners’ mate-retention tactics across the menstrual cycle: Evidence for shifting conflicts of interest“. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 269, S. 975–982.

- Gildersleeve, K., M. G. Haselton und M. R. Fales (2014). „Do women’s mate preferences change across the ovulatory cycle? A meta-analytic review“. In: *Psychological bulletin* 140.5, S. 1205–1259.
- Graham, C. A., S. A. Sanders und R. R. Milhausen (2006). „The sexual excitation/sexual inhibition inventory for women: Psychometric properties“. In: *Archives of Sexual Behavior* 35.4, S. 397–409.
- Gray, J.A. (1990). *Psychobiological Aspects of Relationships between Emotion and Cognition*. Hillsdale NJ: Erlbaum.
- Guéguen, N. (2009). „Menstrual cycle phases and female receptivity to a courtship solicitation: an evaluation in a nightclub“. In: *Evolution and Human Behavior* 30.5, S. 351–355.
- Hampson, E. (2020). „A brief guide to the menstrual cycle and oral contraceptive use for researchers in behavioral endocrinology“. In: *Hormones and Behavior*. 119. Virtual Special Issue. DOI: 10.1016/j.yhbeh.2019.104655.
- Hampson, E. und E. A. Young (2008). *Methodological Issues in the Study of Hormone-Behavior Relations in Humans: Understanding and Monitoring the Menstrual Cycle*. New York: Oxford University Press, S. 63–78.
- Hans Phaf, R., S. E. Mohr, M. Rotteveel und J. M. Wicherts (2014). „Approach, avoidance, and affect: A meta-analysis of approach-avoidance tendencies in manual reaction time tasks“. In: *Frontiers in Psychology* 5, S. 1–16.
- Hartig, J. und H. Moosbrugger (2003). „Die « ARES-Skalen » zur Erfassung der individuellen BIS- und BAS-Sensitivität“. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 24.4, S. 293–310.
- Haselton, M. und S. Gangestad (2006). „Conditional expression of women’s desires and men’s mate guarding across the ovulatory cycle“. In: *Hormones and Behavior* 49.4, S. 509–518.
- Henson, D.E. und H. B. Rubin (1978). „A comparison of two objective measures of sexual arousal of women“. In: *Behaviour Research and Therapy* 16.3, S. 143–151.
- Hofmann, W., M. Friese und T. Gschwendner (2009). „Men on the “pull “automatic approach-avoidance tendencies and sexual interest behavior“. In: *Social Psychology* 40.2, S. 73–78.
- Hofmann, W., B. Gawronski, T. Gschwendner, H. Le und M. Schmitt (2005). „A meta-analysis on the correlation between the Implicit Association Test and explicit self-report measures“. In: *Personality and Social Psychology Bulletin* 31.10, S. 1369–1385.
- Jacob, G. A., A. Arntz, G. Domes, N. Reiss und N. Siep (2011). „Positive erotic picture stimuli for emotion research in heterosexual females“. In: *Psychiatry Research* 190, S. 348–351.
- Judd, H. L. und S.C. Yen (1972). „Serum Androstenedione and Testosterone Levels During the Menstrual Cycle“. In: *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 36, S. 475–481.
- Justice, A. und H. de Wit (2000). „Acute Effects of Estradiol Pretreatment on the Response to d-Amphetamine in Women Angela“. In: *Neuroendocrinology* 71, S. 51–59.
- Krohne, H. W., B. Egloff, C.-W. Kohlmann und A. Tausch (1996). „Untersuchungen mit einer deutschen Version der „Positive and Negative Affect Schedule“(PANAS)“. In: *Diagnostica* 42.2, S. 139–156.

- Laux, L., P. Glanzmann, P. Schaffner und C.D. Spielberger (1981). *Das State-Trait-Angst-inventar (STAI). Theoretische Grundlagen und Anweisungen*. Weinheim: Beltz Test.
- Lavender, T. und B. Hommel (2007). „Affect and action: Towards an event-coding account“. In: *Cognition and Emotion* 21.6, S. 1270–1296.
- Lenton, E., B.-M. Landgren und L. Sexton (1984). „Normal variation in the length of the luteal phase of the menstrual cycle: identification of the short luteal phase“. In: *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* 91, S. 685–689.
- Little, A. C., B. C. Jones, I. S. Penton-Voak, D. M. Burt und D. I. Perrett (2002). „Partnership status and the temporal context of relationships influence human female preferences for sexual dimorphism in male face shape“. In: *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 269, S. 1095–1100.
- López, H. H., A. C. Hay und P. H. Conklin (2009). „Attractive men induce testosterone and cortisol release in women“. In: *Hormones and Behavior* 56.1, S. 84–92.
- Lumley, T, P. Diehr, S. Emerson und L. Chen (2002). „The Importance Of The Normality Assumption In Large Public Health Data Sets“. In: *Annual Review of Public Health* 23.1, S. 151–169.
- Marsh, A. A., N. Ambady und R. E. Kleck (2005). „The effects of fear and anger facial expressions on approach- and avoidance-related behaviors“. In: *Emotion* 5.1, S. 119–124.
- Meule, A., C. Vögele und A. Kübler (2011). „Psychometrische evaluation der Deutschen Barratt Impulsiveness scale - Kurzversion (BIS-15)“. In: *Diagnostica* 57.3, S. 126–133.
- Montoya, E. R. und P. A. Bos (2017). „How Oral Contraceptives Impact Social-Emotional Behavior and Brain Function“. In: *Trends in Cognitive Sciences* 21.2, S. 125–136.
- Neumann, R., K. Hülsenbeck und B. Seibt (2004). „Attitudes towards people with AIDS and avoidance behavior: Automatic and reflective bases of behavior“. In: *Journal of Experimental Social Psychology* 40.4, S. 543–550.
- Pedain, C, J Behrends, J Bischofberger und R Deutzmann (2016). „Sexualentwicklung und Reproduktionsphysiologie“. In: *Duale Reihe Physiologie. 3., vollständig überarbeitete Auflage*. Stuttgart: Thieme.
- Reitan, R.M. (1955). „The relationship of the Trail Making Test to organic brain damage.“ In: *Journal of Consulting Psychology* 19, S. 393–394.
- Rettberg, J. R., J. Yao und R. D. Brinton (2014). „Estrogen: A master regulator of bioenergetic systems in the brain and body“. In: *Frontiers in Neuroendocrinology* 35, S. 8–30.
- Rinck, M. und E. S. Becker (2007). „Approach and avoidance in fear of spiders“. In: *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry* 38.2, S. 105–120.
- Roney, J. R. und Z. L. Simmons (2008). „Women’s estradiol predicts preference for facial cues of men’s testosterone“. In: *Hormones and Behavior* 53.1, S. 14–19.
- Rosen, R., C. Brown, J. Heiman, S. Leiblum, C. Meston, R. Shabsigh, D. Ferguson und R. D’Agostino (2000). „The female sexual function index (Fsf): A multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function“. In: *Journal of Sex and Marital Therapy* 26.2, S. 191–205.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

- Rotteveel, M. und R. Hans Phaf (2004). „Automatic affective evaluation does not automatically predispose for arm flexion and extension“. In: *Emotion* 4.2, S. 156–172.
- Rupp, H. A., T. W. James, E. D. Ketterson, D. R. Sengelaub, E. Janssen und J. R. Heiman (2009). „Neural activation in the orbitofrontal cortex in response to male faces increases during the follicular phase“. In: *Hormones and Behavior* 56.1, S. 66–72.
- Rupp, H. A. und K. Wallen (2008). „Sex differences in response to visual sexual stimuli: A review“. In: *Archives of Sexual Behavior* 37.2, S. 206–218.
- Sarlo, M. und G. Buodo (2017). „To each its own ? Gender differences in affective, autonomic, and behavioral responses to same-sex and opposite-sex visual sexual stimuli“. In: *Physiology and Behavior* 171, S. 249–255.
- Schmidt, K.H. und P Metzler (1992). *Wortschatztest*. Weinheim: Beltz Test.
- Seidel, E. M., U. Habel, A. Finkelmeyer, F. Schneider, R. C. Gur und B. Derntl (2010a). „Implicit and explicit behavioral tendencies in male and female depression“. In: *Psychiatry Research* 177, S. 124–130.
- Seidel, E. M., U. Habel, M. Kirschner, R. C. Gur und B. Derntl (2010b). „The impact of facial emotional expressions on behavioral tendencies in females and males“. In: *J Exp Psychol Hum Perfect* 36.2, S. 500–507.
- Simons, J. S., S. A. Maisto, T. B. Wray und N. N. Emery (2016). „Acute Effects of Intoxication and Arousal on Approach/Avoidance Biases Toward Sexual Risk Stimuli in Heterosexual Men“. In: *Archives of Sexual Behavior* 45.1, S. 43–51.
- Spiegelberger, C.D. und R.E. Lushene (1970). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory (Self-evaluation questionnaire)*. Paolo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Stillwell, W. (2016). „Chapter 20 - Bioactive Lipids“. In: *An introduction to Biological Membranes (Second Edition)*. Elsevier Science, S. 471.
- Strack, F und R Deutsch (2004). „Reflective and Impulsive Determinants of Social Behavior“. In: *Personality and Social Psychology Review* 8.3, S. 220–247.
- Stuckey, B.G.A. (2008). „Female sexual function and dysfunction in the reproductive years: The influence of endogenous and exogenous sex hormones“. In: *Journal of Sexual Medicine* 5.10, S. 2282–2290.
- Sundström Poromaa, I. und M. Gingnell (2014). „Menstrual cycle influence on cognitive function and emotion processing from a reproductive perspective“. In: *Frontiers in Neuroscience* 8, S. 1–16.
- Treloar, A. E., R.E. Boynton, B.G. Behn und B.W. Brown (1967). „Variation of the human menstrual cycle through reproductive life“. In: *International Journal of Fertility* 12, S. 77–126.
- Turner, D., C. E. Wittekind, P. Briken, P. Fromberger, S. Moritz und M. Rettenberger (2018). „Approach and Avoidance Biases Toward Sexual Stimuli and Their Association with the Dual Control Model of Sexual Response in Heterosexual Men“. In: *Archives of Sexual Behavior*. DOI: 10.1007/s10508-018-1289-1.
- Velten, J., S. Scholten, C. A. Graham und J. Margraf (2016). „Psychometric Properties of the Sexual Excitation/Sexual Inhibition Inventory for Women in a German Sample“. In: *Archives of Sexual Behavior* 45.2, S. 303–314.
- von Collani, G. und P. Yorck Herzberg (2003). „Eine revidierte Fassung der deutschsprachigen Skala zum Selbstwertgefühl von Rosenberg“. In: *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie* 24.1, S. 3–7.

- Wallen, K. (2001). „Sex and context: Hormones and primate sexual motivation“. In: *Hormones and Behavior* 40.2, S. 339–357.
- Wallen, K. und H. A. Rupp (2010). „Women’s interest in visual sexual stimuli varies with menstrual cycle phase at first exposure and predicts later interest“. In: *Hormones and Behavior* 57.2, S. 263–268.
- Watson, D., L. A. Clark und A. Tellegen (1988). „Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales“. In: *Journal of Personality and Social Psychology* 54.6, S. 1063–1070.
- Welling, L. L.M., B. C. Jones, L. M. DeBruine, C. A. Conway, M. J. Law Smith, A. C. Little, D. R. Feinberg, M. A. Sharp und E. A.S. Al-Dujaili (2007). „Raised salivary testosterone in women is associated with increased attraction to masculine faces“. In: *Hormones and Behavior* 52.2, S. 156–161.
- Wittchen, H.U., U. Wunderlich, S. Gruschwitz und M. Zaudig (1997). *SKID-I. Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV. Achse I: Psychische Störungen. Interviewheft*. Göttingen: Hogrefe.

Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift

Die Arbeit wurde in der Arbeitsgruppe „Innovative hirnfunktionelle Verfahren“ unter Betreuung von Prof. Dr. Birgit Derntl in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie in Tübingen durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte gemeinsam mit Prof. Dr. Birgit Derntl und Dr. Ann-Christin Kimmig.

Die Versuche wurden wie folgt durchgeführt: Die Versuche der Kapitel 3.3 erfolgten durch erfahrene Psycholog*innen der Arbeitsgruppe. Die Versuche der Hauptstudie (Kapitel 3.4.2) wurden von mir nach Einarbeitung durch Dr. Kimmig selbstständig und in Zusammenarbeit mit den Co-Doktorandinnen Sina-Maria Wendel und Tabea Dannheim durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte nach Anleitung von Dr. Kimmig durch mich.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den 15.03.2023