

Aus dem Institut für Medizinische Psychologie  
Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München  
Direktorin: Prof. Martha Merrow, PhD

**“Empathie von Patientinnen mit schmerzhafter Endometriose  
im Vergleich zu gesunden Kontrollen –  
eine Fall-Kontroll-Studie”**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Anna-Maria Kelm  
aus Landshut

2019

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatterin: Prof. Dr. Karin Meißner

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Björn Lampe

PD Dr. Theresa Kolben

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel

Tag der mündlichen Prüfung: 23.05.2019

*gewidmet*

*Ulrike, Rainer, Dorothea, Renato*

## Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>IV</b>
<b>1. Einleitung.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Allgemeine Einführung .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Empathie .....</b>	<b>2</b>
1.2.1. Ebenen der Empathie .....	3
1.2.2. Möglichkeiten Empathie zu messen.....	4
1.2.2.1. Fragebögen.....	4
1.2.2.2. Tests .....	5
1.2.2.3. Oxytocin .....	5
<b>1.3. Endometriose .....</b>	<b>5</b>
1.3.1. Begriffsklärung .....	5
1.3.2. Psychosomatische Hintergründe der Endometriose .....	6
<b>2. Zielsetzung.....</b>	<b>9</b>
<b>3. Methoden .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1. Studienort.....</b>	<b>11</b>
<b>3.2. Studienpopulation .....</b>	<b>11</b>
3.2.1. Einschlusskriterien.....	11
3.2.2. Ausschlusskriterien.....	12
<b>3.3. Studiendesign .....</b>	<b>12</b>
<b>3.4. Versuchsablauf .....</b>	<b>12</b>
<b>3.5. Untersuchungsmethoden.....</b>	<b>15</b>
3.5.1. Fragebögen.....	15
3.5.1.1. Screening.....	15
3.5.1.2. Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand .....	15
3.5.1.3. Erlangener Endometriosefragebogen .....	15
3.5.1.4. Demographie.....	15
3.5.1.5. Bochumer Bindungsfragebogen .....	16
3.5.1.6. Empathy Quotient .....	16
3.5.1.7. Schmerzrating .....	16
3.5.1.8. Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen.....	16
3.5.1.9. Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme .....	17
3.5.1.10. Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden .....	18
3.5.1.11. Hospital Anxiety and Depression Scale .....	19
3.5.1.12. Fragebogen zum Gesundheitszustand .....	19
3.5.2. Tests .....	19
3.5.2.1. Triple Dominance Measure of Social Values .....	19
3.5.2.2. Reading Mind in the Eyes .....	20
3.5.2.3. Herzschlag-Wahrnehmungs-Test .....	20
3.5.3. Versuche zur emotionalen Stimulierung.....	20
3.5.3.1. Versuchsblöcke.....	20
3.5.3.2. Situative Stress- und Emotions- Ratings.....	21

3.5.3.3. Neuroendokrine Untersuchungen .....	22
3.5.3.4. Psychophysiologische Untersuchungen .....	23
<b>3.6. Statistik.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Ergebnisse.....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Studienteilnehmerinnen .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Lebensqualität .....</b>	<b>26</b>
4.2.1. Erlangener Endometriosefragebogen und Schmerzrating .....	26
4.2.2. Angst und Depression (Hospital Anxiety and Depression Scale) .....	27
4.2.3. Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12) .....	28
4.2.4. Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (FW-7) .....	29
<b>4.3. Empathie .....</b>	<b>30</b>
4.3.1. "Reading Mind in the Eyes"-Test.....	30
4.3.2. Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF).....	31
4.3.3. Empathiequotient (EQ).....	32
<b>4.4. Interpersonale Probleme .....</b>	<b>33</b>
4.4.1. Bochumer Bindungsfragebogen (BoBi) .....	33
4.4.2. Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme .....	33
<b>4.5. Prosoziales Verhalten (TDM).....</b>	<b>34</b>
<b>4.6. Selbstwahrnehmung .....</b>	<b>36</b>
4.6.1. Herzschlag-Wahrnehmungs-Score .....	36
4.6.2. Situatives Stress- und Emotions-Rating.....	36
<b>4.7. Neuroendokrine Reaktionen .....</b>	<b>38</b>
4.7.1. Cortisol .....	38
4.7.2. Oxytocin .....	39
<b>4.8. Psychophysiologische Reaktionen .....</b>	<b>40</b>
4.8.1. Herzfrequenz.....	40
4.8.2. Myoelektrische Magenaktivität (Normo-to-Tachy-Ratio) .....	41
4.8.3. Hautleitfähigkeit.....	42
<b>4.9. Übersicht der Ergebnisse.....</b>	<b>43</b>
4.9.1. Übersicht der Fragebogen- und Testergebnisse.....	43
4.9.2. Übersicht der Rating- und Messergebnisse.....	45
<b>4.10. Explorative Korrelationen .....</b>	<b>47</b>
4.10.1. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des HADS .....	47
4.10.2. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des SPF.....	48
4.10.3. Korrelation der Schmerzintensität mit Ergebnissen des IIP-C.....	50
4.10.4. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des BoBi .....	52
4.10.5. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des EQ.....	54
4.10.6. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des TDM.....	54
4.10.7. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des RME.....	56
4.10.8. Korrelation der Schmerzintensität mit Ergebnissen des HWT .....	57
4.10.9. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des Stress- und Emotionsratings ..	58
4.10.10. Übersicht der Korrelationen.....	62
<b>5. Diskussion .....</b>	<b>63</b>
<b>5.1. Zusammenfassung der Hauptergebnisse .....</b>	<b>63</b>
<b>5.2. Methodendiskussion.....</b>	<b>64</b>

5.2.1. Methodik der Studie.....	64
5.2.2. Anzahl der Studienteilnehmerinnen .....	64
5.2.3. Einschlusskriterien.....	64
5.2.4. Matchingkriterien.....	65
5.2.5. Messzeitpunkt .....	65
5.2.6. Bearbeitung der Fragebögen.....	65
<b>5.3. Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>66</b>
5.3.1. Lebensqualität.....	66
5.3.2. Empathie .....	66
5.3.3. Interpersonaler Disstress .....	67
5.3.4. Prosoziales Verhalten .....	68
5.3.5. Oxytocin und Cortisol .....	68
<b>5.4. Ausblick .....</b>	<b>70</b>
<b>6. Zusammenfassung .....</b>	<b>72</b>
<b>7. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>73</b>
<b>8. Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>79</b>
<b>9. Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>81</b>
<b>10. Danksagung .....</b>	<b>83</b>
<b>11. Anhang .....</b>	<b>84</b>
11.1. Screening .....	84
11.2. Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand (FAG) .....	85
11.3. Demographie .....	88
11.4. Schmerzrating .....	89
11.5. Triple Dominance Measure of Social Values (TDM ).....	90
11.6. Herzschlagwahrnehmungstest (HWT).....	92
11.7. Stress- und Empathie- Rating .....	93
11.8. Anleitung zur fiktiven Rede .....	94
11.9. Tabellarische Übersicht der Korrelationen.....	95

## Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Analysis of Variance, Varianzanalyse
BC	zu streitsüchtig/ konkurrierend (IIP-C)
BoBi	Bochumer Bindungsfragebogen
DE	zu abweisend/ kalt (IIP-C)
EC	empathic concern (Mitgefühl; SPF)
EEF	Erlangener Endometriosefragebogen
EP	Endometriosepatientinnen
EQ	Emotional Quotient (entspricht Cambridge Behaviour Scale)
FAG	Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand
FG	zu introvertiert/ sozial vermeidend (IIP-C)
FS	fantasy (Fantasie; SPF)
FW-7	Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (= MFHW)
GG	Gesamtgruppe
GSR	galvanic skin response (Hautleitfähigkeit)
HADS	Hospital Anxiety and Depression Scale
HF	Herzfrequenz
HI	zu selbstunsicher/ unterwürfig (IIP-C)
HWT	Herzschlag-Wahrnehmungs-Test
IIP-C	Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme
JK	zu ausnutzbar/ nachgiebig (IIP-C)
KiWu	Kinderwunsch
KP	Kontrollprobandinnen
LM	zu fürsorglich/ freundlich (IIP-C)
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität
MA	Magenaktivität

MFHW	Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (= FW-7)
MW	Mittelwert
NO	zu expressive/ aufdringlich (IIP-C)
NSAR	nichtsteroidale Antirheumatika
PA	zu autokratisch/ dominant (IIP-C)
PD	personal distress (personaler Distress; SPF)
PT	perspective taking (Perspektivenübernahme; SPF)
RME	Reading Mind in the Eyes
SD	standard deviation (Standardabweichung)
SF12	Fragebogen zum Gesundheitszustand
SPF	Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen
TDM	Triple Dominance Measure of Social Values



# 1. Einleitung

## 1.1. Allgemeine Einführung

Endometriose ist eine weit verbreitete gynäkologische Erkrankung, die 6-10 % der Frauen im gebärfähigen Alter betrifft und zumeist mit chronischen, in der Regel periodenabhängigen Unterleibsschmerzen bis hin zu Infertilität einhergeht (Giudice 2010). Dabei siedelt sich endometriumähnliches Gewebe in Bereichen außerhalb der Gebärmutterhöhle an (Bulun 2009). Der Pathomechanismus dieser Erkrankung ist trotz jahrelanger Forschung noch nicht geklärt. Die therapeutischen Optionen bestehen vor allem aus symptomatischen Behandlungen wie der Verwendung von NSAR (nichtsteroidale Antirheumatika) zur Schmerzreduktion, der medikamentösen Unterbrechung der ovariellen Hormonproduktion und der laparoskopischen Entfernung der Endometrioseherde (Giudice 2010). Eine kürzlich erschienene Studie konnte nachweisen, dass Endometriosepatientinnen auch von einer Psychotherapie in Verbindung mit somatosensorischer Stimulation hinsichtlich Schmerzen und Lebensqualität stark profitierten (Meissner et al. 2016). Offensichtlich spielen psychische Faktoren bei der Aufrechterhaltung der chronischen Schmerzen bei Endometriose – wie bei anderen chronischen Schmerzerkrankungen auch – eine zentrale Rolle (Rapkin et al. 1990, Walling et al. 1994, Latthe et al. 2006).

Das Hormon Oxytocin scheint an der Entstehung der Endometriose mitbeteiligt zu sein (Leyendecker, Kunz et al. 1998). Studien konnten zeigen, dass Oxytocin, welches im Allgemeinen als „Kuschelhormon“ bekannt ist, auch einen neuroendokrinen Marker für Stress in zwischenmenschlichen Beziehungen darstellt (Turner et al. 1999, Tabak et al. 2011). Dabei scheint Oxytocin stresslindernd zu wirken, indem es die prosoziale Aktivität erhöht.

Neuere Studien weisen zudem auf einen engen Zusammenhang zwischen dem Schmerzempfinden und der Schmerzempathie hin. Befunden von Vachon-Pressseau (2013) zufolge erhöhte z. B. eine stärkere Intensität des eigenen Schmerzes die Empathie gegenüber dem Leiden anderer (Vachon-Pressseau et al. 2013). Loggia et al (2008) konnten wiederum aufzeigen, dass eine empathisch hervorgerufene Aktivierung im Schmerz- Netzwerk zu erhöhter Schmerzwahrnehmung führt (Loggia, Mogil und Bushnell 2008). Lang et al (2011) fanden heraus, dass Schmerzschreie anderer dieselben Areale im Gehirn aktivieren, welche normalerweise bei empathischen Reaktionen rekrutiert werden (Lang et al. 2011). Somit besteht offensichtlich ein enger Zusammenhang zwischen Empathie und Schmerzempfinden.

Diese Befunde legen einen möglichen Zusammenhang zwischen schmerzhafter Endometriose, Schmerzempfinden, Ausmaß an Empathie, Oxytocinausschüttung und zwischenmenschlichem Disstress nahe. In dieser Studie gingen wir erstmals der Frage nach, ob Patientinnen mit Endometriose (EP) zu stärkeren empathischen Reaktionen neigen als gesunde Kontrollpersonen (KP).

### 1.2. Empathie

Der Begriff der Empathie wurde 1909 von Titchener begründet. Er ist eine Übersetzung des deutschen Begriffes „Einfühlung“ in das Altgriechische. Bis heute gibt es jedoch keine eindeutige Definition dieses Begriffes – trotz des großen Interesses verschiedener Forschungsbereiche für das Thema Empathie.

Die Sozialpsychologie beschreibt den Begriff der Empathie wie folgt: Empathie ist die motorische Gleichartigkeit des Gefühlszustandes des Beobachters mit jenem einer anderen Person oder auch das physiologische Erleben der Emotionen eines anderen Menschen, sowie die kognitive Verarbeitung dieses Gefühls (Gerdes 2011, Ruckmann und Rief 2013). Es handelt sich also um einen physiologisch-motorischen Prozess, der bei der Empathie erlebenden Person emotionale und kognitive Reaktionen auslöst. Empathie wird auch als Grundlage für altruistisches Handeln in Erwägung gezogen. Es stellt sich die Frage, ob Hilfsbereitschaft aus einer eigennützigen oder prosozialen Motivation heraus erfolgt, also ob es dem eigenen Wohlergehen oder dem des anderen dient (Batson, Fultz und Schoenrade 1987, Batson et al. 1991, Batson et al. 1997, Mason und Bartal 2010, Ruckmann und Rief 2013).

Bei einem empathischen Geschehen kommt es beim Betrachter wie auch beim Betrachteten selbst zu einer Aktivierung der gleichen kognitiven Repräsentationen und zum Auftreten qualitativ gleichwertiger körperlicher Reaktionen. Dies wird durch die Aktivierung von Spiegelneuronen vermittelt (Hoffman 2000, Preston und de Waal 2002, Gerdes 2011, Ruckmann und Rief 2013).

Es existieren zwei verschiedene Spiegelneuronennetzwerke im menschlichen Gehirn. Zum einen gibt es das limbische Spiegelneuronensystem, welches das Erkennen von affektassoziertem Verhalten vermittelt. Es besteht aus der Insula und Teilen des Frontalcortexes. Zum anderen gibt es das sogenannte parietofrontale Spiegelneuronensystem, welchem funktionell das Erkennen willkürlicher Bewegungen zugeordnet wird. Es beinhaltet Bereiche des Parietallappens, ventrale Anteile des prämotorischen Cortexes sowie das Pars Opercularis im inferioren frontalen Gyrus (Rizzolatti und Craighero 2004, Cattaneo und Rizzolatti 2009, Ruckmann und Rief 2013).

### 1.2.1. Ebenen der Empathie

Empathie ist ein multidimensionales Konstrukt, welches schwierig zu definieren ist und diverse Komponenten enthält (Neumann und Westbury 2011). Der affektive Aspekt der Empathie umfasst das Erleben einer emotionalen Reaktion im eigenen Inneren, die durch den Zustand einer anderen Person hervorgerufen wird. Kognitive Empathie hingegen meint die Fähigkeit, Gefühlszustände anderer Personen zu erkennen und zu benennen (Bischof-Köhler 1988). Von einigen Autoren wird der Begriff der „kognitive Empathie“ mit der „Theory of mind“ synonym benutzt (Lawrence et al. 2004). Der entscheidende Unterschied zwischen der affektiven und der kognitiven Empathie ist, dass letzteres ein kognitives Verständnis für die Sichtweise der anderen Person erfordert, während ersteres die Beteiligung der Gefühle beinhaltet.

Zudem existiert der Begriff der „Schmerzempathie“ (Lamm, Decety und Singer 2011). Dies ist die Fähigkeit, sich in Schmerz einzufühlen, den man an einer anderen Person beobachtet. Dabei kommt es während eines Schmerzerlebens zur Aktivierung eines neuronalen Netzwerkes, welches sich in ein laterales und ein mediales Gefüge unterteilen lässt. Der laterale Teil besteht aus dem somatosensorischen Cortex, dem Thalamus und der posterioren Insula und repräsentiert die sensorisch-diskriminanten Anteile einer Schmerzerfahrung. Das mediale System hingegen beinhaltet den Thalamus, die anteriore Insula, den anterioren cingulären Cortex, den Präfrontalcortex und die Amygdala und lässt sich dem affektiv-motivationalen Komponenten des Schmerzes zuordnen (Peyron et al. 2002, Ruckmann und Rief 2013). Schmerzempathie empfinden selbst Patienten mit einer angeborenen Schmerzunempfindlichkeit (Small-Fiber-Neuropathie) (Danziger, Prkachin und Willer 2006, Danziger, Faillenot und Peyron 2009, Ruckmann und Rief 2013).

Es werden beim Empfinden von Empathie für Schmerzen anderer Personen die gleichen Areale im Gehirn aktiviert, die auch bei der Schmerzempfindung aus erster Hand rekrutiert werden. Markus Rütgen und ein Team von den Universitäten Bratislava und Wien versuchten zu zeigen, dass bei Schmerzempathie die gleichen neuralen Abläufe stattfinden wie beim direkten Schmerzempfinden. Während einer plazebobasierten Analgesie verminderte sich auch die Schmerzempathie. Dies konnte in psychologischen Tests wie auch in neurophysiologischen Ableitungen beobachtet werden (Rutgen et al. 2015, Rütgen et al. 2015).

Es existieren weitere interessante Studien zu den Themen Schmerzwahrnehmung und Empathie. So untersuchten z. B. Loggia et al (2008) diesen Zusammenhang. Sie gingen davon aus, dass eine empathisch hervorgerufene Aktivierung im Schmerz-Netzwerk zu erhöhter Schmerzwahrnehmung führt. Dazu wurden aus hochempathischen und weniger empathischen Probanden zwei Gruppen

gebildet, deren Sensitivität bzgl. heißer Stimuli unterschiedlicher Intensität gemessen wurde, während sie einen Schauspieler den gleichen Stimuli ausgesetzt sahen. Probanden der „hochempathischen“ Gruppe ordneten die ihnen zugesetzten schmerzhaften Stimuli als intensiver und unangenehmer ein als die Vergleichsgruppe. Positive Korrelationen zwischen „State“-Empathie Scores und Schmerzratings wiesen darauf hin, dass dieses Wahrnehmungsphänomen vom Ausmaß der empathischen Antwort, welche im Probanden induziert wurde, abhing. Es kann laut Loggia et al davon ausgegangen werden, dass Empathie die Schmerzempfindung verändert (Loggia, Mogil und Bushnell 2008).

In diesem Zusammenhang publizierten auch Vachon-Presseau et al (2013) eine sehr interessante Studie, in der chronische Rückenschmerzpatienten auf Schmerzempathie hin untersucht wurden. Es konnte gezeigt werden, dass eine stärkere Intensität des eigenen Schmerzes die Empathie gegenüber dem Leiden anderer erhöhte (Vachon-Presseau et al. 2013).

Bzgl. Schmerzempathie führte auch Lang (2011) eine Studie durch, in der Probanden Schmerzschreie anderer Personen vorgespielt und bei denen daraufhin die selben Areale im Gehirn aktiviert wurden, die normalerweise bei empathischen Reaktionen rekrutiert werden. Zur Kontrolle wurden positive Stimuli der menschlichen Stimme (z.B. Lachen) oder negative Stimuli (z.B. Schnarchen), die nicht mit Schmerz oder Leid assoziiert werden, vorgespielt. Verglichen zu diesen Kontrollstimuli lösten schmerzbezogene Schreie eine stärkere Aktivierung in den superioren und mittleren temporalen Gyri, der linken Insula, den sekundären somatosensorischen Cortices, im Thalamus und im rechtem Cerebellum, sowie eine Deaktivierung im anterioren cingulären Cortex aus. Die Aktivierung der linken anterioren Insula und des Thalamus korrelierten signifikant mit der „Empathic-Concern-Subskala“ des IRI (entspricht dem deutschen SPF). Demnach ähneln sich die Hirnregionen, welche im Hören von Schmerzschreien anderer involviert sind mit denen, die durch visuell hervorgerufene empathische Reaktionen aktiviert werden (Lang et al. 2011).

### 1.2.2. Möglichkeiten Empathie zu messen

Die Operationalisierung und Messung von Empathie stellt eine große Herausforderung dar, da diverse Definitionen und Interpretationen des Begriffes existieren. Dazu wurden einige physiologische Verfahren und psychologische Tests entwickelt.

#### 1.2.2.1. Fragebögen

Anhand von Fragebögen kann die Empathiefähigkeit einer Person erfasst werden. Beispiele dazu sind der „Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen“ (Paulus 2009) und der „Empathy Quotient“ (Baron-

Cohen und Wheelwright 2004), welche in der vorliegenden Studie Verwendung fanden und im Methodenteil vorgestellt werden.

### 1.2.2.2. Tests

Eine weitere Möglichkeit zur Messung von Empathie besteht in der Durchführung psychologischer Tests wie dem "Triple Dominance Measure of Social Values"-Test (TDM) (Haruno und Frith 2010) und dem „Reading Mind in the Eyes“ (RME) (Subic-Wrana et al. 2010). Der RME misst die kognitive Empathie anhand von Augenpartieabschnitten, welche ein bestimmtes Gefühl darstellen. Diese sollen vom Probanden richtig interpretiert werden (Subic-Wrana et al. 2010). Der TDM erfasst das soziale Verhalten des Probanden. Indirekt können durch das Ausmaß prosozialen Verhaltens Rückschlüsse auf die Empathiefähigkeit gezogen werden (Haruno und Frith 2010).

### 1.2.2.3. Oxytocin

Oxytocin ist ein Hormon, das beim Geburtsprozess die Uteruskontraktionen sowie beim Stillen die Milchsekretion fördert und eine Schlüsselrolle in der Mutter-Kind- sowie in der Paarbeziehung spielt (Turner et al. 1999). Auch wenn das Hormon als „Kuschelhormon“ bekannt ist, weil seine Ausschüttung über angenehmen Hautkontakt stimuliert wird, konnten Studien zeigen, dass Oxytocin auch ein neuroendokriner Marker für Stress in zwischenmenschlichen Beziehungen ist (Turner et al. 1999, Tabak et al. 2011). Dabei scheint Oxytocin stresslindernd zu wirken, indem es die prosoziale Aktivität erhöht. Wie hoch der Anstieg von Oxytocin in emotionalen Situationen, die Empathie auslösen, sein kann, zeigten Barraza und Zak 2009: In ihrer Studie induzierte das Ansehen von emotionalen Filmausschnitten, die empathische Gefühle auslösten, einen bis zu 47%igen Anstieg von Oxytocin. Dabei zeigten Personen mit stärker empfundener Empathie sowie Frauen durchschnittlich höhere Oxytocin-Anstiege (Barraza und Zak 2009). Somit konnten aus den Oxytocinanstiegen Rückschlüsse auf die Empathiefähigkeit der Probandin gezogen werden.

## 1.3. Endometriose

### 1.3.1. Begriffsklärung

Endometriose ist eine östrogenabhängige, inflammatorische Erkrankung. Hierbei siedelt sich endometriumähnliches Gewebe in Bereichen außerhalb der Gebärmutterhöhle, besonders an Ovarien und Peritoneum, an. Die Symptomatik reicht von chronischen Unterleibsschmerzen über Schmerzen während des Geschlechtsverkehrs bis hin zur Infertilität (Bulun 2009). Der

medikamentöse Therapieansatz zielt v.a. auf die Schmerzreduktion ab. Hierbei wird versucht, die Entzündung zu minimieren (z.B. mit NSAR), die ovarielle Hormonproduktion zu unterbrechen, die Östradiolsynthese zu inhibieren und die Menstruation zu verhindern. Weiter besteht die Möglichkeit, chirurgisch die Endometrioseherde zu entfernen, Adhäsionen zu lösen und Nerven zu durchtrennen (Giudice 2010).

Die Ursache von Endometriose ist noch nicht geklärt (Giudice 2010). Endometriosepatientinnen zeigen jedoch in bestimmten Zyklusphasen im Vergleich zu gesunden Frauen eine pathologisch veränderte Aktivität des Uterus. Dabei kommt es in der frühen und mittleren folliculären Phase zur Hyperperistaltik der Gebärmutter. Der daraus resultierende transtubale retrograde Transport, beispielsweise von endometriumähnlichem Gewebe in die Bauchhöhle, scheint eine Rolle für die Endometrioseentstehung zu spielen. Weiter tritt eine Dysperistaltik in der späten folliculären Phase auf, welche zu einem verminderten Transport von Sperma führen kann. Der gestörte „schnelle Spermatransport“ kann Infertilität nach sich ziehen (Leyendecker et al. 1996).

Durch die gesteigerten Uteruskontraktionen, besonders in der frühen Zyklusphase, kommt es zu mikroskopischen Verletzungen. Leyendecker et al. (1998) beschreibt in diesem Zusammenhang folgenden Circulus vitiosus: Eine erhöhte Ausschüttung von Oxytocin führt zu Hyperperistaltik, welche wiederum ein konstantes Trauma und somit eine Entzündung verursacht. Nun werden Zytokine und endometriale P450-Aromatase ausgeschüttet, was die Produktion von endometrialem Östrogen initiiert. Dies stimuliert die positive Regulierung von endometrialer Oxytocin-mRNA, woraus eine gesteigerte Synthese und eine parakrine Freisetzung von Oxytocin resultiert (Leyendecker et al. 1998).

### 1.3.2. Psychosomatische Hintergründe der Endometriose

Aus einigen Studien geht hervor, dass EP und Patientinnen mit chronischen Unterleibsschmerzen häufiger traumatisierende Ereignisse in der Kindheit erlebten, wie beispielsweise Missbrauch oder Alkoholabusus der Eltern, als gesunde Frauen (Rapkin et al. 1990, Walling et al. 1994, Latthe et al. 2006). Diese Ergebnisse legen zusammen mit den genannten Befunden zu Oxytocin einen möglichen Zusammenhang zwischen zwischenmenschlichem Distress, Empathie, Oxytocinausschüttung und Endometriose nahe: So könnten Endometriosepatientinnen gelernt haben, hohe Mengen Oxytocin auszuschütten, um mit emotional belastenden Situationen umzugehen, was bei entsprechender Disposition negativ zum Krankheitsverlauf der Endometriose beitragen könnte. Interessant sind in diesem Zusammenhang auch Untersuchungen, die zeigen, dass bei Endometriosepatientinnen Ängste (Low, Edelman und Sutton 1993), verminderte Lebensqualität und depressive Symptome

(Sepulcri Rde und do Amaral 2009) vermehrt auftreten. Ob Depressionen zu den Folgen oder Ursachen der Erkrankung gezählt werden müssen, ist noch fraglich (Fishbain et al. 1997). Bemerkenswert ist jedoch, dass auch Depressionen mit einer gestörten Oxytocinausschüttung in Zusammenhang gebracht werden (Cyranski et al. 2008).

Der Zusammenhang von erlebten Traumata und Endometriose könnte die Wirksamkeit psychotherapeutischer Behandlungsansätze bei EP erklären. Bereits 2010 wurden in einer retrospektiven Beobachtungsstudie erstmals Hinweise auf den positiven Effekt der Systemischen Autoregulationstherapie (SART) auf EP gefunden. SART ist eine neuartige Kombination aus Hypnotherapie und Traditioneller Chinesischer Medizin. Bei Patientinnen mit schwerer Endometriose, welchen mit einer konventionellen Therapie nicht zu helfen war, zeigte sich unter SART eine erhebliche Verbesserung der Symptomatik und ein Anstieg der Geburtenrate (Meissner, Bohling und Schweizer-Arau 2010).

Eine kürzlich erschienene randomisierte kontrollierte Studie untersuchte den Effekt von Psychotherapie in Kombination mit somatosensorischer Stimulation auf EP (Meissner et al., 2016). Dabei wurden Patientinnen mit gesicherter Endometriose und chronischen Unterleibsschmerzen in zwei Gruppen randomisiert: die Interventionsgruppe erhielt Psychotherapie in Kombination mit somatosensorischer Stimulation (d.h. unterschiedlichen Techniken der Stimulation von Akupunkturpunkten), die Kontrollgruppe wurde auf eine Warteliste gesetzt. Nach drei Monaten konnten auf Wunsch auch die Patientinnen der Kontrollgruppe behandelt werden. Der primäre Endpunkt war die cerebrale Konnektivität, welche durch funktionelle Magnetresonanztomographie dargestellt wurde. Die vordefinierten sekundären Endpunkte beinhalteten Schmerzen auf elfstufigen numerischen Bewertungsskalen (diese bezogen sich auf maximale und durchschnittliche globale Schmerzen, Unterleibsschmerzen, Dyschezie, d.h. Schwierigkeiten bei der Stuhlentleerung, und Dyspareunie, d.h. Schmerzen beim Geschlechtsverkehr), sowie die körperliche und psychische Lebensqualität. In einem Zeitraum von zwei Jahren wurden 67 Frauen (das mittlere Alter betrug 35,6 Jahre) entweder der Interventionsgruppe (n=35) oder der Warteliste-Kontrollgruppe (n=32) zugeteilt. Im Vergleich zu den Kontrollprobandinnen zeigten behandelte Patientinnen nach drei Monaten Verbesserungen des maximalen globalen Schmerzes (Hauptgruppenunterschied -2,1, 95% Konfidenzintervall [KI] -3,4 bis -0,8; p=0,002), des durchschnittlichen globalen Schmerzes (-2,5, 95% KI -3,5 bis -1,4; p<0,001), des Unterleibsschmerzes (-1,4, 95% KI -2,7 bis -0,1; p=0,036), der Dyschezie (-3,5, 95% KI -5,8 bis -1,3; p=0,003), sowie der physischen (3,8, 95% KI 0,5 bis 7,1, p=0,026), und psychischen Lebensqualität (5,9, 95% KI 0,6 bis 11,3; p=0,031). Die Dyspareunie verbesserte sich nicht signifikant (-1,8, 95% KI -4,4 bis 0,7; P=0,150). Die Verbesserungen in der Interventionsgruppe

blieben auch nach 6 und 24 Monaten stabil. Kontrollprobandinnen zeigten vergleichbare Symptomverbesserungen nach verzögerter Intervention (Meissner et al. 2016).



## 2. Zielsetzung

Endometriose ist eine weit verbreitete gynäkologische Erkrankung, die 6- 10 % der Frauen im gebärfähigen Alter betrifft. Die betroffenen Frauen leiden besonders unter starken, zyklusabhängigen Unterleibsschmerzen, teilweise auch unter Kinderlosigkeit (Giudice 2010). Abgesehen von dem individuellen Leid jeder einzelnen Patientin, beinhaltet auch der wirtschaftliche Aspekt dieser Erkrankung weitreichende Konsequenzen für die Gesellschaft. Endometriose ist kaum erforscht, ihre Ursache scheint multifaktoriell, letztendlich ist sie unklar. Folglich existieren bis dato nur Möglichkeiten einer symptomatischen Therapie, wie beispielsweise eine operative Herdentfernung oder eine Hormon- und Schmerztherapie. Eine kürzlich erschienene Studie konnte jedoch nachweisen, dass Endometriosepatientinnen von einer somatosensorischen Psychotherapie bzgl. Schmerzen und Lebensqualität stark profitierten (Meissner et al. 2016). Offensichtlich spielen psychische Faktoren bei der Genese der Endometriose eine Rolle (Rapkin et al. 1990, Walling et al. 1994, Lathe et al. 2006).

Die in der Einleitung aufgeführten Studien zu den Themen „Schmerzempfinden“ und „Schmerzempathie“ bieten Anlass zur Erforschung der Empathie von EP. Laut Vachon-Pressseau (2013) erhöht eine stärkere Intensität des eigenen Schmerzes die Empathie gegenüber dem Leiden anderer (Vachon-Pressseau et al. 2013). Loggia et al (2008) gingen davon aus, dass eine empathisch hervorgerufene Aktivierung im Schmerz-Netzwerk zu erhöhter Schmerzwahrnehmung führt (Loggia, Mogil und Bushnell 2008). Lang et al (2011) fanden heraus, dass Schmerzschreie anderer dieselben Areale im Gehirn aktivieren, welche normalerweise bei empathischen Reaktionen rekrutiert werden (Lang et al. 2011). Es besteht offensichtlich ein Zusammenhang zwischen Empathie und Schmerzempfinden.

Zudem – wie in der Einleitung bereits erwähnt – ist das Hormon Oxytocin an der Entstehung der Erkrankung mitbeteiligt. Nun stellt sich die Frage nach einem möglichen Zusammenhang zwischen schmerzhafter Endometriose, Schmerzempfinden, Empathie, Oxytocinausschüttung und zwischenmenschlichem Distress.

So gingen wir in dieser Studie erstmals der Frage nach, ob Patientinnen mit Endometriose zu stärkeren empathischen Reaktionen neigen als gesunde Kontrollpersonen. 20 EP wurden mit 20 gematchten KP hinsichtlich ihrer empathischen Reaktionen verglichen. Fünf Hypothesen wurden aufgestellt und mittels Fragebögen, Tests und Messungen überprüft, welche im nächsten Kapitel erläutert werden. Die zugrundeliegenden Hypothesen werden im Folgenden aufgezählt.

- (1) EP zeigen höhere Empathiescores in entsprechenden psychometrischen Fragebögen als gesunde Kontrollen.
- (2) EP weisen in Fragebögen zu interpersonellem Distress höhere Werte auf als KP.
- (3) In psychologischen Tests, in denen prosoziales Verhalten gemessen wird, zeigen EP höhere Werte als gesunde Kontrollprobandinnen.
- (4) EP schütten während Stimulation mit empathieauslösenden emotionalen Reizen mehr Oxytocin aus als gesunde KP.
- (5) EP reagieren während Stimulation mit empathieauslösenden emotionalen Reizen mit stärkeren neuroendokrinen (Cortisol) und psychophysiologischen Stressreaktionen (Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität, Hautleitfähigkeit, myoelektrische Uterusaktivität, Magenaktivität) als gesunde Kontrollen.

## 3. Methoden

### 3.1. Studienort

Die Studie wurde am Institut für Medizinische Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München von März 2014 bis Oktober 2015 durchgeführt. Das Studienprotokoll wurde der Ethikkommission der Ludwig-Maximilians-Universität München vorgelegt, welche keine ethisch-rechtlichen Bedenken gegen die Durchführung der Studie erhob.

### 3.2. Studienpopulation

In die Studie wurden 20 EP und 20 gematchte, weibliche KP eingeschlossen. Die Rekrutierung erfolgte über Aushänge in Arztpraxen (PD Dr. Roxana Popovici, KiZ - Kinderwunschzentrum München, Psychotherapeutische Praxis von Dr. Annemarie Schweizer-Arau, Dießen), bei der Endometriose-Selbsthilfegruppe München, in Frauenfitnessstudios und der Mensa der LMU. Für die Teilnahme erhielten die Probandinnen eine Aufwandsentschädigung von 20 Euro.

#### 3.2.1. Einschlusskriterien

EP hatten folgende Einschlusskriterien zu erfüllen: Sie mussten zwischen 18 und 45 Jahre alt sein. Weiter war die Bedingung, dass eine histologisch gesicherte Endometriose vorlag, welche in einem mitzubringenden Arztbrief bestätigt wurde. Zudem mussten seit mindestens 6 Monaten starke Unterleibsschmerzen während der Periode bestehen (max. Dysmenorrhoe während der letzten 3 Perioden  $\geq 5$  auf einer Skala von 0-10, wenn 0 gar kein Schmerz und 10 der stärkste Schmerz bedeutet, den sich die Probandinnen vorstellen konnten).

Für die Kontrollpersonen dagegen galten folgende Einschlusskriterien: Ihr Alter musste zwischen 18 und 45 Jahre betragen. Weiter durfte keine Endometriose bekannt sein. Während der Periode sollten keine bis höchstens sehr leichte Unterleibsschmerzen bestehen (max. Dysmenorrhoe während der letzten 3 Perioden  $\leq 3$  auf einer Skala von 0-10, wenn 0 gar kein Schmerz und 10 der stärkste Schmerz bedeutet, den sich die Probandinnen vorstellen konnten). Zusätzlich durften keine chronischen Schmerzerkrankungen, wie z. B. häufige Migräne oder chronische Rückenschmerzen, vorhanden sein.

### 3.2.2. Ausschlusskriterien

Für alle Versuchsteilnehmerinnen galten folgende Ausschlusskriterien: Eine regelmäßige Medikamenteneinnahme war nicht erlaubt. Ausnahmen bestanden in der Verwendung von Schmerzmitteln bei Bedarf, Schilddrüsenmedikamenten, sowie hormonellen Verhütungsmitteln (letztere waren nur bei den Kontrollpersonen erlaubt). Zudem durfte keine akute Erkrankung mit Verschlechterung des Allgemeinzustandes, wie z. B. einer fiebrigen Erkältung, bestehen. Weiter stellten Schwangerschaft oder Stillzeit ein Ausschlusskriterium dar. Auch somatische Erkrankungen, welche die Studienteilnahme beeinträchtigt hätten, wie beispielsweise eine aktuelle Krebserkrankung, starke Sehstörungen oder akute Hauterkrankungen, verhinderten eine Teilnahme an der Studie. Zuletzt stellten auch psychische Erkrankungen, welche die Studienteilnahme beeinträchtigt hätten, wie z.B. behandlungsbedürftige Depressionen, Angsterkrankungen, Psychosen oder Suchterkrankungen, Ausschlusskriterien dar. Der Gebrauch von Alkohol und Nikotin sowie die Häufigkeit der Probandinnen, ihr Beziehungsstatus und die aktuelle Zyklusphase wurden vor Beginn der Messung anhand von Fragebögen (s. Anhang 11.2. und 11.3.) erfragt.

### 3.3. Studiendesign

Es handelte sich um eine Querschnittsstudie, in der 20 Patientinnen mit Endometriose mit 20 gematchten gesunden weiblichen Kontrollen hinsichtlich ihrer subjektiven und objektiven Empathiereaktionen verglichen wurden (Fall-Kontroll-Studie).

### 3.4. Versuchsablauf

Im Folgenden wird der Versuchsablauf beschrieben. Detaillierte Informationen zu den einzelnen Fragebögen, Tests und Messungen folgen im Abschnitt „Untersuchungsmethoden“.

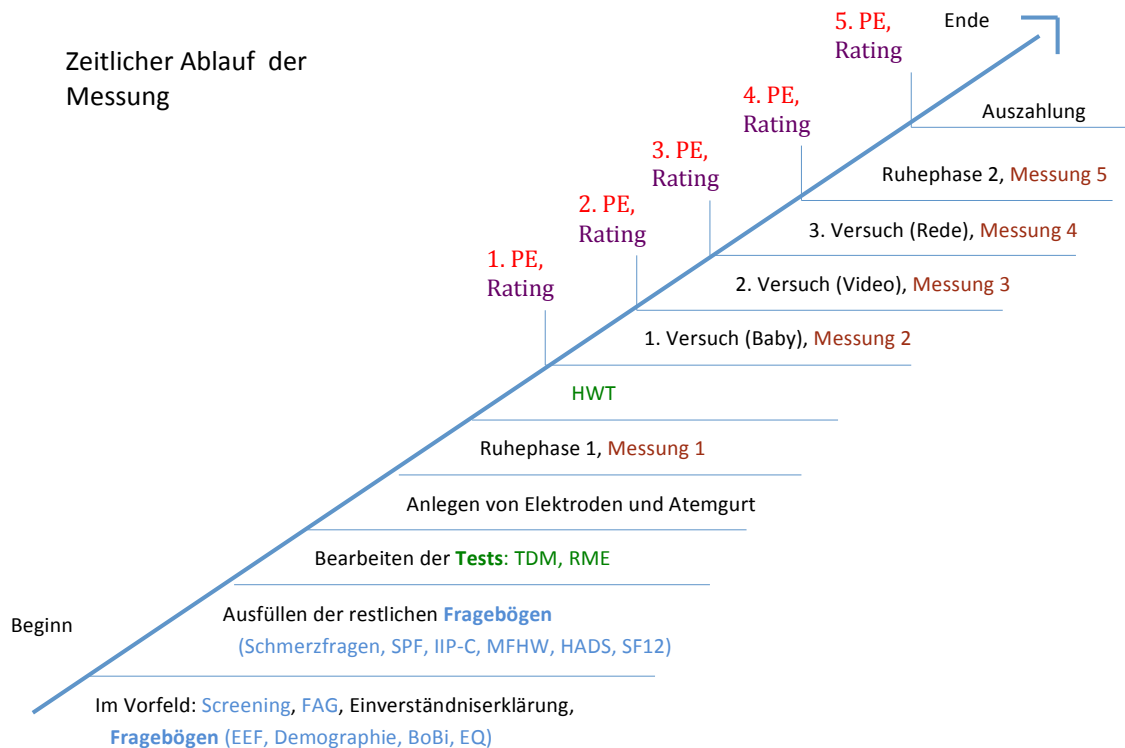


Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Messung

Anmerkung: Fragebögen, Tests, Messung = psychophysiologische Messung während der jeweiligen Phase, PE= Probeentnahme von Speichel und Blut, Rating= Stress- und Emotionsrating

Frauen, die an einer Teilnahme interessiert waren, bekamen per Email sowohl die Probandeninformation, als auch einen selbsterstellten Screeningbogen (s. Anhang 11.1.) und den Fragebogen zum Gesundheitszustand (FAG, s. Anhang 11.2.) zugeschickt. Nach Auswertung der Bögen wurde mit Frauen, welche die Einschlusskriterien aber kein Ausschlusskriterium erfüllten, ein einmaliger Messtermin vereinbart. Dieser ca. zweistündige Termin wurde in die luteale Phase des Zyklus der Probandin gelegt, da hier die Oxytocinwerte niedriger und somit die Oxytocinreaktionen auf externe Stimuli erhöht sind (Leake, Buster und Fisher 1984, Salonia et al. 2005).

Vor dem Termin erhielten die Probandinnen per Email noch folgende vier Fragebögen, um die Dauer des Messtermins von zwei Stunden nicht zu überschreiten: Den Erlanger Endometriosefragebogen (EEF) (Renner et al. 2006), einen Fragebogen zur Demographie (s. Anhang 11.3.), den Bochumer Bindungsfragebogen (BoBi) (Ehrenthal, Dinger et al. 2009) und die Cambridge Behaviour Scale (EQ) (Baron-Cohen und Wheelwright 2004). Zudem wurden die Teilnehmerinnen gebeten, 1,5 Stunden vor dem Messtermin nichts zu essen und bei Bedarf nur kleine Mengen Wasser zu trinken. Weiter sollten sie für einen Test einen USB-Stick mit einem Foto einer ihnen nahestehenden Person

mitbringen, mit der sie in den letzten 7 Tagen einen größeren Konflikt hatten, sowie einen Arztbrief mit dem Befund der histologisch gesicherten Endometriose, als auch die oben genannten vier Fragebögen.

Nach dem informierten, schriftlichen Einverständnis begann die Testsitzung mit dem Ausfüllen von weiteren Fragebögen: einem aktuellen Schmerzrating (s. Anhang 11.4.), dem Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF) (Paulus 2009), dem Inventar zur Erfassung Interpersonaler Probleme (IIP-C) (Horowitz, Rosenberg et al. 1988), dem Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (MFHW) (Herda, Scharfenstein und Basler 1998), der „Hospital Anxiety and Depression Scale“ (HADS) (Hermann-Lingen 2005) sowie dem Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF12) (Bullinger und Morfeld 2004). Anschließend bearbeiteten die Probandinnen zwei etablierte Tests aus der Empathieforschung: den „Triple Dominance Measure of Social Values“-Test (TDM, s. Anhang 11.5.) (Haruno und Frith 2010), der prosoziales Verhalten misst und den Reading Mind in the Eyes-Test (RME) (Subic-Wrana et al. 2010), der die kognitive Empathie der Probandinnen beurteilt.

Im nächsten Schritt wurden den Versuchspersonen neun Elektroden (2 Magen-, 2 Uterus-, 2 Handhautleit- und 3 EKG- Elektroden) sowie ein Atemgurt für die psychophysiologischen Messungen angelegt (zur genauen Lokalisation s. Kapitel 3.5.3.4.). Dann folgte eine Ruhemessung der physiologischen Parameter für 5 Minuten. Danach wurde der Herzwahrnehmungstest (HWT, s. Anhang 11.6.) (Meissner und Wittmann 2011) durchgeführt, bei dem die Probandinnen angeben mussten, wie oft sie ihren Herzschlag in vorgegebenen Zeitintervallen wahrgenommen haben. Im Anschluss wurde ein Butterfly gelegt, eine erste Blut- und Speichelprobe entnommen und eine Kochsalzinfusion (NaCl 0,9%) zum Offenhalten des venösen Zugangs angehängt. Während der folgenden drei Versuchsblöcke, in denen emotionale Reize benutzt wurden, um Empathie auszulösen, wurden die physiologischen Messungen kontinuierlich weitergeführt. Zwischen den Versuchsblöcken wurden jeweils eine Blutprobe und zwei Speichelproben entnommen. Nach Beendigung der Versuchsreihe folgte eine abschließende Ruhemessung der physiologischen Parameter über weitere fünf Minuten und eine anschließende letzte Blut- und Speichelentnahme. Zudem wurde vor, zwischen und nach den Messungen dokumentiert, wie groß der selbsteingeschätzte Stresspegel und das Mitgefühl (bezogen auf die verwendeten emotionalen Reize) der Probandin waren (Stress- und Empathie- Rating, s. Anhang 11.7.).

Nach Entfernen der Elektroden und der Infusion endete die Sitzung mit der Auszahlung der Aufwandsentschädigung (20 Euro) an die Probandinnen. Im Anschluss daran wurden die Blut- und Speichelproben zentrifugiert, pipettiert, in Eppendorfgefäße gefüllt und eingefroren. Eine detaillierte

Beschreibung davon folgt im Unterkapitel „3.5.3.3. Neuroendokrine Untersuchungen“ des Methodenteils.

### 3.5. Untersuchungsmethoden

#### 3.5.1. Fragebögen

##### 3.5.1.1. Screening

Ein selbsterstellte **Screeningbogen** diente zur Abklärung, ob die Probandinnen die Einschlusskriterien erfüllten und somit für die Studie in Frage kamen. Es wurde das Alter der Probandin, das Datum der histologischen Befundung der Endometriose, der maximale Schmerz während der Periode, sowie die bisherige Verträglichkeit von Blutentnahmen erfragt (s. Anhang 11.1.).

##### 3.5.1.2. Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand

Auch ein selbsterstellter **Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand (FAG)** fungierte als Instrument zur Eingrenzung der in Frage kommenden Probandinnen. Beispielsweise wurden Erkrankungen, Medikamenteneinnahme, Alkohol- und Nikotinkonsum, der Tag der letzten Menstruation und die Zykluslänge eruiert. Zusätzlich wurde auf evtl. bestehenden unerfüllten Kinderwunsch eingegangen (s. Anhang 11.2.).

##### 3.5.1.3. Erlangener Endometriosefragebogen

Der **Erlangener Endometriosefragebogen (EEF)** (Renner et al. 2006) stellt 54 Fragen zur Endometriose, z.B. wie stark Dysmenorrhoe, Dyspareunie und Dyschezie in den letzten 3 Monaten waren, welche Medikamente die Patientin zur Behandlung der Endometriose einnimmt, und wie sehr die Schmerzen das Alltagsleben beeinflussen. U.a. sollen die Probandinnen ihre Periodenschmerzen auf einer Schmerzskala von 0 bis 10 (0=kein Schmerz, 10=der stärkste vorstellbare Schmerz) einstufen. Auch die gesunden Kontrollen erhielten diesen Fragebogen.

##### 3.5.1.4. Demographie

Durch einen selbsterstellten Fragebogen zur **Demographie** wurden das Geburtsdatum, das Alter, der höchste Schulabschluss und der Beziehungsstatus der Probandin ermittelt (s. Anhang 11.3.).

### 3.5.1.5. Bochumer Bindungsfragebogen

Der **Bochumer Bindungsfragebogen (BoBi)** ist die deutschsprachige Adaptation des amerikanischen Fragebogens „Experiences in Close Relationships Scale“ (ECR) von Brennan, Clark und Shaver (1998). Er dient der Selbsteinschätzung der partnerschaftlichen Bindung im Erwachsenenalter. Erfasst werden die beiden Bindungsdimensionen Vermeidung und Angst. Vermeidung bezieht sich auf ein Gefühl des Unbehagens in Situationen der Nähe, was zu einer Vermeidung solcher Situationen führt. Angst kennzeichnet starke Sorgen und Ängste in Bezug auf die Partnerschaft. 18 Items dienen der Erfassung von Vermeidung, 18 Items der Erfassung von Angst. Die Items werden auf 7-stufigen Rating-Skalen mit den Endpunkten 1 = „stimmt überhaupt nicht“ und 7 = „stimmt voll und ganz“ eingeschätzt. Die beiden Skalenwerte werden gebildet, indem der Mittelwert der jeweils zu der Skala gehörenden Items ermittelt wird (Neumann, Rohmann und Bierhoff 2007). Somit können jeweils 1 bis 7 Punkte für die Bereiche Angst und Vermeidung in engen Beziehungen erreicht werden.

### 3.5.1.6. Empathy Quotient

Mit der deutschsprachigen Version der **Cambridge Behaviour Scale** oder auch **Empathie-Quotienten (EQ)** wurde die Empathiefähigkeit der Probandinnen erfasst. Es handelt sich um einen Fragebogen zur Selbsteinschätzung, welcher die eigenen, subjektiv wahrgenommenen Überzeugungen hinsichtlich der eigenen Empathie misst. Er besteht aus 60 Fragen, wovon 40 Stück zur Empathieeinschätzung und 20 als Füller fungieren. Für jede Empathiefrage sind 0 bis 2 Punkte erreichbar, so dass die höchste zu erlangende Punktzahl 80 beträgt. Dabei gilt: je höher das Ergebnis, desto empathischer die Probandin (Baron-Cohen und Wheelwright 2004).

### 3.5.1.7. Schmerzrating

In dem darauffolgenden **Schmerzrating** sollten die Probandinnen die Lokalisation und Intensität ihrer zu jenem Moment vorhandenen Schmerzen angeben. Hierzu konnte das betroffene Schmerzareal in ein Körperschema eingezeichnet, sowie die Schmerzintensität anhand einer numerischen Schmerzskala (von 0 bis 10, wobei 0 kein Schmerz und 10 der stärkste vorstellbare Schmerz bedeutet) angegeben werden (s. Anhang 11.4.).

### 3.5.1.8. Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen

Der **Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF)**, die deutsche Version des „Interpersonal Reactivity Index“ (IRI), misst sowohl affektive wie kognitive Empathie. Die Probandinnen beantworteten 16 Fragen, die folgende vier Untergruppen der Empathie überprüfen:



„Perspektivenübernahme“ (PT= perspective taking), „Fantasie“ (FS= fantasy), „Mitgefühl“ (EC= empathic concern) und „Disstress“ (PD= personal distress).

Dabei bedeutet PT die Fähigkeit zur Perspektiveneinnahme eines Anderen und somit die Möglichkeit Dinge aus der psychologischen Sicht eines Mitmenschen zu erfassen. Die FS-Skala dient zur Erfassung der Fähigkeit zum Hineinversetzen in Emotionen von Akteuren in Filmen oder Romanen. EC misst fremdorientierte Gefühle wie Sorge um Menschen, die sich in Not befinden. Dagegen soll PD selbstorientierte negative Gefühle in engen Beziehungen erfassen wie beispielsweise Unwohlsein oder Unruhe. Somit bewertet der IRI die Empathiefähigkeit einmal auf der kognitiven Ebene (PT) und dreimal auf der emotionalen Ebene (EC, FS und PD) (Paulus 2009).

Zu jedem Unterpunkt wurden vier Fragen gestellt, welche jeweils mit 1 bis 5 Punkten bewertet wurden. Folglich waren pro abgefragter Subgruppe 4 bis 20 Punkte erreichbar, wobei höhere Werte für eine stärkere Empathiefähigkeit sprachen. Insgesamt konnte die Probandin 16 bis 80 Punkte erzielen.

#### 3.5.1.9. Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme

Das **Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme (IIP-C)** ist ein Fragebogen zur Selbsteinschätzung von Problemen im Umgang mit anderen Menschen. Im Gegensatz zur ursprünglichen Langfassung (IIP-D) mit 127 Items, werden in der Kurzfassung (IIP-C) nur 64 Fragen zu Verhaltensweisen gestellt, die den Probandinnen schwer fallen oder die sie im Übermaß zeigen. Dabei werden folgende acht Skalen untersucht:

- PA: zu autokratisch/dominant (z.B. „Ich bin gegenüber anderen zu aggressiv“),
- BC: zu streitsüchtig/konkurrierend (z.B. „Ich bin gegenüber anderen zu misstrauisch“),
- DE: zu abweisend/kalt (z.B. „Es fällt mir schwer, mich anderen nahe zu fühlen“),
- FG: zu introvertiert/sozial vermeidend (z.B. „Ich bin vor anderen Menschen verlegen“),
- HI: zu selbstunsicher/unterwürfig (z.B. „Es fällt mir schwer, jemandem zu sagen, dass er mich nicht weiter belästigen soll“),
- JK: zu ausnutzbar/nachgiebig (z.B. „Ich lasse mich zu leicht von anderen überreden“),
- LM: zu fürsorglich/freundlich (z.B. „Ich bemühe mich sehr, anderen zu gefallen“), und
- NO: zu expressiv/aufdringlich (z.B. „Ich lege viel Wert darauf, beachtet zu werden“) (Horowitz et al. 1988, Horowitz et al. 2000).

Diese acht Skalen gehen auf das „Circumplexmodell des interpersonalen Verhaltens“ nach Leary (1957) zurück. Leary ging von der Theorie aus, dass sich interpersonales Verhalten in einem Kreismodell mit den zwei Dimensionen Zuneigung und Kontrolle beschreiben ließe. Alle

interpersonalen Verhaltensweisen sollen kreisförmig innerhalb einer von diesen zwei Dimensionen aufgespannten Ebene anzuordnen sein. Horowitz entwickelte basierend darauf das „Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme“. Die Bezeichnung der Oktanten geht alphabetisch von PA bis NO entgegen dem Uhrzeigersinn (s. Abbildung 2) (Becker und Mohr 2005, Salzer 2010). Für die 64 Items wird eine 5-stufige Likert-Skala (0 bis 4 Punkte) verwendet, woraus im Anschluss die acht Skalenmittelwerte gebildet werden.

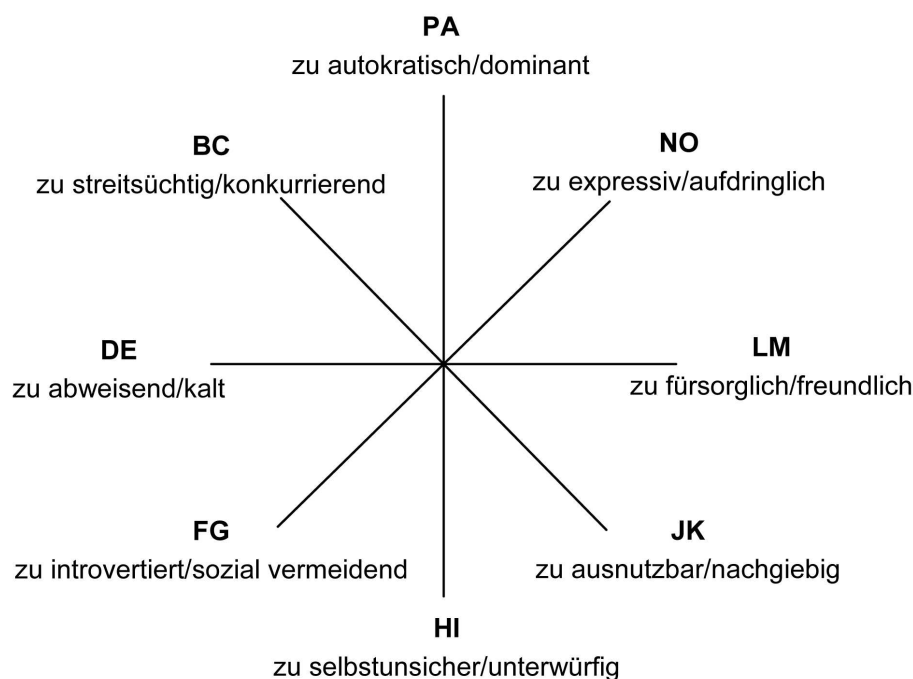


Abbildung 2: Circumplexmodell des interpersonalen Verhaltens (Becker und Mohr 2005)

#### 3.5.1.10. Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden

Beim **Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (MFHW)** handelt es sich um einen kurzen Fragebogen zur Erfassung des allgemeinen Wohlbefindens. Die sieben Fragen sprechen positive Fähigkeiten des Patienten an, wie z.B. ob er in den letzten 14 Tagen sein Leben genießen konnte (Herda, Scharfenstein und Basler 1998).

Der Proband gibt auf einer sechsstufigen Likertskala an, wie sehr er diesen Aussagen zustimmt. Die Pole der sechsstufigen Skala sind mit 1="trifft gar nicht zu" und 6="trifft völlig zu" verbal verankert. Aus den sieben Items wird ein Summenwert gebildet (Basler 2001). Insgesamt sind 7 bis 42 Punkte erreichbar, wobei höhere Werte für ein intensiveres Wohlbefinden sprechen.

### 3.5.1.11. Hospital Anxiety and Depression Scale

Die **Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS)** dient der Erfassung von Ängstlichkeit und Depressivität bei Patienten mit somatischen Erkrankungen oder auch körperlichen Beschwerden psychischen Ursprungs. Das Verfahren eignet sich als Screening, sowie zur Bestimmung des Schweregrades (Hermann-Lingen 2005).

Jedes Item des Fragebogens wird mit 0-3 Punkten bewertet, so dass der Proband für die Bereiche „Ängstlichkeit“ und „Depressivität“ jeweils zwischen 0 und 21 Punkten erzielen kann.

Patienten mit  $\geq 8$  Punkten auf der Depressionsskala leiden vermutlich unter einer Depression, mit  $\geq 10$  Punkten auf der Angstskala unter starker Ängstlichkeit (Herrmann 1997, Bjelland et al. 2002).

### 3.5.1.12. Fragebogen zum Gesundheitszustand

Im **Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-12)** wurde der allgemeine Gesundheitszustand der Probandin abgefragt und mit 12 Fragen überprüft, wie beeinträchtigt sie im Alltag ist (Bullinger und Morfeld 2004). Bei der Auswertung wird ein Score von 0 bis 100 Punkten verwendet, wobei 0 das niedrigste Level und 100 das höchste Level von Gesundheit und Lebensqualität bedeutet.

## 3.5.2. Tests

### 3.5.2.1. Triple Dominance Measure of Social Values

Der **“Triple Dominance Measure of Social Values“-Test (TDM)** ist ein etabliertes Verfahren zur Einschätzung sozialer Werte (SVO= social value orientation) und teilt Probanden in folgende drei Charaktere ein: „prosozial“, „individualistisch“ und „konkurrierend“. Dabei möchten *prosoziale* Personen gerne die Summe der Ressourcen für sich und den anderen maximieren und gleichzeitig die Differenz zwischen beiden minimieren. Im Gegensatz dazu sind *Individualisten* darauf aus Ressourcen nur für sich selbst zu maximieren. *Konkurrierende* wollen die Differenz zwischen beiden erhöhen.

Die Aufgabe besteht darin, achtmal eine bestimmte Summe an Geld zwischen sich und einer fiktiven Person aufzuteilen. Die Probandinnen konnten unter jeweils drei verschiedenen Aufteilungsmöglichkeiten wählen, wie z.B. „1,75 € für mich und 1,75 € den anderen“, „2,10 € für mich und 1,30 € für den anderen“ oder „1,75 € für mich und 0,60 € für den anderen“. Der Test dauert etwa zehn Minuten (Haruno und Frith 2010). In der vorliegenden Arbeit wurde die deutsche Version verwendet (s. Anhang 11.5.).

### 3.5.2.2. Reading Mind in the Eyes

Der „**Reading Mind in the Eyes-Test**“ (**RME**) beurteilt die kognitive Empathie der Probandinnen. Es wurden 36 Schwarz-Weiß-Fotos von Augenpartien erwachsener männlicher und weiblicher Personen gezeigt. Die Aufgabe der Probandinnen bestand darin, den Ausdruck der Augen richtig zu interpretieren, wozu ihnen zu jedem Foto vier Auswahlmöglichkeiten an Emotionen zur Verfügung standen (Subic-Wrana et al. 2010). Der RME hatte eine Länge von ca. zehn Minuten.

### 3.5.2.3. Herzschlag-Wahrnehmungs-Test

Der **Herzschlag-Wahrnehmungs-Test (HWT)** misst die Interozeptionsfähigkeit einer Person, d.h. in diesem Fall ihre Fähigkeit, die Anzahl ihrer Herzschläge über einen definierten Zeitraum wahrzunehmen und korrekt zu zählen. Der HWT bestand aus vier Herzschlag-Wahrnehmungs-Intervallen (35, 25, 45 und 60 s) während denen die Probandinnen ihren Herzschlag wahrnehmen und leise mitzählen sollten (Pollatos et al. 2007). Die Versuchsleitung sagte jeweils den Anfang und das Ende der Zeiträume an. Die Zählintervalle wurden durch 30-sekündige Pausen separiert. Die Probandinnen wurden darauf hingewiesen nicht ihren Puls zu fühlen oder eine andere Strategie zur erleichterten Wahrnehmung ihres Herzschlages zu verwenden. Für jede Teilnehmerin wurde anhand der vier Versuche ein Durchschnittswert der richtig wahrgenommenen Herzfrequenz errechnet, wobei hohe Scores (Maximum = 1) für eine korrekte Herzschlagwahrnehmung standen (Meissner und Wittmann 2011) (s. Anhang 11.6.).

## 3.5.3. Versuche zur emotionalen Stimulierung

### 3.5.3.1. Versuchsblöcke

Im **ersten Versuch zur emotionalen Stimulierung** wurden den Probandinnen sieben Baby-/Kinderbilder (Gesichter- und Ganzkörperbilder, teilweise auch mit Mutter) aus dem „International Affective Picture System“ (IAPS) gezeigt, sowie kurze auditive Sequenzen mit Kinderlachen und „Babygeplapper“ aus dem „International Affective Digitized Sounds“ (IADS) vorgespielt.

Das IAPS ist eine Bilderdatenbank, die ein Set visueller emotionaler Stimuli in Form von Bildern bereitstellt, um Emotionen und Aufmerksamkeit experimentell untersuchen zu können (Lang, Bradley und Cuthbert 1999). Verwendet wurden dabei sechs Bilder, die jeweils 23 Sekunden ohne Pausen im Ablauf, gezeigt wurden (Nr. 2153, 2152, 2071, 2170, 2070, 2057, in aufsteigender Reihenfolge).

Das IADS-2 ist eine Tondatenbank, die akustische emotionale Stimuli zur Verfügung stellt, womit wie auch beim eben erwähnten IAPS Emotionen und Aufmerksamkeit getestet werden können (Bradley

und Lang 2007). Vorgespielt wurden die Sequenzen Nr. 110 (Babylachen) und Nr. 111 (Babygeplänkel) zu je 20 Sekunden ohne Pausen.

Angelehnt an eine Studie von S. Atzil, in der Eltern Videos von eigenen und fremden Kindern gezeigt wurden und deren Plasmaoxytocin anstieg (Atzil et al. 2012), sollten in der vorliegenden Studie die Bilder und das Kinderlachen bei der Probandin Gefühle auslösen und den Oxytocingehalt beeinflussen. Um überprüfen zu können, wie stark es dabei zu einer Oxytocinerhöhung kam, dauerte das Experiment drei Minuten, da sich gezeigt hat, dass sich diese ungefähre Zeitspanne gut dazu eignet (Barraza und Zak 2009).

Im **zweiten Versuch zur emotionalen Stimulierung** wurde den Probandinnen ein knapp zweiminütiges englischsprachiges Video vorgespielt, in dem ein Vater mit seinem zwei Jahre alten Sohn, der einen Hirntumor im terminalen Stadium hatte, zu sehen war. In der Studie von Barraza und Zak konnte ca. drei Minuten nach Beginn des Videos eine Oxytocinerhöhung von bis zu 47% im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die ein neutrales Video ansah, festgestellt werden, wobei empathische Personen eine höhere Ausschüttung zeigten (Barraza und Zak 2009). Da das Video nur knappe zwei Minuten dauerte, wurde bis zur Blut- und Speichelentnahme noch eine weitere Minute gewartet, damit der veränderte Oxytocingehalt der Probandin gemessen werden konnte (Barraza und Zak 2009).

Für den **dritten Versuch zur emotionalen Stimulierung** sollte die Versuchsperson ein Foto des Partners oder einer engen Bezugsperson mitbringen, mit dem/der sie in den letzten sieben Tagen einen Streit bzw. eine Meinungsverschiedenheit hatte (Tabak et al. 2011). Für den Versuch sollte sie sich diesen Streit ins Gedächtnis rufen, während das Bild dieser Person auf die Leinwand projiziert wurde. Die Versuchsperson hatte dann vier Minuten Zeit, um sich auf eine fiktive Aussprache mit der jeweiligen Person vorzubereiten und sich hierfür eine kurze Rede von wenigen Minuten zu überlegen. Die Probandin sollte dabei nichts an Gefühlen zurückhalten. Die Rede wurde zu keinem Zeitpunkt laut gehalten (Anleitung s. Anhang 11.8.). Insgesamt dauerten die drei Versuche zur emotionalen Stimulierung ca. 20 Minuten.

#### 3.5.3.2. Situative Stress- und Emotions- Ratings

Jeweils nach den Versuchsblöcken zur emotionalen Stimulierung wurden die Versuchspersonen gebeten, das Ausmaß der empfundenen Emotion und des Stresses einzuschätzen. Dazu sollten die Probandinnen folgende beiden Fragen beantworten: „Wie gestresst fühlen Sie sich im Moment auf

einer Skala von 0-10, wenn 0 gar kein Stress bedeutet und 10 der stärkste Stress, den Sie je empfunden haben?“ und „Wie stark (egal ob positiv oder negativ) waren die Gefühle, welche die Bilder/ das Video/ die Erinnerung in Ihnen ausgelöst haben, auf einer Skala von 0 bis 10, wenn 0 gar kein Gefühl und 10 das stärkste Gefühl bedeutet, dass Sie je erlebt haben?“. Zur Erleichterung der Einschätzung des Stressempfindens war auf dem Rating zusätzlich eine visuelle Analogskala abgedruckt, deren Skala von 0 mit einem lachenden Smiley bis 10 mit einem unzufriedenen, gestresst wirkenden Smiley reicht (s. Anhang 11.7.).

#### 3.5.3.3. Neuroendokrine Untersuchungen

Während der Versuche zur emotionalen Stimulierung wurden die individuellen Reaktionen auf neuroendokriner Ebene durch die Bestimmung von Oxytocin im Blut und Cortisol im Speichel quantifiziert. Die Probenentnahmen erfolgten jeweils vor, zwischen und nach den Testblöcken der emotionalen Stimulierung, insgesamt fünf Mal. Die vollständige Auswertung der Blutproben auf Oxytocin war nicht Bestandteil der vorliegenden Dissertation. Dennoch wurden die Blutproben bereits entnommen und erste Oxytocinwerte an einer Stichprobe bestimmt (n=7).

Zur Bestimmung von Oxytocin wurden von jeder Probandin insgesamt 5 Blutproben à 2,7 ml entnommen. Um wiederholte Blutentnahmen zu ermöglichen, wurde ein Butterfly gelegt, ein Dreiweghahn zwischengeschaltet und eine Infusion mit physiologischer Kochsalzlösung appliziert. Die Blutproben wurden in mit 1500 U Aprotinin angereicherten EDTA-Röhrchen abgefüllt, auf Eis gelegt und im Anschluss an die Messung zentrifugiert (bei 1600 g, 15 min). Davon wurden zwei Eppendorfgefäße Plasma à 1000 µl abpipettiert und bei -70 Grad Celsius eingefroren. Die Bestimmung der Oxytocin-Konzentration der Pilotproben erfolgte am Institut für Medizinische Psychologie mit Hilfe von ELISA Kits (Oxytocin / DetectX® Enzyme Immunoassay Kit K048-H1, Arbor Assays, Ann Arbor, USA).

Zur Bestimmung von Cortisol wurden insgesamt 10 Speichelproben (jeweils zwei zu jedem der fünf Untersuchungszeitpunkte) mit Hilfe von Sarstedt-Salivetten© entnommen. Die Salivetten wurden nach der Speichelentnahme 3 min bei 3000 RPM zentrifugiert und der Speichel, bis zur späteren Analyse mit ELISA Kits Cortisol Saliva ELISA RE52611, IBL International, Hamburg , bei -20 Grad eingefroren.

### 3.5.3.4. Psychophysiologische Untersuchungen

Im Rahmen dieser Studie wurden die Hautleitfähigkeit, die Magenaktivität, die Herzfrequenz und die Atemaktivität der Probandinnen erfasst. Zudem wurde in einem explorativen Ansatz auch ein Elektrohysterogramm aufgezeichnet, wovon die Ergebnisse jedoch nicht Teil der vorliegenden Arbeit waren. Die psychophysiologischen Messungen begannen fünf Minuten vor dem Herzwahrnehmungstest und endeten fünf Minuten nach dem dritten Versuch zur emotionalen Stimulierung.

Die **Hautleitfähigkeit** gibt Auskunft über die Aktivität des Sympathikus, der die ekkrinen Schweißdrüsen reguliert. In der Empathieforschung kann damit eruiert werden, wie stark der Proband auf empathieauslösende Stimuli reagiert. Die Hautleitfähigkeit wurde mit dem GSR100C-Modul des Biopac MP150 Systems (Biopac Systems, Goleta, California) und zwei Elektroden über der Thenar- und der Hypothenarmuskulatur der nicht-dominanten Hand aufgezeichnet.

Die **Magenaktivität** wurde mit dem EGG100C-Modul des Biopac MP150 Systems und 2 Elektroden über dem Magen abgeleitet. Dazu wurde eine Elektrode mittig zwischen Bauchnabel und Processus xiphoideus angebracht und eine Elektrode unterhalb des linken Rippenbogens im 45°-Winkel zur Medianlinie. Mit Hilfe von Fourier-Analysen können Aussagen zur dominanten Magenfrequenz sowie zum Anteil von Arrhythmien getroffen werden (Meissner 2009, Meissner, Muth und Herbert 2011). In der Elektrogastrogramm-Analyse mit Hilfe von Matlab wurde die sog. „Normo-to-Tachy-Ratio“ ausgewertet. Dies ist der spektrale Anteil im normalen Frequenzbereich der langsamen Magenwellen relativ zum spektralen Anteil im tachygastrischen Bereich. Je höher der Wert, desto „normaler“ arbeitet der Magen. Niedrige Werte sprechen hingegen für eine hohe sympathische Aktivierung des Magens mit schnellen und häufig auch arrhythmischen Magenbewegungen.

Das **Elektrokardiogramm (EKG)** wurde mit 2 Elektroden im 4. ICR (beidseits parasternal) und dem ECG100C-Modul des Biopac MP150 Systems abgeleitet. Aus den Abständen aufeinanderfolgender R-Zacken wurde die Herzfrequenz bestimmt, die wiederum eine Aussage auf die (vegetative) Reaktionsintensität der Probandinnen auf die emotionalen Stimuli zuließ. Zudem konnten aus der Herzfrequenz die sympathischen und parasymphatischen Komponenten der Herzfrequenzvariabilität bestimmt werden, die Aufschluss über die Änderungen der autonomen Regulation gaben.

Zur Kontrolle möglicher Atmungsartefakte wurde zudem die **Atemaktivität** mit Hilfe des Moduls RSP100C des Biopac MP150 Systems aufgezeichnet. Hierzu wurde ein Atemgurt um die Brust gelegt, der über Dehnung die Atembewegungen registrierte.

Da Oxytocin Uteruskontraktionen auslöst und erhöhte Uteruskontraktionen eine Rolle bei Endometriose spielen (s.o.), wurde in dieser Studie in einem explorativen Ansatz auch ein **Elektrohysterogramm (EHG)** aufgezeichnet. Das EHG misst die myoelektrische Aktivität des Uterus mit Hilfe oberflächlicher Hautelektroden. Das noninvasive EHG unter Verwendung von Hautelektroden über dem Uterus wird in der Regel bei schwangeren Frauen eingesetzt (Shafik 1997, Maul et al. 2004). Auch der nicht-schwangere Uterus weist jedoch spontane Eigenbewegungen auf (Nagarajan et al. 2003), deren Muster sich in Abhängigkeit von Zyklusphasen, aber auch Schmerzen und gynäkologischen Erkrankungen, wie Endometriose, ändert (Hofmeister et al. 1994). Das EHG wurde in dieser Studie, ähnlich wie das in dieser Arbeitsgruppe bereits etablierte Elektrogastrogramm, über 2 Elektroden auf der Unterleibsdecke über dem Uterus abgeleitet. Hierfür wurde das EGG100C-Modul des Biopac MP150 Systems verwendet, das zur Erfassung schwacher, langsamer Signale aus dem Bauchraum geeignet ist.

Die Auswertung der Uterusaktivität war nicht Bestandteil der vorliegenden Dissertation.

#### 3.6. Statistik

Die statistischen Analysen wurden mit Hilfe des Programmes SPSS (Version 24) durchgeführt. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden für normalverteilte Variablen mit Hilfe des t-Tests bzw. der einfaktoriellen ANOVA (Varianzanalyse) auf Signifikanz überprüft, für nicht normalverteilte Variablen wurden der Mann-Whitney-U-Test (für metrische Variablen) bzw. der Chi-Quadrat-Test (für kategoriale Variablen) eingesetzt. Die Änderungen der psychophysiologischen Variablen (Stress, Emotion, Cortisol, Herzfrequenz, Magenaktivität, Hautleitfähigkeit) über die Zeit wurden mittels einer gemischten ANOVA mit dem Innersubjektfaktor „Messung“ (Messungen 1 bis 5) und dem Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ (EP, KP) analysiert. Zur Exploration möglicher Zusammenhänge zwischen einzelnen Variablen wurden Korrelationsanalysen nach Spearman eingesetzt.

Als Grenze für das Signifikanzniveau wurde ein p-Wert von 0,05 festgelegt. Das bedeutet, dass Werte unter einem p-Wert von 0,05 als signifikant angesehen wurden.



## 4. Ergebnisse

Die Rekrutierung der Probandinnen fand von März 2014 bis Oktober 2015 statt. In diesen 20 Monaten zeigten insgesamt 59 EP und 51 KP Interesse an einer Studienteilnahme. Von den 59 interessierten EP wurden 39 EP nicht in die Studie eingeschlossen, da beispielsweise der histologische Endometriosenachweis fehlte, die Patientin weniger Schmerzen während der Periode hatte als das Einschlusskriterium vorgab, bereits eine Hysterektomie stattgefunden hatte, psychische Erkrankungen wie Essstörungen, Depressionen oder Ängste vorlagen, die Antibabypille eingenommen wurde oder kein Interesse mehr an der Studienteilnahme bestand. Bei den 31 KP, die nicht an der Studie teilnahmen, zeigten sich folgende Gründe: Vorliegen von Depressionen, zu starke Schmerzen während der Periode, Ausbleiben des Zyklus, mangelnde Deutschkenntnisse, Terminprobleme und fehlendes Interesse im Verlauf.

Die Studie konnte ohne Versuchsabbrüche durchgeführt werden. Lediglich bei einer Probandin konnten keine Speichelproben entnommen werden.

### 4.1. Studienteilnehmerinnen

Insgesamt wurden 40 Probandinnen im Alter von 23 bis 42 Jahren in die Studie eingeschlossen (20 EP, 20 gesunde KP). EP und KP waren hinsichtlich des Alters vergleichbar, EP hatten jedoch trotz des Matchings etwas häufiger einen niedrigeren Schulabschluss als KP (s. Tabelle 1).

Tabelle 1: Vergleich der Stichproben EP und KP hinsichtlich soziodemographischer Variablen

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	
Alter			0,564
<i>MW ± SD</i>	35,7 ± 3,8	34,9 ± 4,8	(t-Test)
Schulabschluss			0,018
<i>n (%)</i>			(Pearson- Chi-Square-Test)
Hauptschulabschluss	1 (5)	0 (0)	
Realschulabschluss	6 (30)	1 (5)	
Abitur/Fachabitur	1 (5)	8 (40)	
Abschluss an einer Universität/ Hochschule/ FH	12 (60)	11 (55)	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

## 4.2. Lebensqualität

### 4.2.1. Erlangener Endometriosefragebogen und Schmerzrating

Wie erwartet gaben EP im Gruppenvergleich signifikant stärkere Schmerzen an als KP. Dies bezog sich auf die Bereiche „Akuter Schmerz“, „Periodenschmerz“, „Schmerzmaximum“ und „Mittlerer Schmerz“ (s. Tabelle 2, Abbildung 3).

Tabelle 2: Schmerzintensität im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (ANOVA)
Akuter Schmerz			0,009
MW ± SD	2,30 ± 2,39	0,63 ± 1,31	
Periodenschmerz			0,000
MW ± SD	7,33 ± 1,20	1,93 ± 1,20	
Schmerzmaximum			0,000
MW ± SD	6,95 ± 2,11	2,50 ± 1,96	
Mittlerer Schmerz			0,000
MW ± SD	3,30 ± 1,42	1,20 ± 1,20	

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen;  
Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und  
Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

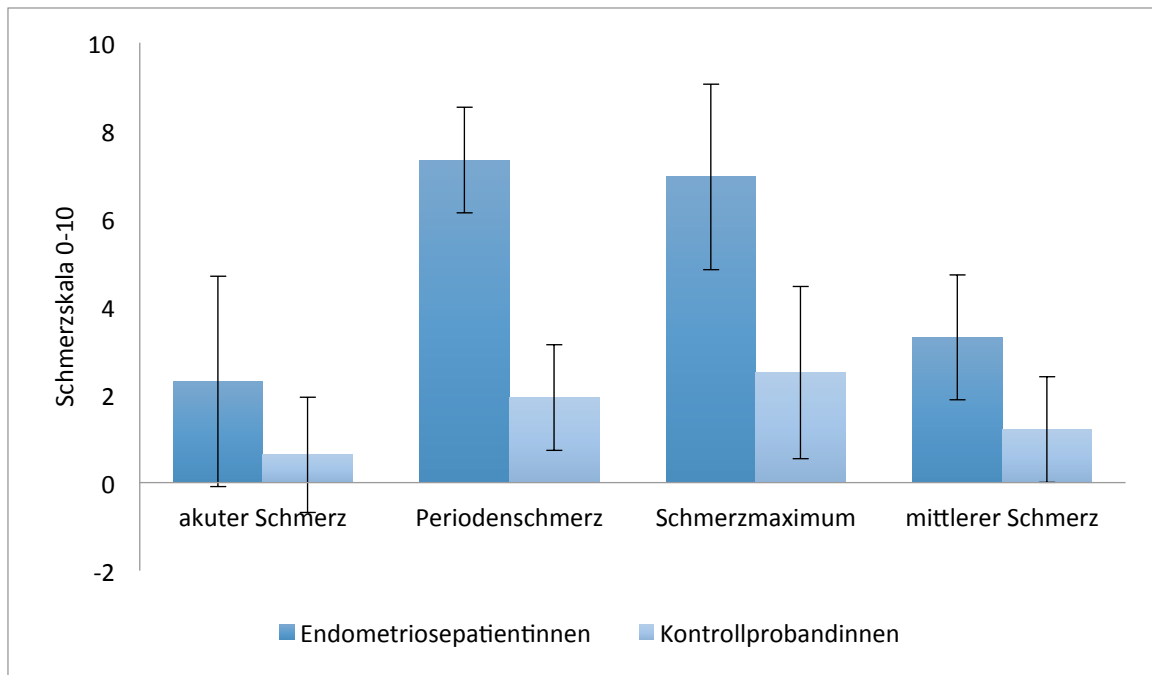


Abbildung 3: Schmerzintensität im Gruppenvergleich  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.2.2. Angst und Depression (Hospital Anxiety and Depression Scale)

EP wiesen in den Bereichen „Angst“ und „Depression“ signifikant höhere Summenwerte auf als die gesunden KP (s. Tabelle 3 und Abbildung 4).

Tabelle 3: Angst und Depression (HADS) im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (Mann-Whitney- U-Test)
Angst			0,007
MW $\pm$ SD	8,65 $\pm$ 3,91	5,3 $\pm$ 2,90	
Depression			0,009
MW $\pm$ SD	5,55 $\pm$ 2,96	3,1 $\pm$ 2,36	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

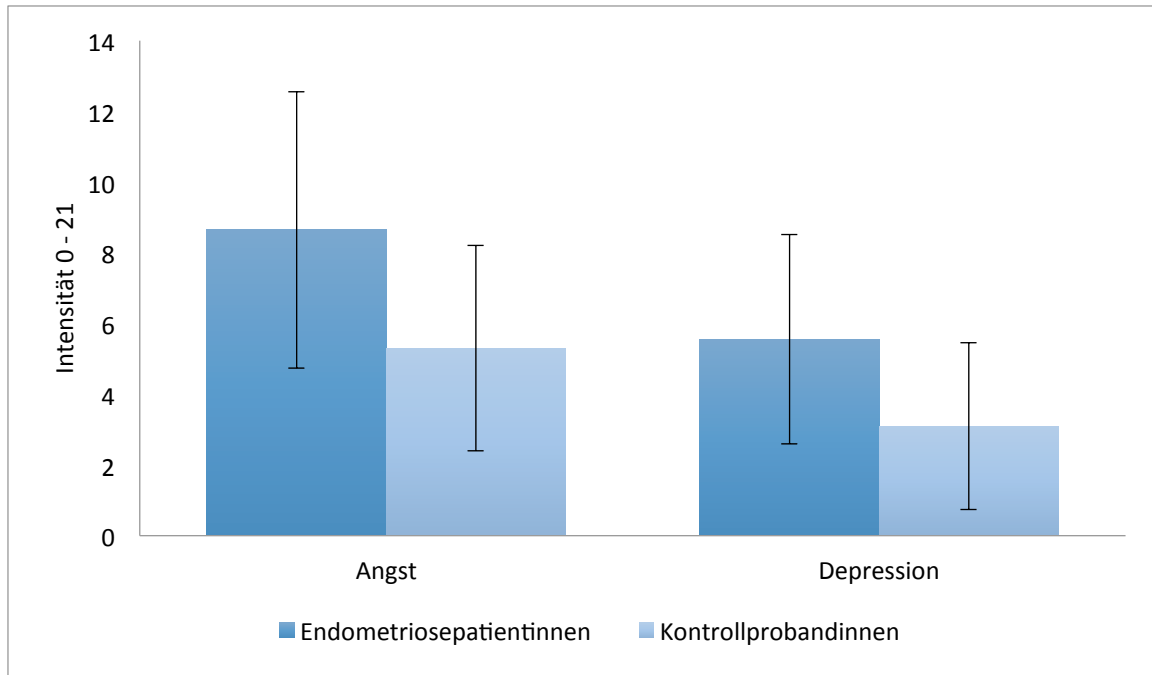


Abbildung 4: Angst und Depression im Gruppenvergleich  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.2.3. Gesundheitsbezogene Lebensqualität (SF-12)

Die Lebensqualität der EP, erhoben mit dem Fragebogen SF-12, zeigte im Vergleich zu den gesunden KP sowohl hinsichtlich der körperlichen als auch der psychischen Summenskala signifikant niedrigere Werte (s. Tabelle 4 und Abbildung 5).

Tabelle 4: Lebensqualität (SF-12) im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (Mann-Whitney-U-Test)
Körperliche Summenskala			0,003
MW $\pm$ SD	45,36 $\pm$ 9,52	53,72 $\pm$ 4,75	
Psychische Summenskala			0,001
MW $\pm$ SD	40,27 $\pm$ 10,86	50,53 $\pm$ 7,74	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

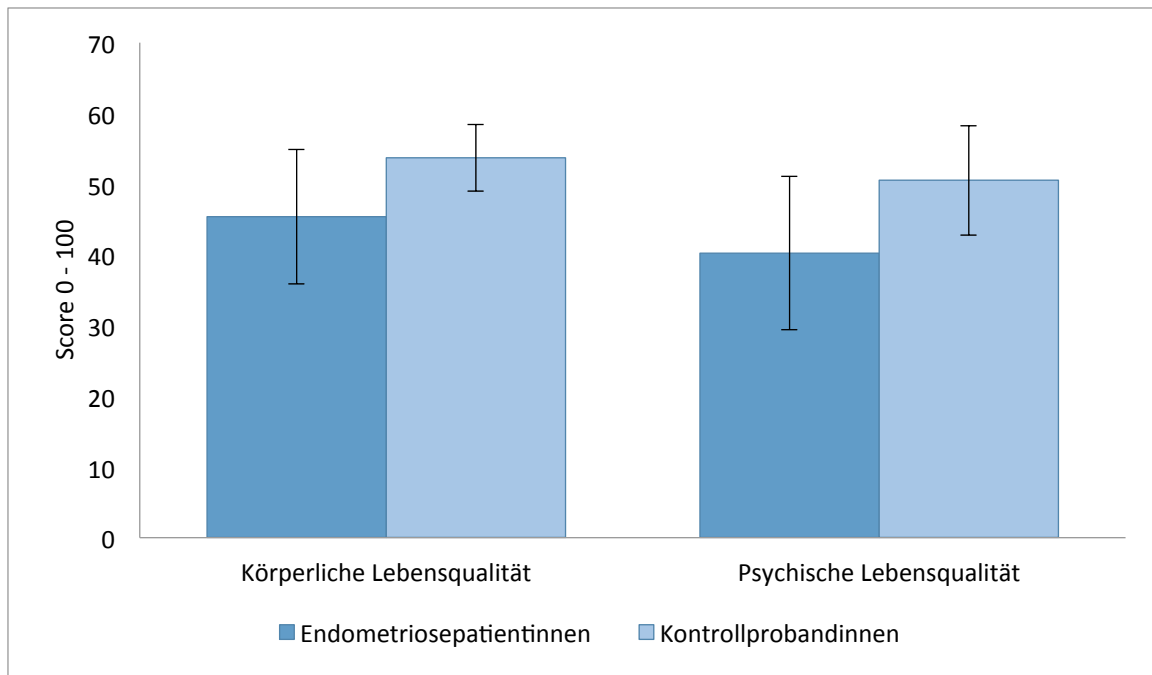


Abbildung 5: Lebensqualität im Gruppenvergleich  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.2.4. Marburger Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden (FW-7)

Die Gruppe der KP zeigte signifikant höhere Werte für habituelles Wohlbefinden als die der EP (s. Tabelle 5 und Abbildung 6).

Tabelle 5: Habituelles Wohlbefinden (FW-7) im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(t- Test)
Wohlbefinden			0,000
MW $\pm$ SD	24,7 $\pm$ 6,84	32,2 $\pm$ 5,23	

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen;  
Wohlbefinden bezogen auf die letzten 14 Tag

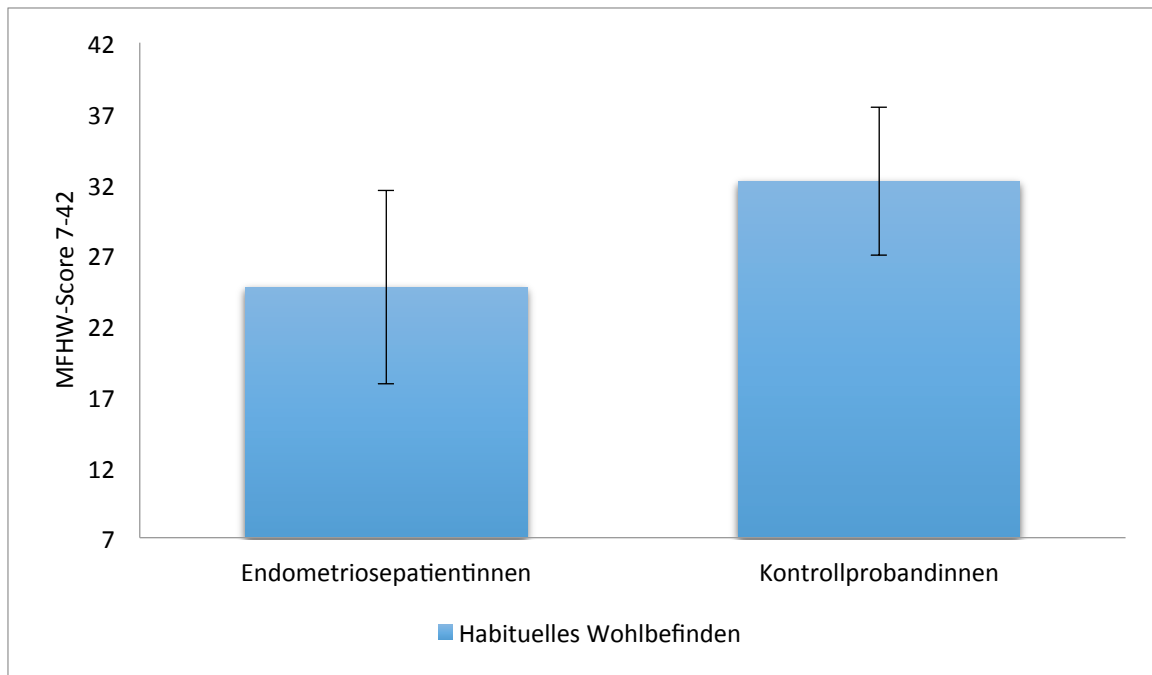


Abbildung 6: Habituelles Wohlbefinden im Gruppenvergleich (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

### 4.3. Empathie

#### 4.3.1. "Reading Mind in the Eyes"-Test

Tendenziell traf die Gruppe der EP im „Reading Mind in the Eyes“-Test häufiger richtige Zuordnungen zwischen Augenpaaren und Gefühlen als die Gruppe der gesunden KP (s. Tabelle 6 und Abbildung 7).

Tabelle 6: Ergebnisse des RME im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(t-Test)
Treffer			
MW $\pm$ SD	26,85 $\pm$ 3,03	24,90 $\pm$ 3,67	0,075

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

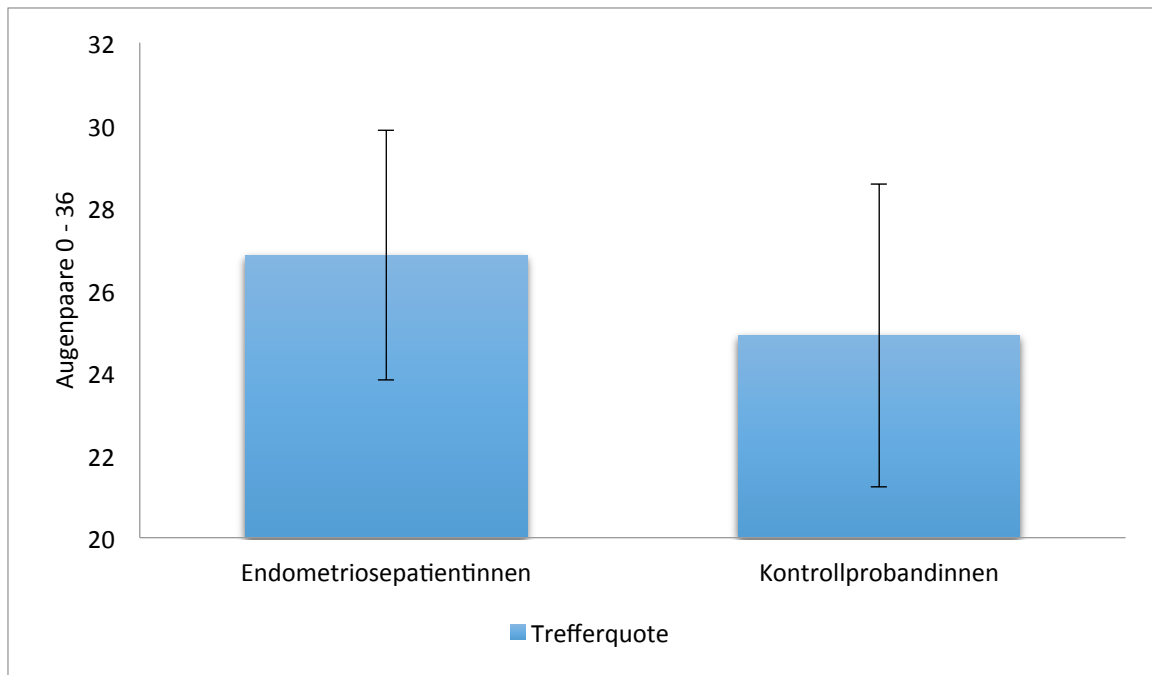


Abbildung 7: Zuordnung von Augenpaaren und Gefühl im Gruppenvergleich (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.3.2. Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF)

Die Gruppe der EP berichtete tendenziell mehr Disstress in engen Beziehungen (PD) als die Gruppe der KP, d.h. sie gab an, mit größerer Unruhe auf Personen in Not zu reagieren (s. Tabelle 7 und Abbildung 8). Die Summenwerte der Subskalen „Fantasie“, „Mitgefühl“, „Perspektivenübernahme“ und „Empathie gesamt“ zeigten hingegen keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Tabelle 7: Ergebnisse des SPF im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (t-Test)
Fantasie (FS)			0,662
MW $\pm$ SD	12,2 $\pm$ 2,40	12,55 $\pm$ 2,63	
Mitgefühl (EC)			0,445
MW $\pm$ SD	14,8 $\pm$ 2,14	14,3 $\pm$ 1,95	
Perspektivenübernahme (PT)			0,418
MW $\pm$ SD	13,9 $\pm$ 2,45	13,3 $\pm$ 2,18	
Disstress (PD)			0,057
MW $\pm$ SD	11,7 $\pm$ 3,16	9,8 $\pm$ 2,97	

---

Empathie gesamt 0,635

MW  $\pm$  SD 40,9  $\pm$  4,97 40,15  $\pm$  4,94

---

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

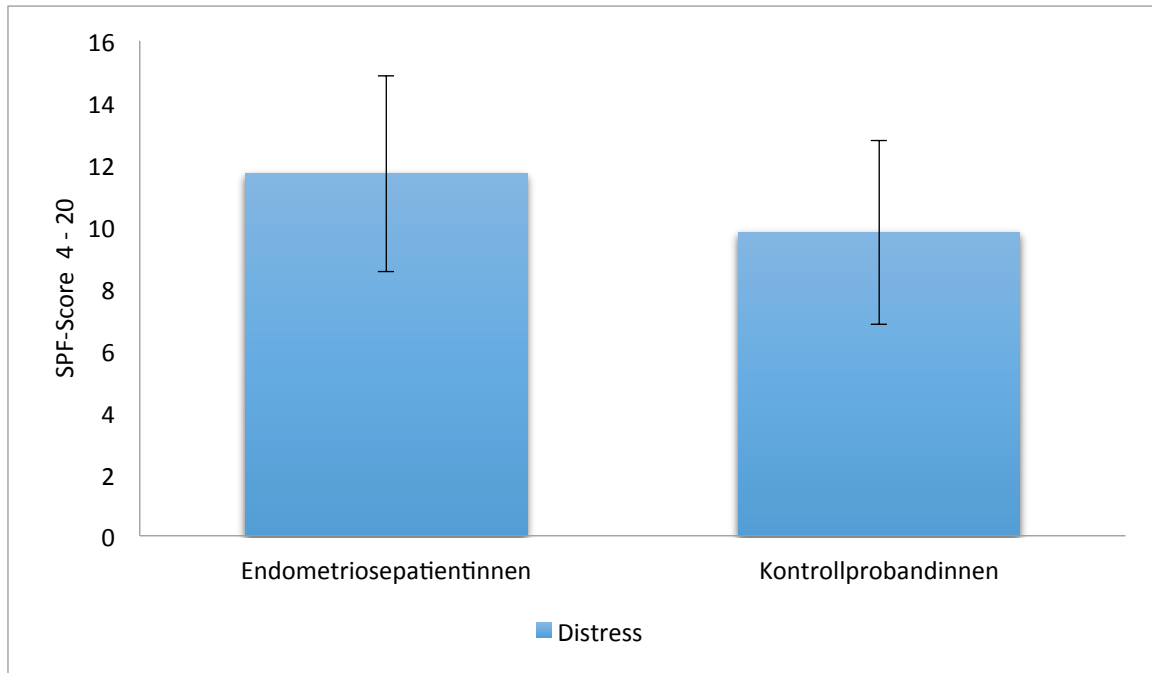


Abbildung 8: Disstress im Gruppenvergleich  
(Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.3.3. Empathiequotient (EQ)

Hinsichtlich des Empathievermögens, erhoben mit dem Empathiequotienten, waren keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen zu erkennen (s. Tabelle 8).

Tabelle 8: Ergebnisse des EQ im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(ANOVA)
EQ Score			0,988
MW $\pm$ SD	44,75 $\pm$ 9,84	44,70 $\pm$ 10,35	

Anmerkung: EQ=Empathy Quotient, EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen



## 4.4. Interpersonale Probleme

### 4.4.1. Bochumer Bindungsfragebogen (BoBi)

Die beiden Subskalen „Angst“ und „Vermeidung“ des Bochumer Bindungsfragebogens zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen (s. Tabelle 9).

Tabelle 9: Ergebnisse des BoBi im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (t-Test)
<b>Vermeidung</b>			0,774
MW ± SD	2,68 ± 0,77	2,75 ± 0,87	
<b>Angst</b>			0,510
MW ± SD	3,38 ± 1,22	3,13 ± 1,15	

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen,  
KP=Kontrollprobandinnen

### 4.4.2. Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme

Die Auswertung des Inventars zur Erfassung interpersonaler Probleme ergab, dass EP in zwischenmenschlichen Beziehungen signifikant weniger zu Dominanz und tendenziell stärker zu Fürsorge neigten als KP (s. Tabelle 10, Abbildung 9). Die übrigen Subskalen zeigten keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Tabelle 10: Ergebnisse des IIP-C im Gruppenvergleich

	EP n=20	KP n=20	p-Wert (ANOVA)
zu dominant (PA)			0,043
MW ± SD	-3,21 ± 3,11	-1,04 ± 3,43	
zu streitsüchtig (BC)			0,856
MW ± SD	-2,76 ± 3,31	-2,59 ± 2,48	
zu abweisend (DE)			0,754
MW ± SD	-3,21 ± 3,82	-2,89 ± 2,40	
zu introvertiert (FG)			0,524
MW ± SD	-1,26 ± 3,99	-0,54 ± 3,01	
zu selbstunsicher (HI)			0,217

MW ± SD	3,29 ± 3,43	1,86 ± 3,77	
zu ausnutzbar (JK)			0,824
MW ± SD	2,74 ± 3,30	2,51 ± 3,24	
zu fürsorglich (LM)			0,091
MW ± SD	4,49 ± 3,64	2,46 ± 3,76	
zu expressiv (NO)			0,786
MW ± SD	-0,06 ± 3,45	0,26 ± 3,90	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

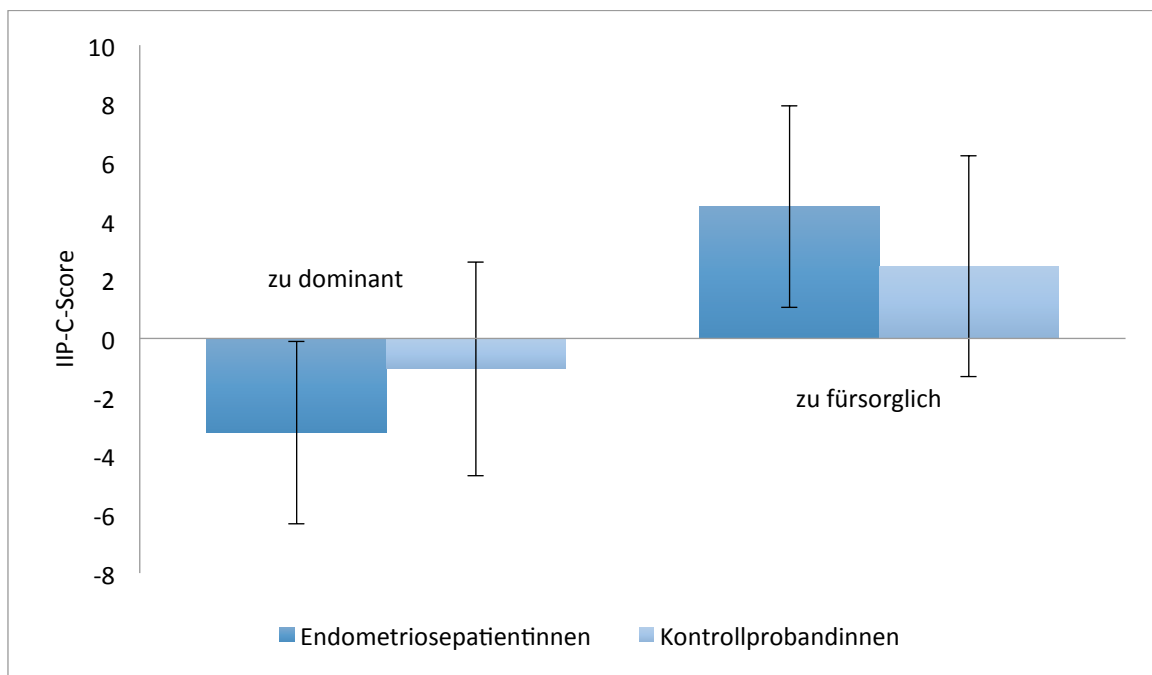


Abbildung 9: Selbsteinschätzung Dominanz und Fürsorge in zwischenmenschlichen Beziehungen im Gruppenvergleich  
(Mittelwert ± Standardabweichung)

#### 4.5. Prosoziales Verhalten (TDM)

Im sozialen Verhalten der beiden Gruppen, welches durch den Test „Triple Dominance Measure of Social Values“ (TDM) erfasst wurde, konnte tendenziell eine prosozialere und weniger individualistische Haltung der EP im Vergleich zu KP festgestellt werden (s. Tabelle 11). Zudem gaben EP signifikant mehr Geld an ihre virtuellen Mitspieler ab und behielten tendenziell weniger Geld für sich als KP, was als großzügigeres Verhalten gedeutet werden kann ( $p < 0,05$ ) (s. Tabelle 12 und Abbildung 10).

Tabelle 11 : Ergebnisse des TDM im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(Mann-Whitney-U-Test)
prosozial			0,052
MW ± SD	7,20 ± 1,61	6,20 ± 2,02	
individualistisch			0,091
MW ± SD	0,80 ± 1,61	1,65 ± 1,98	
kompetitiv			0,429
MW ± SD	0,00 ± 0,00	0,15 ± 0,37	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

Tabelle 12: Ausgegebene Geldsumme in € (TDM) im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(Mann-Whitney-U-Test)
Geldsumme für den anderen			0,021
MW ± SD	8,73 ± 1,02	8,05 ± 1,04	
Geldsumme für sich selbst			0,081
MW ± SD	11,41 ± 0,43	11,65 ± 0,44	

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen

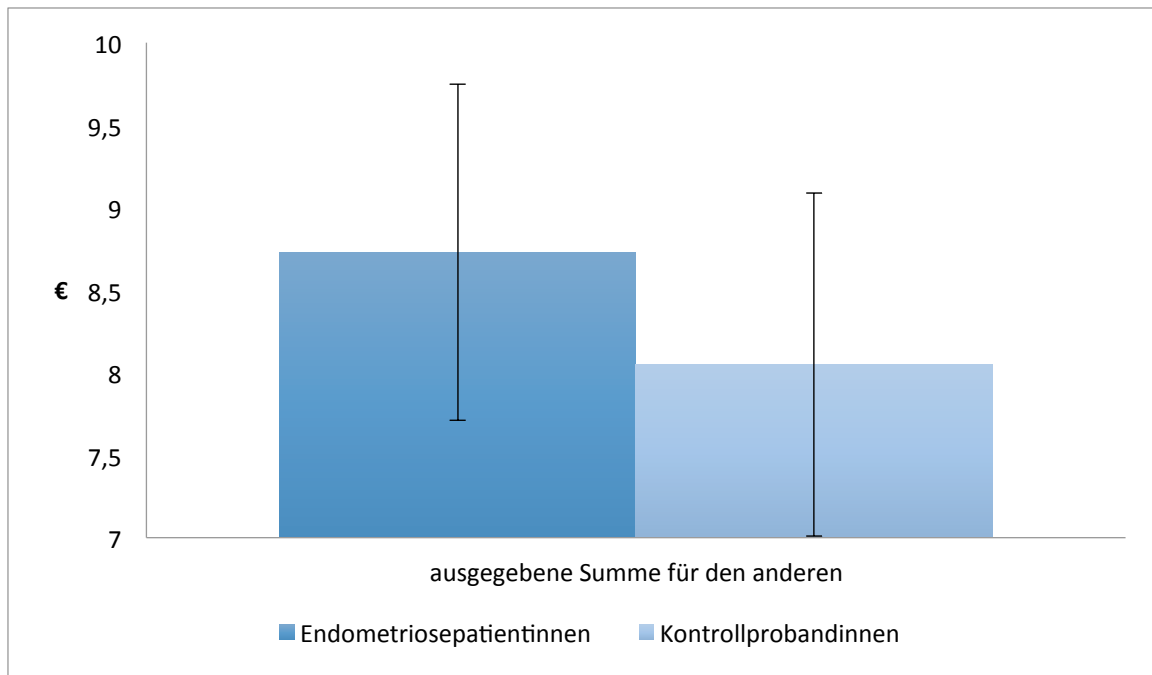


Abbildung 10: Ausgegebene Summe im TDM-Test im Gruppenvergleich (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

## 4.6. Selbstwahrnehmung

### 4.6.1. Herzschlag-Wahrnehmungs-Score

Es konnte kein signifikanter Gruppenunterschied in der Wahrnehmungsfähigkeit des eigenen Herzschlages beobachtet werden (s. Tabelle 13).

Tabelle 13: Ergebnisse des HWT im Gruppenvergleich

	EP	KP	p-Wert
	n=20	n=20	(t-Test)
Herzschlagwahrnehmungsscore			0,121
MW $\pm$ SD	0,59 $\pm$ 0,23	0,69 $\pm$ 0,20	

Anmerkung: HWT=Herzschlag- Wahrnehmungs- Test, EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, maximal erreichbarer Score: 1

### 4.6.2. Situatives Stress- und Emotions-Rating

Bezüglich des Stresserlebens während der fünf Messphasen und der Intensität der Gefühle nach den drei Versuchen zur emotionalen Stimulierung (Babybilder, Video, Rede) konnte zu keinem Zeitpunkt

ein signifikanter Gruppenunterschied festgestellt werden. Das Stresserleben war nach der 2. Phase (Babybilder) bei EP jedoch tendenziell etwas höher als bei KP (s. Tabelle 14/15 und Abbildung 11).

Das Stresserleben unterschied sich in der Gesamtgruppe signifikant zwischen den 5 Phasen (Friedman Test,  $p < 0,001$ ). Post hoc Tests ergaben, dass das Stresserleben nach dem 3. und 4. Versuch (Video, Rede) gegenüber der 1. Ruhephase signifikant erhöht war (s. Tabelle 14).

Die Intensität der Gefühle unterschied sich in der Gesamtgruppe signifikant zwischen den 3 Versuchen zur emotionalen Stimulierung (Friedman Test,  $p < 0,001$ ). Post hoc Tests ergaben eine signifikant höhere Gefühlsintensität nach dem 2. und 3. Versuch (Video, Rede) im Vergleich zum 1. Versuch (Babybilder) (s. Tabelle 15 und Abbildung 11).

Tabelle 14: Ergebnisse des Stressratings im Gruppen- und Phasenvergleich

	EP	KP	GG	p-Wert bezogen auf Gruppenvergleich (Mann-Whitney- U-Test)
	n=20	n=20	n=40	
<b>Ruhephase 1</b>				0,355
MW ± SD	1,35 ± 1,46	0,90 ± 1,12	1,13 ± 1,30	
<b>1. Versuch (Baby)</b>				0,072
MW ± SD	1,85 ± 1,57	1,00 ± 1,38	1,43 ± 1,52	
<b>2. Versuch (Video)</b>				0,355
MW ± SD	2,65 ± 2,56	1,85 ± 1,98	2,25 ± 2,30*	
<b>3. Versuch (Rede)</b>				0,242
MW ± SD	4,15 ± 2,13	3,65 ± 2,83	3,90 ± 2,49**	
<b>Ruhephase 2</b>				0,383
MW ± SD	1,10 ± 0,97	1,00 ± 1,49	1,05 ± 1,24	

Anmerkung: \* $p = 0,01$  vs. Ruhephase 1 (Wilcoxon-Test)

\*\* $p < 0,001$  vs. Ruhephase 1; (Wilcoxon-Test)

Tabelle 15: Ergebnisse des Emotionsratings im Gruppen- und Phasenvergleich

	EP	KP	GG	p-Wert (Mann-Whitney- U-Test)
	n=20	n=20	n=40	
<b>1. Versuch (Baby)</b>	5,45 ± 2,09	4,60 ± 2,68	5,03 ± 2,41	0,355
MW ± SD				

---

**2. Versuch (Video)** 6,90 ± 2,34 5,95 ± 2,58 6,43 ± 2,48\* 0,253

MW ± SD

**3. Versuch (Rede)** 6,95 ± 1,76 5,80 ± 2,35 6,38 ± 2,13\*\* 0,242

MW ± SD

---

Anmerkung: \*p<0,001 vs. 1. Versuch (Baby) (Wilcoxon-Test)

\*\*p=0,006 vs. 1. Versuch (Baby); (Wilcoxon-Test)

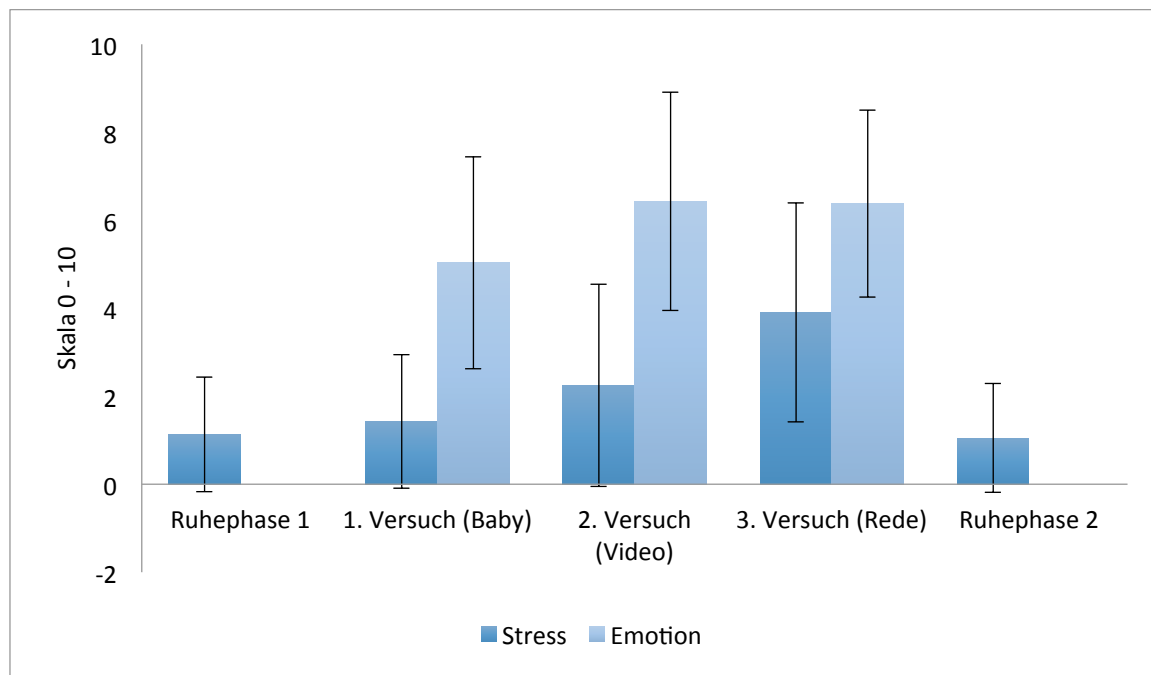


Abbildung 11: Stress und Emotion im zeitlichen Verlauf in der Gesamtgruppe (Mittelwert ± Standardabweichung).

Anmerkung: In den Ruhephasen 1 und 2 wurden keine Emotionswerte erfasst.

## 4.7. Neuroendokrine Reaktionen

### 4.7.1. Cortisol

Insgesamt wurden während des Versuchs fünf Speichelproben entnommen und die darin enthaltenen Cortisolkonzentrationen bestimmt (s. Tabelle 16). Die statistische Analyse mittels ANOVA der Cortisolwerte im zeitlichen Verlauf ergab weder einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Messung ( $F(2,246, 83,092)=1,400, p=0,252$ ), noch einen signifikanten Haupteffekt für den Faktor Gruppe ( $F(1, 37)=2,240, p=0,143$ ). Auch zeigte sich kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Faktoren Messung und Gruppe ( $F(2,246, 83,092)=0,923, p=0,411$ ) (s. Tabelle 16).

Jedoch wiesen EP tendenziell niedrigere Baseline-Werte auf (MW=0,11, SD=0,54), als die gesunden Kontrollen (MW=0,34, SD=0,52),  $p=0,061$ , t-Test.

Tabelle 16: Cortisolwerte (In  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) im Gruppen- und Phasenvergleich

	EP n=20	KP n=19	GG n=39
1. PE			
MW $\pm$ SD	0,01 $\pm$ 0,54	0,34 $\pm$ 0,52	0,17 $\pm$ 0,55
2. PE			
MW $\pm$ SD	-0,02 $\pm$ 0,48	0,25 $\pm$ 0,60	0,12 $\pm$ 0,55
3. PE			
MW $\pm$ SD	0,01 $\pm$ 0,53	0,23 $\pm$ 0,54	0,12 $\pm$ 0,54
4. PE			
MW $\pm$ SD	0,03 $\pm$ 0,53	0,22 $\pm$ 0,54	0,13 $\pm$ 0,53
5. PE			
MW $\pm$ SD	-0,02 $\pm$ 0,47	0,16 $\pm$ 0,51	0,07 $\pm$ 0,49

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, PE=Probenentnahme, die Cortisolwerte wurden logarithmiert (In  $\mu\text{g}/\text{dl}$ )

#### 4.7.2. Oxytocin

Die Auswertung der Oxytocinproben beschränkte sich im Rahmen dieser Arbeit auf eine Analyse der Blutproben von vier EP und drei KP. Dabei wurden von jeder Probandin fünf Blutproben analysiert. Die explorative Auswertung dieser Pilotdaten ergab keinen Hinweis auf Gruppenunterschiede (s. Tabelle 17).

Tabelle 17: Pilot- Oxytocinwerte (pg/ml) im Gruppen- und Phasenvergleich

	EP n=4	KP n=3	GG n=7	p-Wert (Mann-Whitney- U-Test)
1. PE				0,629
MW $\pm$ SD	178,33 $\pm$ 167,43	151,88 $\pm$ 38,45	167,00 $\pm$ 121,28	
2. PE				1,000

MW ± SD	112,41 ± 111,93	124,03 ± 111,64	117,39 ± 102,26
3. PE			1,000
MW ± SD	120,60 ± 95,74	103,87 ± 58,58	113,43 ± 76,20
4. PE			1,000
MW ± SD	109,81 ± 43,79	96,91 ± 38,69	104,28 ± 38,80
5. PE			0,629
MW ± SD	158,89 ± 96,41	173,37 ± 74,87	165,10 ± 81,09

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, PE=Probenentnahme

## 4.8. Psychophysiologische Reaktionen

### 4.8.1. Herzfrequenz

Bei der Auswertung der Herzfrequenz (HF) zeigte sich ein signifikanter Gruppenunterschied über alle Messungen hinweg,  $F(1, 38)=5,704$ ,  $p=0,022$ : Es konnten höhere Herzfrequenzen in der Patientinnengruppe (MW ± SE,  $70,2 ± 2,2$ ) im Vergleich Kontrollgruppe (MW ± SE,  $62,6 ± 2,2$ ) festgestellt werden (s. Tabelle 18 und Abbildung 12). Die Interventionen verursachten keinen unterschiedlichen Effekt in den Gruppen,  $F(3,080, 117,036)=2,003$ ,  $p=0,116$ . Es ergab sich jedoch ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Messung,  $F(3,080, 117,036)=7,243$ ,  $p<0,001$ . Post hoc Tests zeigten, dass die HF nach dem 1. Versuch (Babybilder und Babygeplapper) und in der 2. Ruhephase signifikant niedriger war ( $p=0,027$  bzw.  $p=0,002$ ) als in der 1. Ruhemessung.

Tabelle 18: Herzfrequenz im Gruppen- und Phasenvergleich

	EP n=20	KP n=20	GG n=40
HF Ruhemessung 1 (=Baseline)			
MW ± SD	70,37 ± 13,31	64,16 ± 7,30	67,26 ± 11,05
HF Messung 1. Versuch (Baby)			
MW ± SD	69,95 ± 13,89	61,43 ± 7,36	65,70 ± 11,79
HF Messung 2. Versuch (Video)			
MW ± SD	71,80 ± 13,36	63,18 ± 8,33	67,49 ± 11,82
HF Messung 3. Versuch (Rede)			
MW ± SD	71,08 ± 11,77	62,83 ± 6,11	66,96 ± 10,15



## HF Ruhemessung 2

MW  $\pm$  SD  $67,93 \pm 10,76$   $61,63 \pm 7,08$   $64,78 \pm 9,54$

Anmerkung: EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, HF=Herzfrequenz

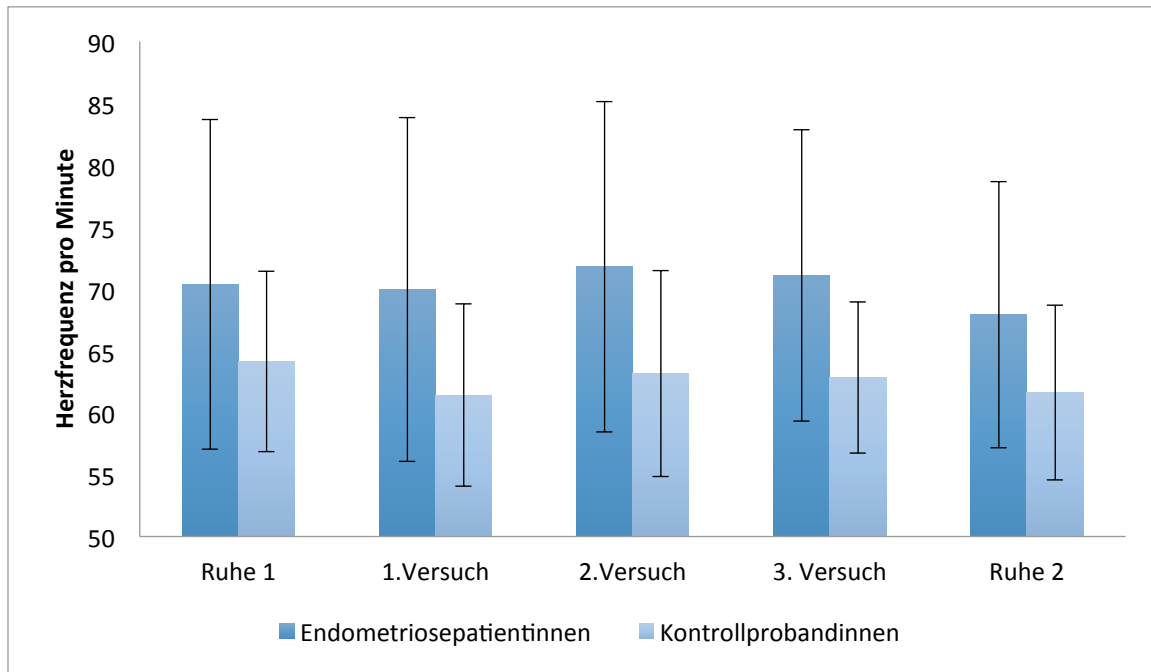


Abbildung 12: Änderungen der Herzfrequenz im zeitlichen Verlauf (Gruppenvergleich) (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

#### 4.8.2. Myoelektrische Magenaktivität (Normo-to-Tachy-Ratio)

Die Auswertung der myoelektrischen Magenaktivität (Normo-to-Tachy-Ratio) mittels ANOVA zeigte keine signifikanten Gruppenunterschiede (Haupteffekt für Gruppe:  $F(1, 38)=0,182$ ,  $p=0,672$ ). Auch die Aufgaben selbst hatten in der Gesamtgruppe keinen Effekt auf die Magenaktivität (MA) (Haupteffekt für Messung:  $F(3,000, 114,004)=1,2000$ ,  $p=0,313$ ) (s. Tabelle 19). Die Interaktion zwischen den Faktoren Gruppe und Messung war ebenfalls nicht signifikant:  $F(3,000, 114,004)=0,111$ ,  $p=0,954$ .

Tabelle 19: Magenaktivität im Gruppen- und Phasenvergleich

MA (Normo-to-Tachy-Ratio logarithmiert)	EP n=20	KP n=20	GG n=40
MA Ruhemessung 1 (=Baseline)			
MW $\pm$ SD	$1,00 \pm 0,46$	$1,00 \pm 0,75$	$1,00 \pm 0,62$
MA Messung 1. Versuch (Baby)			

MW ± SD	1,09 ± 0,65	1,15 ± 0,71	1,12 ± 0,68
MA Messung 2. Versuch (Video)			
MW ± SD	1,02 ± 0,71	1,10 ± 0,62	1,06 ± 0,66
MA Messung 3. Versuch (Rede)			
MW ± SD	0,99 ± 0,61	1,02 ± 0,67	1,01 ± 0,63
MA Ruhemessung 2			
MW ± SD	0,81 ± 0,68	0,95 ± 0,62	0,88 ± 0,65

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, MA=Magenaktivität

#### 4.8.3. Hautleitfähigkeit

Über alle fünf Messungen hinweg zeigte sich mittels ANOVA ein signifikanter Gruppenunterschied in der Hautleitfähigkeit (Haupteffekt für Gruppe:  $F(1, 35)=4,420$ ,  $p=0,043$ ), wobei EP höhere Werte (MW ± SE,  $1,9 \pm 0,1$ ) aufwies als Kontrollen (MW ± SE,  $1,5 \pm 0,1$ ). Zudem konnte ein signifikanter Haupteffekt für den Faktor Messung,  $F(2,550, 89,264)=35,510$ ,  $p<0,001$ , beobachtet werden. Post hoc Tests ergaben einen signifikanten Anstieg der Hautleitfähigkeit während der drei Versuche zur emotionalen Stimulierung im Vergleich zur ersten Ruhemessung (alle p-Werte  $<0,001$ ; s. Tabelle 20 und Abbildung 13). Es bestand kein Interaktionseffekt zwischen Messung und Gruppe,  $F(2,550, 89,264)=0,521$ ,  $p=0,640$ .

Tabelle 20: Hautleitfähigkeit (GSR = „galvanic skin response“) im Gruppen- und Phasenvergleich

GSR (in log $\mu$ S)	EP n=19	KP n=18	GG n=37
GSR Ruhemessung 1 (=Baseline)			
MW ± SD	1,37 ± 0,74	1,04 ± 0,60	1,21 ± 0,68
GSR Messung 1. Versuch (Baby)			
MW ± SD	2,00 ± 0,65	1,55 ± 0,66	1,78 ± 0,69
GSR Messung 2. Versuch (Video)			
MW ± SD	2,13 ± 0,69	1,69 ± 0,67	1,92 ± 0,71
GSR Messung 3. Versuch (Rede)			
MW ± SD	2,14 ± 0,55	1,67 ± 0,68	1,91 ± 0,65
GSR Ruhemessung 2			
MW ± SD	1,74 ± 0,57	1,42 ± 0,61	1,58 ± 0,61

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, GSR=galvanic skin response, die Werte wurden logarithmiert

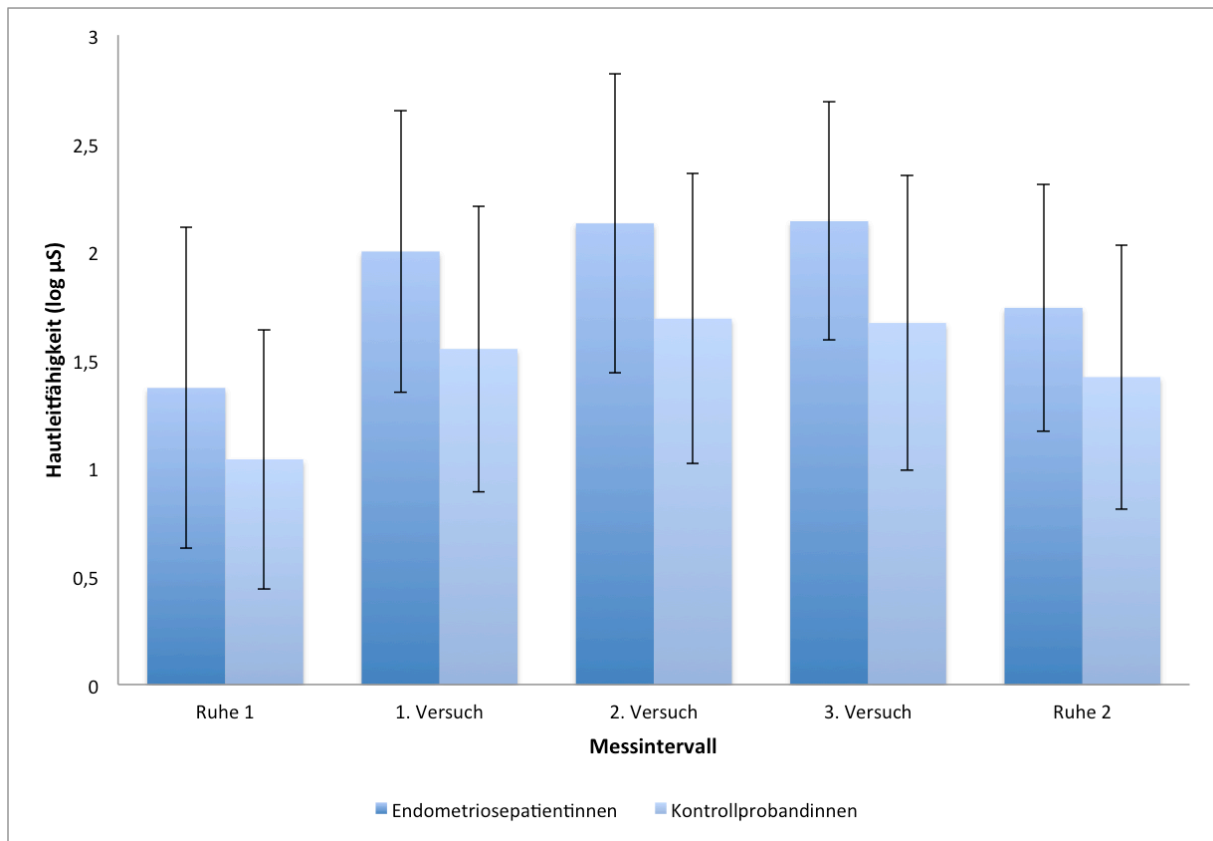


Abbildung 13: Änderung der Hautleitfähigkeit im zeitlichen Verlauf (Gruppenvergleich) (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung)

## 4.9. Übersicht der Ergebnisse

### 4.9.1. Übersicht der Fragebogen- und Testergebnisse

Tabelle 21: Übersicht der Fragebogen- und Testergebnisse

Fragebogen/Test	Unterkategorie	EP	KP	p-Wert
		n=20	n=20	
Schmerzrating	akuter Schmerz	2,30 $\pm$ 2,39	0,63 $\pm$ 1,31	0,009 (ANOVA)
EEF	Periodenschmerz	7,33 $\pm$ 1,20	1,93 $\pm$ 1,20	0,000 (ANOVA)
	Maximaler Schmerz	6,95 $\pm$ 2,11	2,50 $\pm$ 1,96	0,000 (ANOVA)
	Mittlerer Schmerz	3,30 $\pm$ 1,42	1,20 $\pm$ 1,20	0,000 (ANOVA)
HADS	Angst	8,65 $\pm$ 3,91	5,3 $\pm$ 2,90	0,007 (Mann-Whitney-U-Test)
	Depression	5,55 $\pm$ 2,96	3,1 $\pm$ 2,36	0,009 (Mann-Whitney-U-Test)

				Test)
SF-12	Körperliche Summenskala	45,36 ± 9,52	53,72 ± 4,75	0,003 (Mann-Whitney-U-Test)
	Psychische Summenskala	40,27 ± 10,86	50,53 ± 7,74	0,001 (Mann-Whitney-U-Test)
FW-7	Wohlbefinden	24,7 ± 6,84	32,2 ± 5,23	0,000 (t-Test)
RME	Treffer	26,85 ± 3,03	24,90 ± 3,67	0,075 (t-Test)
SPF	Fantasie (FS)	12,2 ± 2,40	12,55 ± 2,63	0,662 (t-Test)
	Mitgefühl (EC)	14,8 ± 2,14	14,3 ± 1,95	0,445 (t-Test)
	Perspektivenübernahme (PT)	13,9 ± 2,45	13,3 ± 2,18	0,418 (t-Test)
	Distress (PD)	11,7 ± 3,16	9,8 ± 2,97	0,057 (t-Test)
	Empathie gesamt	40,9 ± 4,97	40,15 ± 4,94	0,635 (t-Test)
EQ		44,75 ± 9,84	44,70 ± 10,35	0,988 (ANOVA)
BoBi	Vermeidung	2,68 ± 0,77	2,75 ± 0,87	0,774 (t-Test)
	Angst	3,38 ± 1,22	3,13 ± 1,15	0,510 (t-Test)
IIP-C	PA	-3,21 ± 3,11	-1,04 ± 3,43	0,043 (ANOVA)
	BC	-2,76 ± 3,31	-2,59 ± 2,48	0,856 (ANOVA)
	DE	-3,21 ± 3,82	-2,89 ± 2,40	0,754 (ANOVA)
	FG	-1,26 ± 3,99	-0,54 ± 3,01	0,524 (ANOVA)
	HI	3,29 ± 3,43	1,86 ± 3,77	0,217 (ANOVA)
	JK	2,74 ± 3,30	2,51 ± 3,24	0,824 (ANOVA)
	LM	4,49 ± 3,64	2,46 ± 3,76	0,091 (ANOVA)
	NO	-0,06 ± 3,45	0,26 ± 3,90	0,786 (ANOVA)
TDM	prosozial	7,20 ± 1,61	6,20 ± 2,02	0,052 (Mann-Whitney-U-Test)
	individualistisch	0,80 ± 1,61	1,65 ± 1,98	0,091 (Mann-Whitney-U-Test)
	kompetitiv	0,00 ± 0,00	0,15 ± 0,37	0,429 (Mann-Whitney-U-Test)
	Geldsumme für den anderen	8,73 ± 1,02	8,05 ± 1,04	0,021 (Mann-Whitney-U-Test)

Geldsumme für sich selbst	11,41 ± 0,43	11,65 ± 0,44	0,081 (Mann-Whitney-U-Test)
HWT	0,59 ± 0,23	0,69 ± 0,20	0,121 (t-Test)

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, PA=zu autokratisch/dominant, BC=zu streitsüchtig/konkurrierend, DE=zu abweisend/kalt, FG=zu introvertiert/sozial, HI=zu selbstunsicher/unterwürfig, JK=zu ausnutzbar/nachgiebig, LM=zu fürsorglich/freundlich, NO=zu expressiv/aufdringlich; Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

#### 4.9.2. Übersicht der Rating- und Messergebnisse

Tabelle 22: Übersicht der Rating- und Messergebnisse

Rating/ Messung	Unterkategorie	EP n=20	KP n=20	GG n=40	p-Wert (Mann-Whitney-U-Test)
Stressrating	Ruhe 1	1,35 ± 1,46	0,90 ± 1,12	1,13 ± 1,30	0,355
	Baby	1,85 ± 1,57	1,00 ± 1,38	1,43 ± 1,52	0,072
	Video	2,65 ± 2,56	1,85 ± 1,98	2,25 ± 2,30*	0,355
	Rede	4,15 ± 2,13	3,65 ± 2,83	3,90 ± 2,49**	0,242
	Ruhe 2	1,10 ± 0,97	1,00 ± 1,49	1,05 ± 1,24	0,383
Emotionsrating	Baby	5,45 ± 2,09	4,60 ± 2,68	5,03 ± 2,41	0,355
	Video	6,90 ± 2,34	5,95 ± 2,58	6,43 ± 2,48 <sup>#</sup>	0,253
	Rede	6,95 ± 1,76	5,80 ± 2,35	6,38 ± 2,13 <sup>##</sup>	0,242
Cortisol (ln µg/dl)	1. PE	0,01 ± 0,54	0,34 ± 0,52 (n=19)	0,17 ± 0,55 (n=39)	
	2. PE	-0,02 ± 0,48	0,25 ± 0,60 (n=19)	0,12 ± 0,55 (n=39)	
	3. PE	0,01 ± 0,53	0,23 ± 0,54 (n=19)	0,12 ± 0,54 (n=39)	
	4. PE	0,03 ± 0,53	0,22 ± 0,54 (n=19)	0,13 ± 0,53 (n=39)	
	5. PE	-0,02 ± 0,47	0,16 ± 0,51 (n=19)	0,07 ± 0,49 (n=39)	
Oxytocin (pg/ml)	1. PE	178,33 ± 167,43 (n=4)	151,88 ± 38,45 (n=3)	167,00 ±121,28 (n=7)	0,629
	2. PE	112,41 ± 111,93 (n=4)	124,03 ± 111,64 (n=3)	117,39 ± 102,26 (n=7)	1,000
	3. PE	120,60 ± 95,74 (n=4)	103,87 ± 58,58 (n=3)	113,43 ± 76,20 (n=7)	1,000

## 4. Ergebnisse

	4. PE	109,81 ± 43,79 (n=4)	96,91 ± 38,69 (n=3)	104,28 ± 38,80 (n=7)	1,000
	5. PE	158,89 ± 96,41 (n=4)	173,37 ± 74,87 (n=3)	165,10 ± 81,09 (n=7)	0,629
Herzfrequenz (Schläge pro Minute)	Ruhe 1	70,37 ± 13,31	64,16 ± 7,30	67,26 ± 11,05	
	Baby	69,95 ± 13,89	61,43 ± 7,36	65,70 ± 11,79	
	Video	71,80 ± 13,36	63,18 ± 8,33	67,49 ± 11,82	
	Rede	71,08 ± 11,77	62,83 ± 6,11	66,96 ± 10,15	
	Ruhe 2	67,93 ± 10,76	61,63 ± 7,08	64,78 ± 9,54	
Magenaktivität (ntt ln)	Ruhe 1	1,00 ± 0,46	1,00 ± 0,75	1,00 ± 0,62	
	Baby	1,09 ± 0,65	1,15 ± 0,71	1,12 ± 0,68	
	Video	1,02 ± 0,71	1,10 ± 0,62	1,06 ± 0,66	
	Rede	0,99 ± 0,61	1,02 ± 0,67	1,01 ± 0,63	
	Ruhe 2	0,81 ± 0,68	0,95 ± 0,62	0,88 ± 0,65	
Hautleitfähigkeit (log $\mu$ S)	Ruhe 1	1,37 ± 0,74 (n=19)	1,04 ± 0,60 (n=18)	1,21 ± 0,68 (n=37)	
	Baby	2,00 ± 0,65 (n=19)	1,55 ± 0,66 (n=18)	1,78 ± 0,69 (n=37)	
	Video	2,13 ± 0,69 (n=19)	1,69 ± 0,67 (n=18)	1,92 ± 0,71 (n=37)	
	Rede	2,14 ± 0,55 (n=19)	1,67 ± 0,68 (n=18)	1,91 ± 0,65 (n=37)	
	Ruhe 2	1,74 ± 0,57 (n=19)	1,42 ± 0,61 (n=18)	1,58 ± 0,61 (n=37)	

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, PE=Probeentnahme;

\*p =0,01 vs. Ruhephase 1 (Wilcoxon-Test)

\*\*p <0,001 vs. Ruhephase 1; (Wilcoxon-Test)

# p <0,001 vs. 1. Versuch (Baby) (Wilcoxon-Test)

## p =0,006 vs. 1. Versuch (Baby); (Wilcoxon-Test)

ntt ln=Normo-to-Tachy-Ratio logarithmiert

## 4.10. Explorative Korrelationen

Um den Zusammenhang zwischen der Intensität der Schmerzen und emotionalen Merkmalen zu untersuchen, wurden explorative Korrelationsanalysen nach Spearman durchgeführt.

### 4.10.1. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des HADS

In der Gesamtgruppe fielen signifikante positive Korrelationen des Periodenschmerzes, des maximalen Schmerzes und des mittleren Schmerzes mit den HADS-Summenwerten für Angst und Depression auf, wobei der Zusammenhang für die mittleren Schmerzen am stärksten war. In der Kontrollgruppe war die mittlere Schmerzintensität zudem positiv mit dem Angst-Summenwert assoziiert (s. Tabelle 23 und Abbildung 14 und 15).

Tabelle 23: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des HADS

		Angst (HADS)	Depression (HADS)
Akuter Schmerz	EP n=20	r=0,172	r=0,098
	KP n=20	r=0,071	r=0,067
	GG n=40	r=0,300	r=0,224
Periodenschmerz	EP n=20	r=0,035	r=0,112
	KP n=20	r=0,230	r=0,368
	GG n=40	<b>r=0,437**</b>	<b>r=0,460**</b>
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=-0,298	r=-0,062
	KP n=20	r=0,414	r=0,392
	GG n=40	<b>r=0,329*</b>	<b>r=0,392*</b>
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,042	r=0,124
	KP n=20	<b>r=0,536*</b>	r=0,414
	GG n=40	<b>r=0,501***</b>	<b>r=0,501***</b>

*Anmerkung:* \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001,  
 EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe,  
 Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und  
 Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

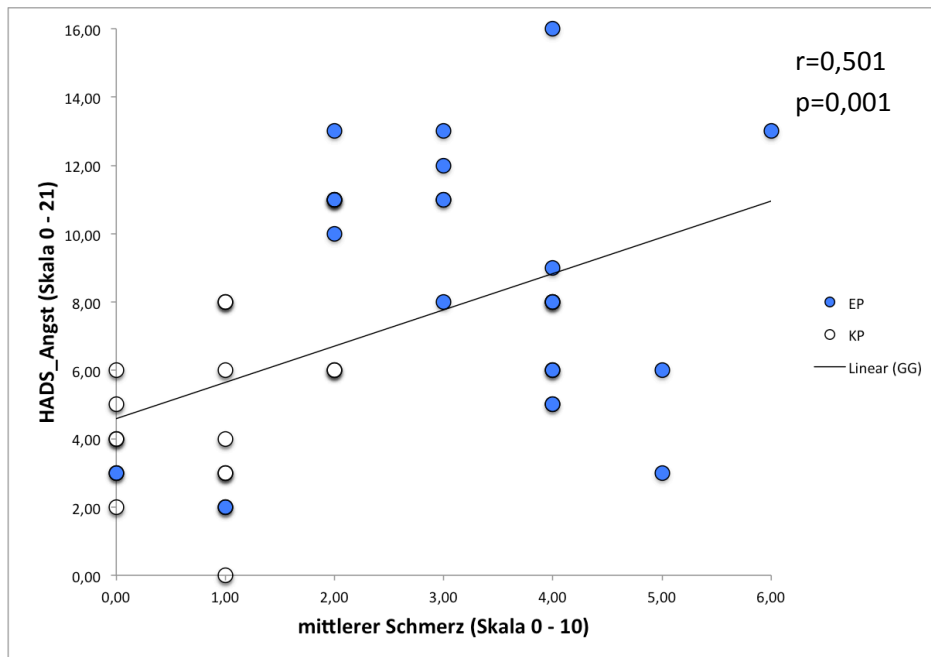


Abbildung 14: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Angst in der Gesamtgruppe

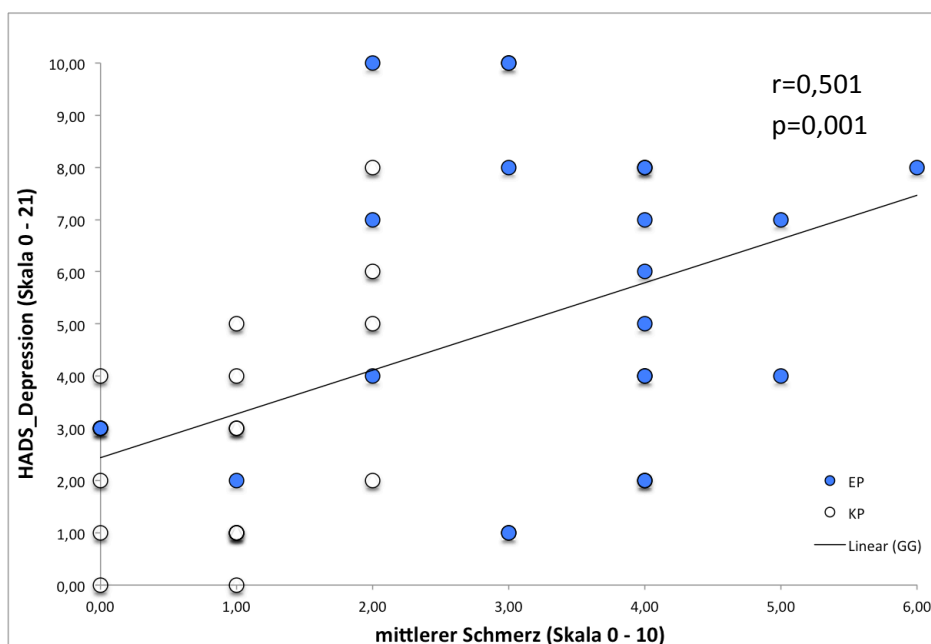


Abbildung 15: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Depression in der Gesamtgruppe

#### 4.10.2. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des SPF

In der Gruppe der EP waren folgende signifikante Korrelationen zu beobachten: Periodenschmerz und maximaler Schmerz korrelierten positiv mit Perspektivenübernahme (s. Abbildung 16), sowie Periodenschmerz positiv mit Empathie (Gesamtwert des SPF). Auch in der GG war der



Zusammenhang zwischen Periodenschmerz und Perspektivenübernahme signifikant. In der Gruppe der KP fielen signifikante positive Korrelationen von maximalem und mittlerem Schmerz mit interpersonalem Disstress auf. In der GG zeigten sich über alle vier Schmerzbereiche hinweg signifikante positive Korrelationen mit interpersonalem Disstress (s. Abbildung 17). Alle genannten Korrelationen sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24: Korrelationen von Schmerz mit den Subskalen des SPF

		Perspektiven- übernahme (PT)	Fantasie (FS)	Mitgefühl (EC)	Disstress (PD)	Empathie gesamt
Akuter Schmerz	EP n=20	r=-0,004	r=-0,179	r=0,116	r=0,161	r=0,050
	KP n=20	r=-0,253	r=0,084	r=0,295	r=0,420	r=-0,010
	GG n=40	r=-0,090	r=-0,069	r=0,165	<b>r=0,379*</b>	r=-0,017
Periodenschmerz	EP n=20	<b>r=0,630**</b>	r=0,149	r=0,254	r=-0,081	<b>r=0,483*</b>
	KP n=20	r=0,245	r=0,084	r=0,172	r=0,216	r=0,190
	GG n=40	<b>r=0,319*</b>	r=-0,005	r=0,178	<b>r=0,328*</b>	r=0,160
Maximaler Schmerz	EP n=20	<b>r=0,742***</b>	r=-0,138	r=0,165	r=-0,207	r=0,328
	KP n=20	r=-0,179	r=0,148	r=0,117	<b>r=0,560**</b>	r=-0,015
	GG n=40	r=0,239	r=-0,060	r=0,153	<b>r=0,360*</b>	r=0,057
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=0,213	r=-0,154	r=-0,186	r=0,030	r=0,030
	KP n=20	r=-0,202	r=0,038	r=0,117	<b>r=0,584**</b>	r=-0,111
	GG n=40	r=0,009	r=-0,119	r=-0,005	<b>r=0,514***</b>	r=-0,109

Anmerkung: \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe;

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

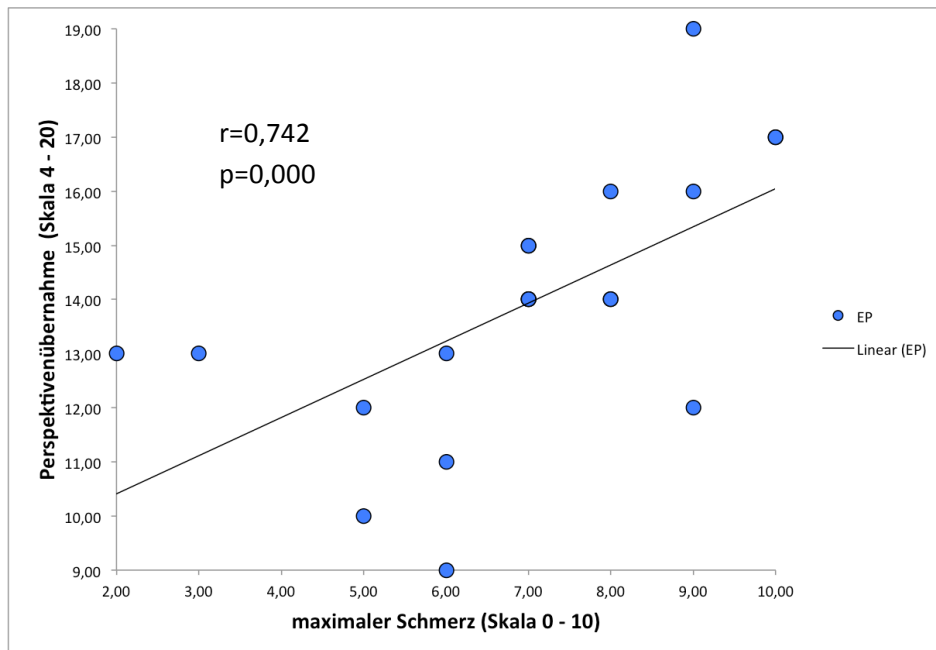


Abbildung 16: Korrelation der Intensität des maximalen Schmerzes mit Perspektivenübernahme in der Gruppe der Endometriosepatientinnen

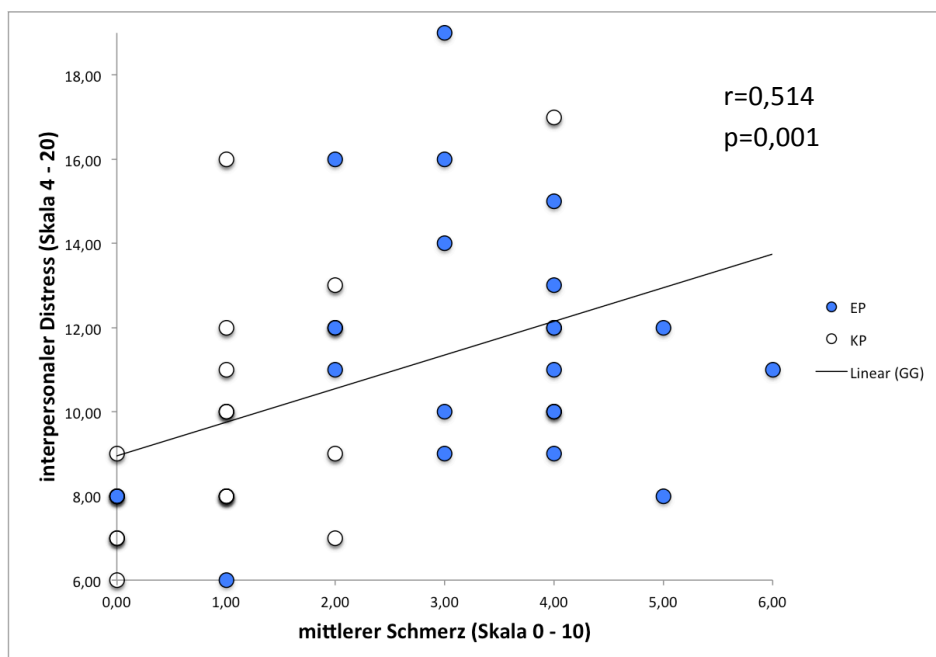


Abbildung 17: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit interpersonalem Distress in der Gesamtgruppe

#### 4.10.3. Korrelation der Schmerzintensität mit Ergebnissen des IIP-C

Besonders in der Kontrollgruppe waren vielfache signifikante Zusammenhänge zu erkennen: Periodenschmerz korrelierte zum Einen signifikant negativ mit dem Empfinden sowohl zu dominant

(zu dominant=PA), als auch zu konkurrierend (zu konkurrierend=BC) zu sein. Zum Anderen korrelierte der Periodenschmerz der KP signifikant positiv mit dem Gefühl zu selbstunsicher (HI) und zu ausnutzbar (JK) zu sein. Auch der maximale Schmerz korrelierte bei KP signifikant positiv mit dem Gefühl zu selbstunsicher (HI) zu sein. In der GG zeigten sich ebenso einige bedeutende Korrelationen: Periodenschmerz korrelierte signifikant negativ mit dem Gefühl zu dominant (PA; s. Tabelle 25 und Abbildung 18) zu sein, sowie signifikant positiv mit dem Gefühl zu fürsorglich (LM) zu sein (s. Tabelle 25 und Abbildung 19). Maximaler Schmerz korrelierte in der GG signifikant negativ mit dem Gefühl zu dominant zu sein und mittlerer Schmerz signifikant positiv mit dem Empfinden sich zu selbstunsicher zu verhalten (s. Tabelle 25).

Tabelle 25: Korrelation von Schmerz mit den acht Subskalen des IIP-C

		PA	BC	DE	FG	HI	JK	LM	NO
		r=	r=	r=	r=	r=	r=	r=	r=
Akuter Schmerz	EP n=20	-0,049	-0,026	-0,079	-0,001	0,070	0,026	0,050	0,273
	KP n=20	-0,416	0,006	0,083	0,362	0,319	-0,096	-0,146	-0,202
	GG n=40	-0,283	-0,060	-0,032	0,011	0,228	-0,027	0,085	0,046
Periodenschmerz	EP n=20	-0,153	0,217	0,068	-0,107	-0,247	0,143	0,180	-0,052
	KP n=20	<b>-0,461*</b>	<b>-0,443*</b>	-0,400	0,013	<b>0,590**</b>	<b>0,462*</b>	0,426	-0,175
	GG n=40	<b>-0,402**</b>	-0,121	-0,072	-0,157	0,237	0,186	<b>0,394*</b>	-0,082
Maximaler Schmerz	EP n=20	-0,169	0,097	-0,062	-0,164	-0,185	0,288	0,373	-0,050
	KP n=20	-0,425	-0,119	-0,003	0,226	<b>0,484*</b>	0,049	-0,138	-0,126
	GG n=40	<b>-0,408**</b>	-0,093	-0,081	-0,062	0,243	0,168	0,259	-0,064
Mittlerer Schmerz	EP n=20	-0,145	0,351	0,181	0,004	0,144	-0,097	0,049	-0,220
	KP n=20	-0,264	-0,048	-0,216	0,088	0,443	-0,035	-0,124	0,120
	GG n=40	-0,304	0,103	0,040	0,010	<b>0,351*</b>	-0,051	0,054	-0,128

Anmerkung: \* p<0,05, \*\* p<0,01,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe,

PA=zu autokratisch/dominant, BC=zu streitsüchtig/konkurrierend, DE=zu abweisend/kalt, FG=zu introvertiert/sozial, HI=zu selbstunsicher/unterwürfig, JK=zu ausnutzbar/nachgiebig, LM=zu fürsorglich/freundlich, NO=zu expressiv/aufdringlich;

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

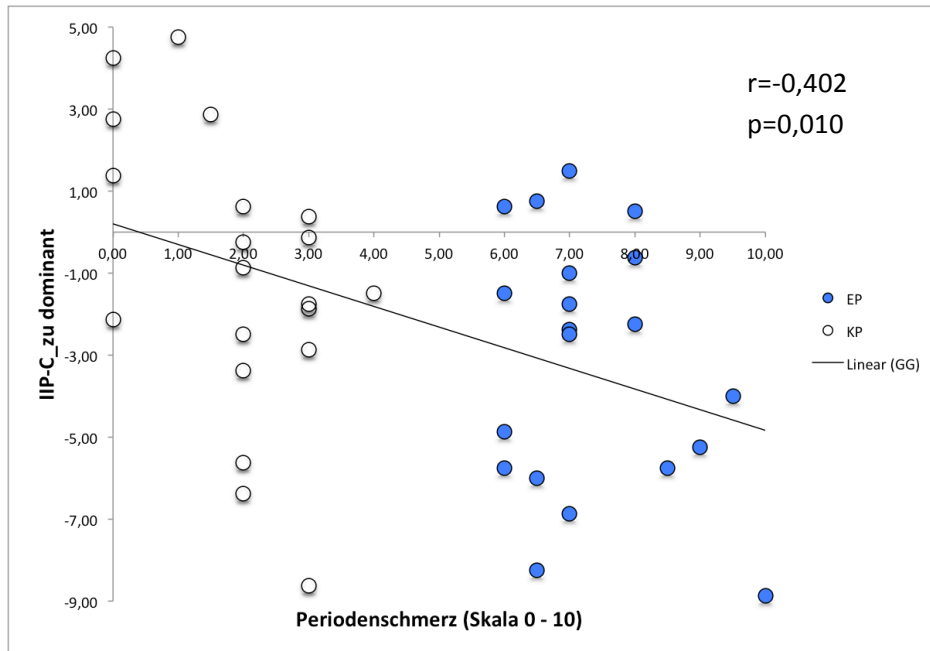


Abbildung 18: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit dem Gefühl zu dominant zu sein in der Gesamtgruppe

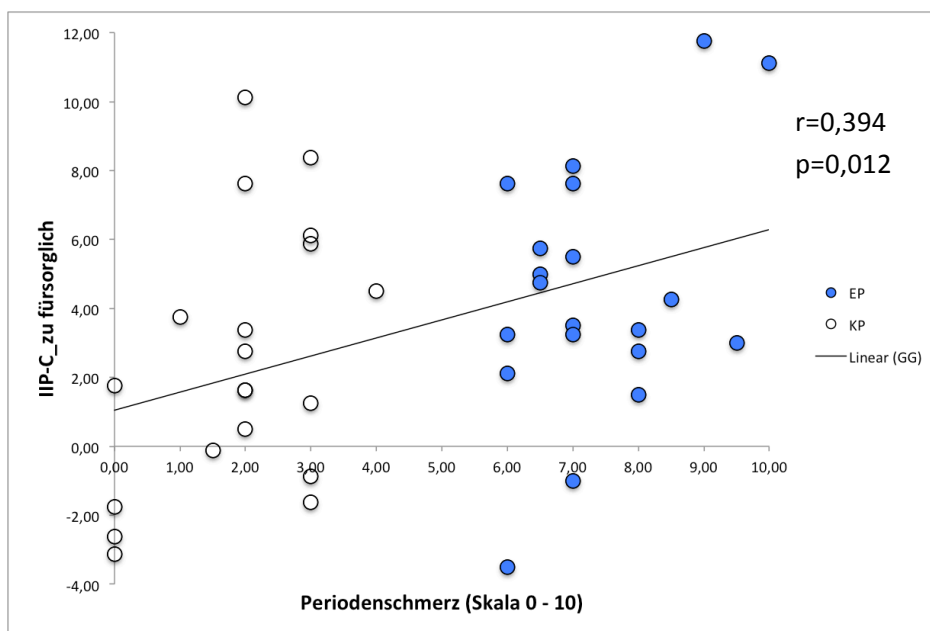


Abbildung 19: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit dem Gefühl zu fürsorglich zu sein in der Gesamtgruppe

#### 4.10.4. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des BoBi

In der Gruppe der EP zeigte sich eine signifikante negative Korrelation von mittlerem Schmerz und Angst in nahen Beziehungen (BoBi) (s. Tabelle 26 und Abbildung 20).

Tabelle 26: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des BoBi

		Vermeidung (BoBi)	Angst (BoBi)
Akuter Schmerz	EP n=20	r=-0,376	r=0,050
	KP n=20	r=-0,036	r=0,143
	GG n=40	r=-0,174	r=0,111
Periodenschmerz	EP n=20	r=-0,146	r=-0,079
	KP n=20	r=-0,023	r=0,003
	GG n=40	r=-0,061	r=0,091
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=-0,304	r=-0,334
	KP n=20	r=0,156	r=0,336
	GG n=40	r=-0,101	r=0,069
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,091	<b>r=-0,560*</b>
	KP n=20	r=0,057	r=0,311
	GG n=40	r=0,017	r=0,037

Anmerkung: \* p<0,05

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

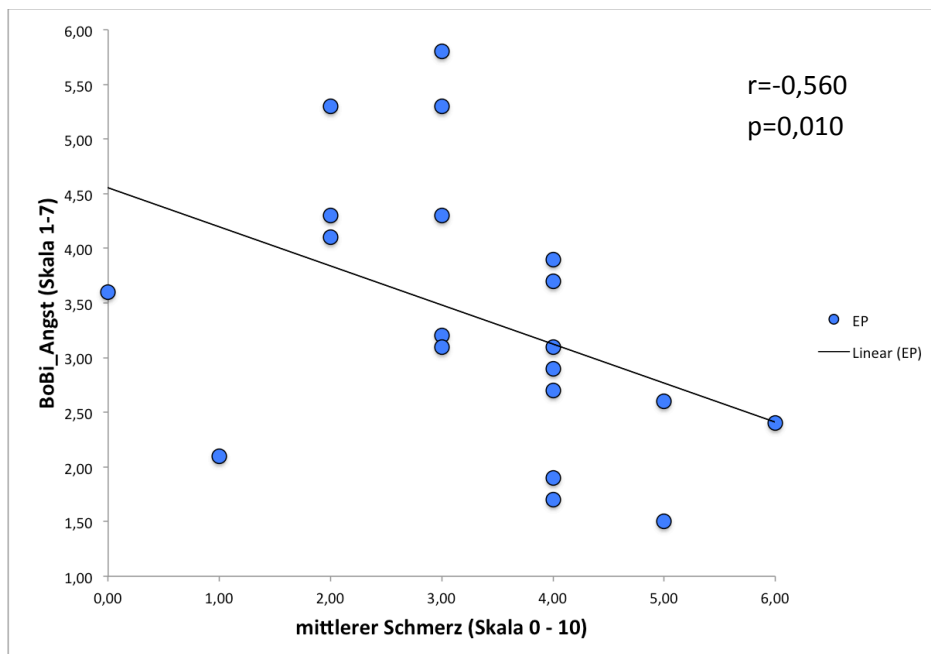


Abbildung 20: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Angst in engen Beziehungen in der Gruppe der Endometriosepatientinnen

## 4.10.5. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des EQ

Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Schmerzintensität und den Scores im EQ (s. Tabelle 27).

Tabelle 27: Korrelation von Schmerz mit Scores im EQ

		Scores EQ	
Akuter Schmerz	EP n=20	r=0,307	
	KP n=20	r=-0,260	
	GG n=40	r=-0,017	
Periodenschmerz	EP n=20	r=0,164	
	KP n=20	r=0,148	
	GG n=40	r=0,063	
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=0,248	
	KP n=20	r=-0,228	
	GG n=40	r=-0,003	
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,365	
	KP n=20	r=-0,267	
	GG n=40	r=-0,273	

*Anmerkung:* EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe, Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

## 4.10.6. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des TDM

In der GG waren signifikante Zusammenhänge zwischen Schmerzintensität und den Ergebnissen des TDM zu erkennen. Die Stärke des Periodenschmerzes korrelierte in der GG signifikant positiv mit der Eigenschaft „prosozial“ und der Höhe der ausgegebenen Geldsumme für den virtuellen Mitspieler (s. Tabelle 28 und Abbildung 21 und 22). Zudem korrelierte der Periodenschmerz in der GG signifikant negativ mit der Eigenschaft „individualistisch“ und der Höhe der für sich selbst ausgegebenen Geldsumme (s. Tabelle 28).

Tabelle 28: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des TDM

	prosozial	individua- listisch	kompetitiv	Geldsumme für den anderen	Geldsumme für sich

Akuter Schmerz	EP n=20	r=0,233	r=-0,233	-	r=0,234	r=-0,238
	KP n=20	r=-0,054	r=0,110	r=-0,270	r=0,029	r=0,010
	GG n=40	r=0,186	r=-0,146	r=-0,254	r=0,247	r=-0,165
Periodenschmerz	EP n=20	r= 0,347	r=-0,347	-	r=0,163	r=-0,350
	KP n=20	r=0,170	r=-0,164	r=-0,038	r=0,188	r=-0,191
	GG n=40	<b>r=0,414**</b>	<b>r=-0,379*</b>	r=-0,261	<b>r=0,437**</b>	<b>r=-0,391*</b>
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=0,054	r=-0,054	-	r=-0,114	r=-0,058
	KP n=20	r=-0,176	r=0,217	r=-0,086	r=-0,087	r=0,215
	GG n=40	r=0,208	r=-0,155	r=-0,256	r=0,246	r=-0,162
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,173	r=0,173	-	r=-0,055	r=0,173
	KP n=20	r=-0,126	r=0,173	r=-0,179	r=-0,022	r=0,161
	GG n=40	r=0,092	r=-0,040	r=-0,280	r=0,194	r=-0,050

Anmerkung: \* p<0,05, \*\* p<0,01,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

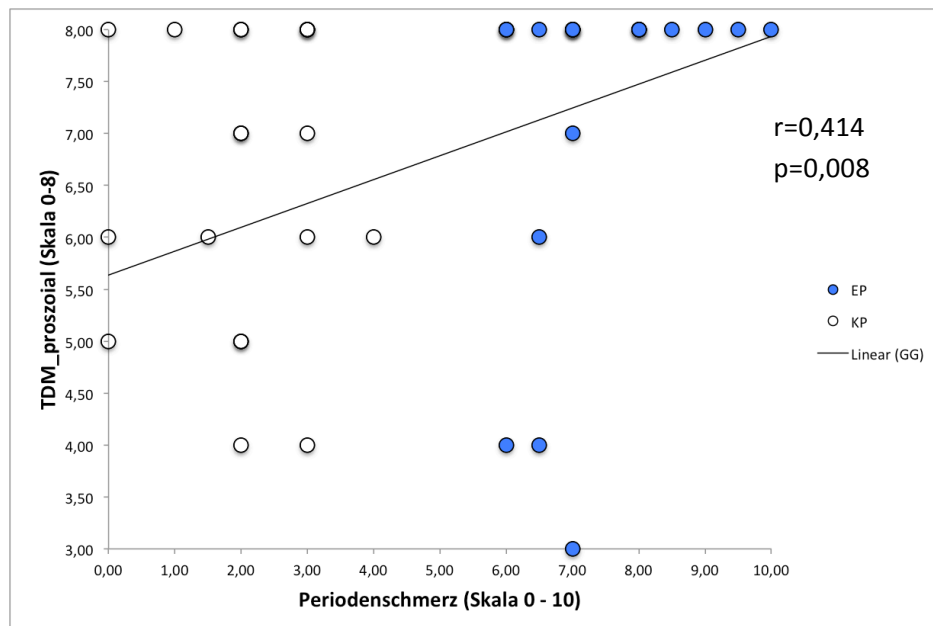


Abbildung 21: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit prosozialem Verhalten im TDM in der Gesamtgruppe

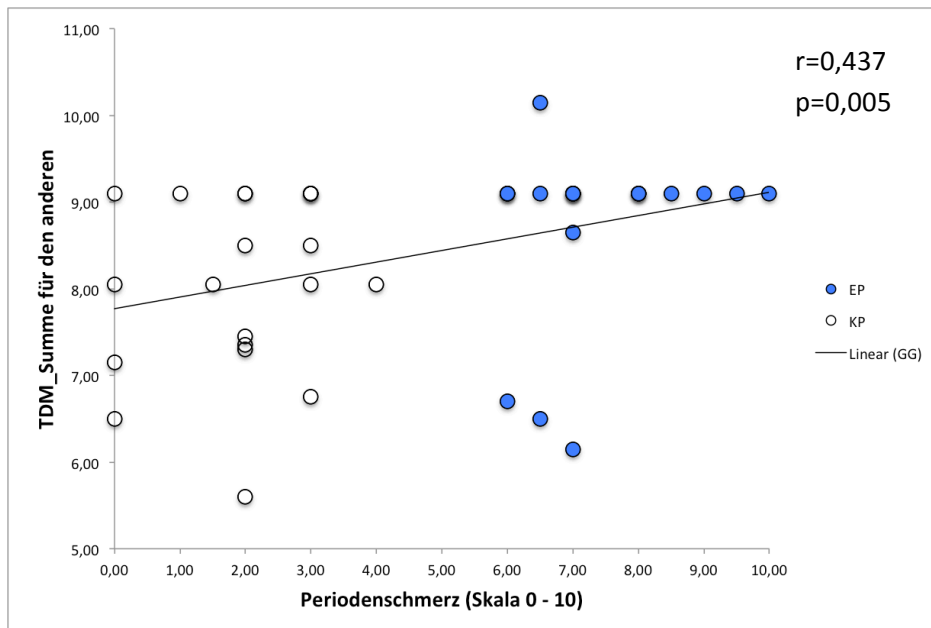


Abbildung 22: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit der Höhe der ausgegebenen Summe für den virtuellen Mitspieler im TDM in der Gesamtgruppe

#### 4.10.7. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des RME

In der GG bestand eine signifikante positive Korrelation zwischen der Intensität des mittleren Schmerzes mit der Anzahl der richtig zugeordneten Augenpaare zum dargestellten Gefühl im RME-Test (s. Tabelle 29 und Abbildung 23).

Tabelle 29: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des RME

		Anzahl Treffer im RME
Akuter Schmerz	EP n=20	$r=-0,057$
	KP n=20	$r=0,126$
	GG n=40	$r=0,158$
Periodenschmerz	EP n=20	$r=-0,007$
	KP n=20	$r=0,008$
	GG n=40	$r=0,211$
Maximaler Schmerz	EP n=20	$r=0,123$
	KP n=20	$r=-0,022$
	GG n=40	$r=0,243$



Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=0,297
	KP n=20	r=0,142
	GG n=40	<b>r=0,365*</b>

Anmerkung: \* p<0,05,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen,

GG=Gesamtgruppe

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate,  
Schmerzmaximum und Mittlerer Schmerz bezogen auf die  
letzten vier Wochen

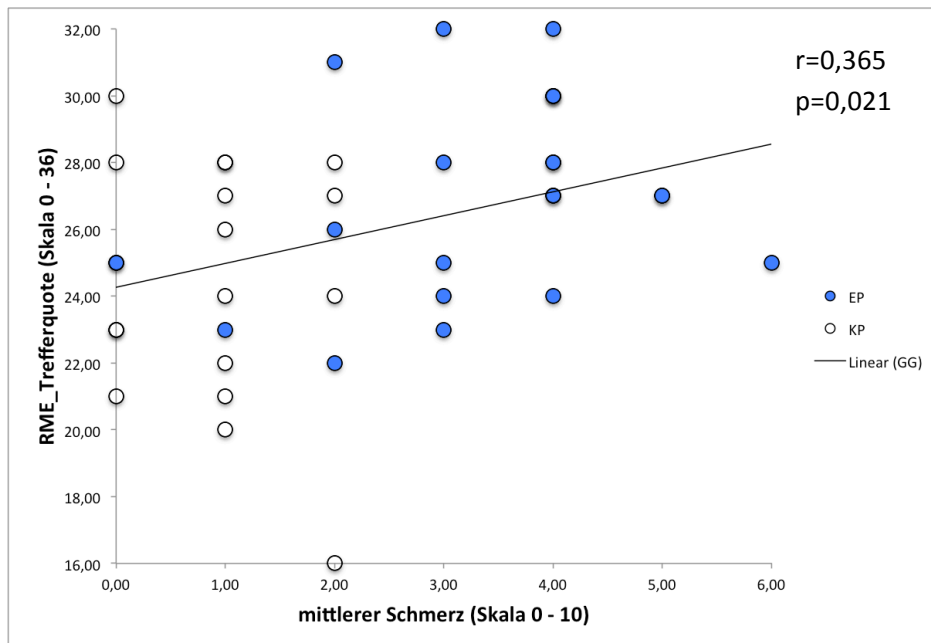


Abbildung 23: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit richtigen Zuordnungen im RME in der Gesamtgruppe

#### 4.10.8. Korrelation der Schmerzintensität mit Ergebnissen des HWT

Sowohl bei EP, als auch in der GG, zeigte sich je eine signifikante negative Korrelation zwischen dem akuten Schmerz und der Fähigkeit den eigenen Herzschlag wahrzunehmen (s. Tabelle 30 und Abbildung 24).

Tabelle 30: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des HWT

	HWT	
Akuter Schmerz	EP n=20	<b>r=-0,487*</b>
	KP n=20	r=-0,091
	GG n=40	<b>r=-0,381*</b>
Periodenschmerz	EP n=20	r=0,003
	KP n=20	r=0,087

	GG n=40	r=-0,172
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=0,109
	KP n=20	r=-0,086
	GG n=40	r=-0,204
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=0,150
	KP n=20	r=-0,101
	GG n=40	r=-0,180

Anmerkung: \* p<0,05,  
 EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe,  
 HWT=Herzschlag-Wahrnehmungs-Test,  
 Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Schmerzmaximum und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

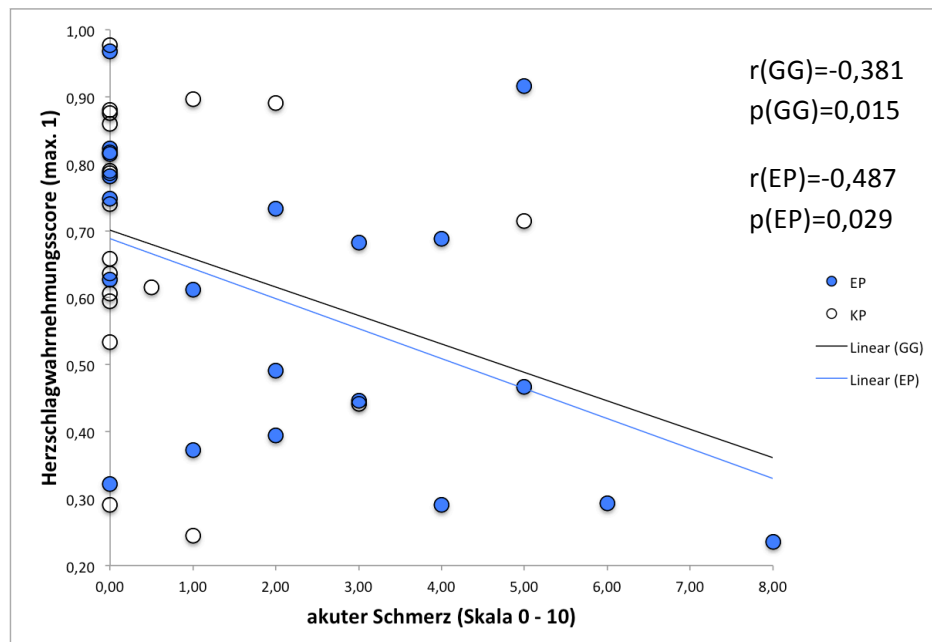


Abbildung 24: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Herzschlagwahrnehmung in der Gesamtgruppe und in der Gruppe der Endometriosepatientinnen

#### 4.10.9. Korrelationen der Schmerzintensität mit Ergebnissen des Stress- und Emotionsratings

Zunächst fiel sowohl in der Patientinnengruppe, als auch in der GG, ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen der Stärke des akuten Schmerzes und dem Durchschnittswert der Intensität des Stresses („mittlerer Stress“) nach den Versuchen zur emotionalen Stimulierung auf (s. Tabelle 31 und Abbildung 25). Zudem korrelierte in der GG die maximale Schmerzstärke signifikant positiv mit der Intensität des empfundenen Stresses nach dem ersten Versuch zur emotionalen Stimulierung (Baby, s. Tabelle 31 und Abbildung 26).

Tabelle 31: Korrelation von Schmerz mit empfundenem Stress (Rating)

		Stress Baby	Stress Video	Stress Rede	Mittlerer Stress
Akuter Schmerz	EP n=20	r=0,266	r=0,416	r=0,209	<b>r=0,491*</b>
	KP n=20	r=0,093	r=-0,118	r=-0,292	r=-0,038
	GG n=40	r=0,282	r=0,273	r=0,104	<b>r=0,318*</b>
Periodenschmerz	EP n=20	r=-0,097	r=-0,176	r=-0,269	r=-0,191
	KP n=20	r=0,071	r=-0,325	r=-0,007	r=-0,122
	GG n=40	r=0,245	r=0,017	r=0,092	r=0,118
Maximaler Schmerz	EP n=20	r=-0,032	r=-0,184	r=-0,189	r=-0,133
	KP n=20	r=0,356	r=0,088	r=0,043	r=0,234
	GG n=40	<b>r=0,326*</b>	r=0,107	r=0,091	r=0,214
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,259	r=-0,313	r=-0,251	r=-0,268
	KP n=20	r=0,253	r=0,156	r=0,130	r=0,316
	GG n=40	r=0,163	r=0,061	r=0,128	r=0,176

Anmerkung: \* p<0,05,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe,

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

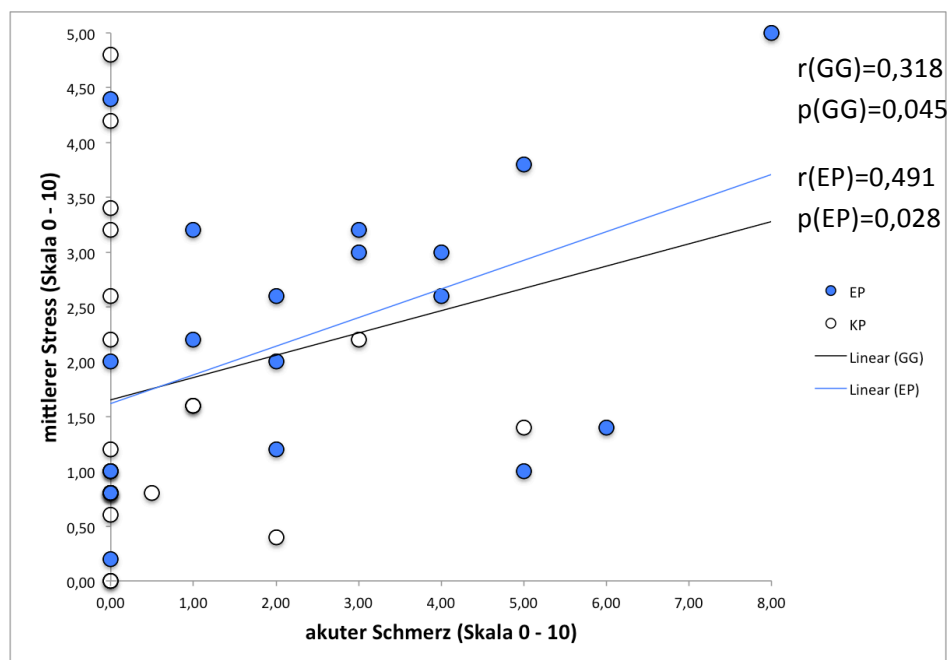


Abbildung 25: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit mittlerem Stress in der Gesamtgruppe und in der Patientinnengruppe

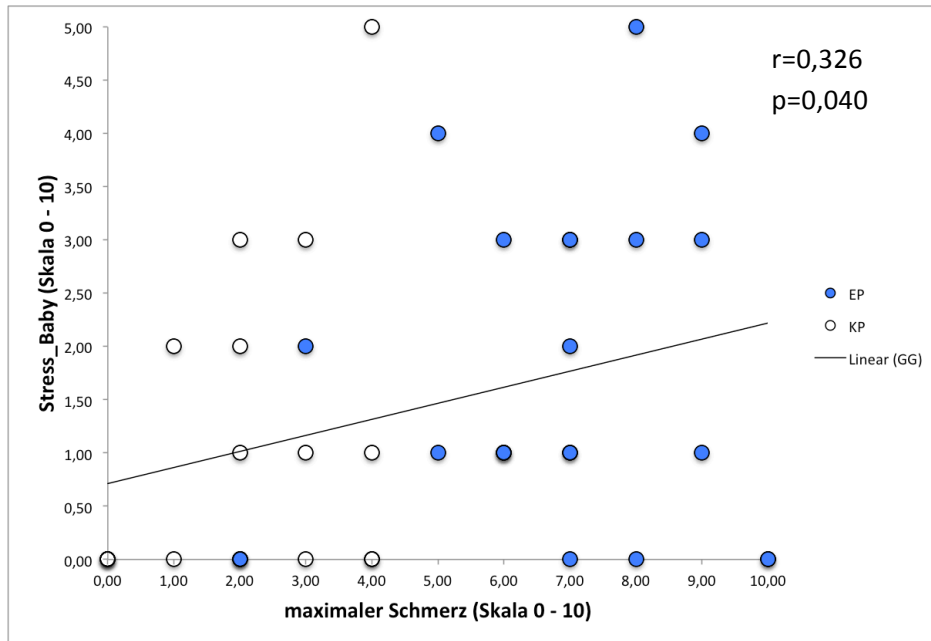


Abbildung 26: Korrelation der Intensität des maximalen Schmerzes mit Stress beim ersten Versuch (Baby) in der Gesamtgruppe

Die Gruppe der EP zeigte eine signifikante positive Korrelation von Periodenschmerz mit der Intensität der Gefühle, die bei der Vorbereitung auf die persönliche Rede wahrgenommen wurden (s. Abbildung 27). In der GG konnten signifikante positive Korrelationen von akutem Schmerz mit der Intensität der empfundenen Gefühle nach dem ersten Versuch (Baby, s. Abbildung 28) und dem zweiten Versuch (Video, s. Abbildung 29), sowie mit dem „mittleren Gefühl“ (Durchschnittswert des Geführratings) beobachtet werden. Weiter korrelierte in der GG der maximale Schmerz sowohl positiv mit der Stärke der Gefühle nach Ansehen des Videos, als auch mit der Stärke des „mittleren Gefühls“ (Durchschnittswert des Geführratings). Alle genannten Korrelationen sind in Tabelle 32 dargestellt.

Tabelle 32: Korrelation von Schmerz mit der Intensität des Gefühls (Rating)

		Gefühl Baby	Gefühl Video	Gefühl Rede	Mittleres Gefühl
Akuter Schmerz	EP n=20	$r=0,350$	$r=0,331$	$r=0,077$	$r=0,400$
	KP n=20	$r=0,262$	$r=0,393$	$r=-0,088$	$r=0,288$
	GG n=40	<b><math>r=0,335^*</math></b>	<b><math>r=0,429^{**}</math></b>	$r=0,076$	<b><math>r=0,372^*</math></b>
Periodenschmerz	EP n=20	$r=0,181$	$r=0,138$	<b><math>r=0,474^*</math></b>	$r=0,294$
	KP n=20	$r=0,167$	$r=0,027$	$r=0,197$	$r=0,135$
	GG n=40	$r=0,206$	$r=0,203$	$r=0,311$	$r=0,303$

Maximaler Schmerz	EP n=20	r=0,197	r=0,095	r=0,332	r=0,213
	KP n=20	r=0,166	r=0,334	r=0,236	r=0,330
	GG n=40	r=0,256	<b>r=0,316*</b>	r=0,287	<b>r=0,343*</b>
Mittlerer Schmerz	EP n=20	r=-0,157	r=-0,299	r=-0,103	r=-0,245
	KP n=20	r=0,308	r=0,355	r=0,170	r=0,355
	GG n=40	r=0,143	r=0,154	r=0,118	r=0,169

Anmerkung: \* p<0,05, \*\* p<0,01,

EP= Endometriosepatientinnen, KP= Kontrollprobandinnen, GG= Gesamtgruppe;

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen

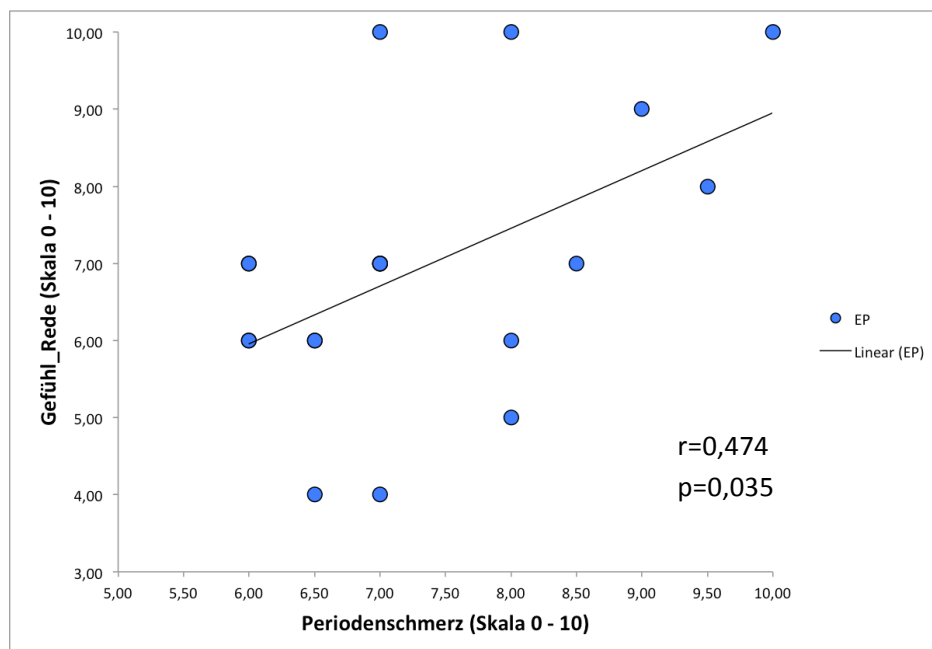


Abbildung 27: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit Gefühl beim dritten Versuch (Rede) in der Gruppe der Endometriosepatientinnen

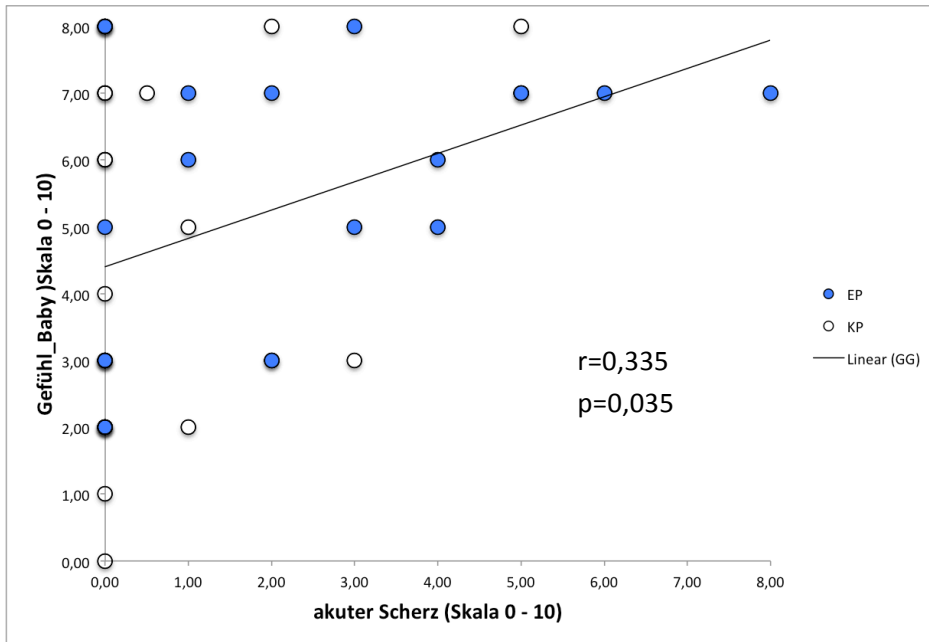


Abbildung 28: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Gefühl beim ersten Versuch (Baby) in der Gesamtgruppe

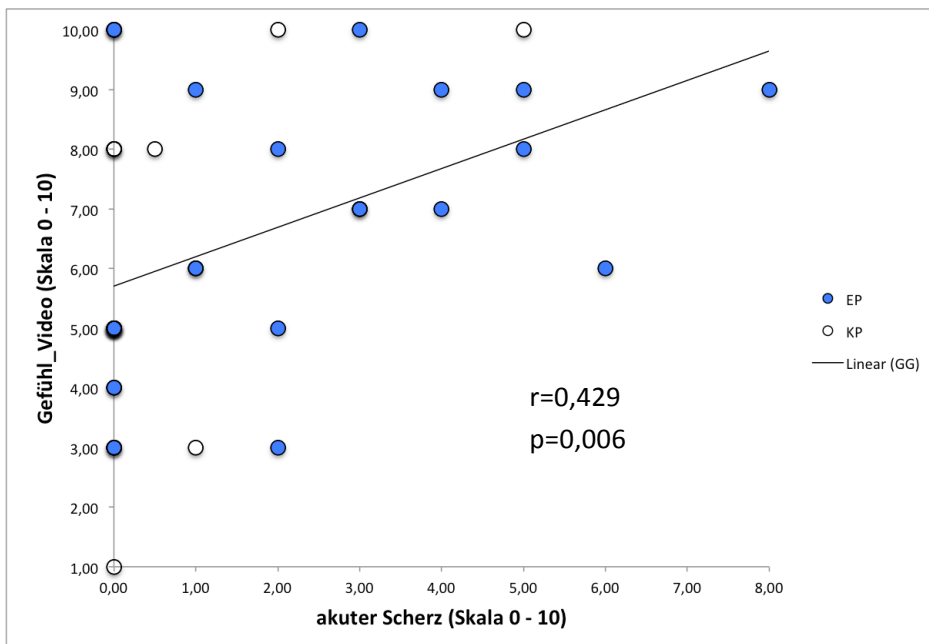


Abbildung 29: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Gefühl beim zweiten Versuch (Video) in der Gesamtgruppe

#### 4.10.10. Übersicht der Korrelationen

Eine tabellarische Übersicht der Korrelationen befindet sich im Anhang unter 11.9.

## 5. Diskussion

### 5.1. Zusammenfassung der Hauptergebnisse

In der vorliegenden Studie wurde untersucht, ob EP empathischer sind, vermehrt zu interpersonellem Disstress neigen und prosozialer agieren als gesunde Kontrollen. Desweiteren wurde überprüft, ob EP während Stimulation mit empathieauslösenden emotionalen Reizen vermehrt Oxytocin ausschütten und mit stärkeren neuroendokrinen (Cortisol) und psychophysiologischen Stressreaktionen (Herzfrequenz, Herzfrequenzvariabilität, Hautleitfähigkeit, myoelektrische Uterusaktivität, Magenaktivität) reagieren als KP.

Es war eine Tendenz zu erkennen, dass EP *empathischer* waren als KP. Im RME-Test, welcher die kognitive Empathie überprüft, konnten EP emotionale Gesichtsausdrücke tendenziell besser erkennen als KP ( $p=0,075$ ). Dagegen ergab die Auswertung des EQ, welcher die subjektiv empfundene Empathiefähigkeit untersucht, keine signifikanten Unterschiede zwischen EP und KP. Die Hypothese, dass EP unter *vermehrtem interpersonellen Disstress* leiden, konnte tendenziell gestützt werden. EP besaßen die Tendenz zu mehr Stress in engen Beziehungen (SPF,  $p=0,057$ ). Weiter tendierten EP in zwischenmenschlichen Beziehungen weniger zu Dominanz (IIP-C,  $p=0,043$ ) und stärker zu Fürsorge (IIP-C,  $p=0,091$ ). Die Hypothese, dass EP sich *prosozialer verhalten* konnte im TDM tendenziell bestätigt werden (TDM,  $p=0,052$ ). Im TDM gaben EP zudem insgesamt mehr Geld an ihre virtuellen Mitspieler ab als KP ( $p=0,021$ ). Die Annahme, dass EP mit *stärkeren Stressreaktionen auf emotionale Reize* reagieren, wurde größtenteils widerlegt. Bemerkenswert waren jedoch eine höhere HF-Baseline ( $p=0,022$ ) und GSR-Baseline ( $p=0,043$ ) der EP, was auf ein insgesamt erhöhtes Stresslevel hindeutet. Die Ergebnisse stützen somit die Annahme, dass sich EP im Vergleich zu KP in zwischenmenschlichen Beziehungen empathischer verhalten und ihre eigenen Bedürfnisse stärker zurückstellen. Das tiefere Mitfühlen mit dem Leid anderer könnte negativ zur Schmerzsymptomatik bei Endometriose beitragen.

Weiter zeigten explorative Korrelationsanalysen einige signifikante Zusammenhänge zwischen Schmerzen und dem Ausmaß an Empathie. Der *akute Schmerz* korrelierte in der GG positiv sowohl mit dem mittleren Stress während der emotionalen Stimulierung ( $r=0,318$ ,  $p=0,045$ ), als auch mit der Gefühlsintensität nach Ansehen von Babybildern und Anhören von Babygeplapper ( $r=0,335$ ,  $p=0,035$ ), und negativ mit dem Erfühlen des eigenen Herzschlages (HWT,  $r=-0,318$ ,  $p=0,015$ ). Der *Periodenschmerz* korrelierte in der Gruppe der EP positiv mit der Intensität der Gefühle beim dritten Versuch (Rede) ( $r=0,474$ ,  $p=0,035$ ), sowie in der GG negativ mit Dominanz (IIP-C,  $r=-0,402$ ,  $p=0,010$ )

und positiv mit Fürsorge (IIP-C,  $r=0,394$ ,  $p=0,012$ ) in nahen zwischenmenschlichen Bindungen. Zudem korrelierte der *maximale Schmerz* bei EP positiv mit Perspektivenübernahme (SPF,  $r=0,742$ ,  $p=0,000$ ) und in der GG positiv mit der Stressintensität beim 1. Versuch (Baby) ( $r=0,326$ ,  $p=0,040$ ). Der *mittlere Schmerz* korrelierte bei EP negativ mit Angst in einer Partnerschaft (BoBi,  $r=-0,560$ ,  $p=0,010$ ), sowie in der GG positiv mit Angst (HADS,  $r=0,501$ ,  $p=0,001$ ), Depression (HADS,  $r=0,501$ ,  $p=0,001$ ), Disstress in engen Beziehungen (SPF,  $r=0,514$ ,  $p=0,001$ ) und mit richtigem Erkennen von Gesichtsausdrücken (RME,  $r=0,365$ ,  $p=0,021$ ).

## 5.2. Methodendiskussion

### 5.2.1. Methodik der Studie

Die vorliegende Fall-Kontroll-Studie wurde als Querschnittsstudie in einem Zeitraum von 20 Monaten mit 20 EP und 20 KP am Institut für Medizinische Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt. Die Messungen konnten komplikationslos durchgeführt werden, es fanden keine Versuchsabbrüche statt. Lediglich bei einer Probandin konnten keine Speichelproben gewonnen werden.

### 5.2.2. Anzahl der Studienteilnehmerinnen

Nachdem noch keine Studie in dieser Form zur Fragestellung der Empathiefähigkeit von Endometriosepatientinnen durchgeführt wurde, war eine exakte Fallzahlschätzung aufgrund des Fehlens von Vorstudien zu jenem Zeitpunkt nicht möglich. Im Nachhinein lässt sich diskutieren, ob die Fallzahl der EP mit  $n=20$  und damit auch die statistische Power zu niedrig war, um signifikante Ergebnisse bzgl. deren Empathiefähigkeit zu erhalten. Um die sich herauskristallisierende Tendenz, dass EP empathischer reagieren, zu bestätigen, sollte in nachfolgenden Studien zu diesem Thema eine größere Anzahl von Probandinnen untersucht werden.

### 5.2.3. Einschlusskriterien

Es existieren Berichte über asymptomatische Verläufe der Endometriose (Kennedy et al. 2005). Somit konnte die Erkrankung nicht zu 100% bei den Kontrollprobandinnen ausgeschlossen werden. In dieser Studie wurde bei den Einschlusskriterien jedoch besonders Wert auf die Unterscheidung zwischen schmerzhafter (Schmerzskala  $\geq 5$ ) und schmerzloser bzw. kaum schmerzhafter (Schmerzskala  $< 3$ ) Menstruation gelegt. EP brachten einen histologischen Befund mit der gesicherten Diagnose ihrer Endometriose zur Untersuchung mit.



Im Gegensatz zur Gruppe der EP war bei gesunden KP die Einnahme oraler Kontrazeptiva erlaubt. Die Einnahme von Hormonpräparaten könnte die Schmerzhaftigkeit der Menstruation unter Umständen verschleiert haben, ausgehend von der Tatsache, dass Hormonpräparate auch als Therapie der Endometriose verwendet werden (Giudice 2010). Bei einer möglichen Folgestudie sollten die Probandinnen beider Gruppen keine oralen Kontrazeptiva verwenden.

### 5.2.4. Matchingkriterien

Trotz Einhaltung der Matchingkriterien (Alter und Ausbildungsstand) hatten EP im Vergleich zu KP einen signifikant niedrigeren Schulabschluss ( $p=0,018$ ). Dies könnte Einfluss auf die Ergebnisse der Fragebögen, Tests und Messungen genommen haben. Bei der Durchführung von Folgestudien sollte durch statistische Analysen bereits während der Rekrutierungsphase die Vergleichbarkeit der Fall-Kontroll-Paare sichergestellt werden.

In Folgestudien zum Thema Empathie, insbesondere dem kognitiven Anteil, sollten die Probanden auch hinsichtlich ihres IQs gematcht werden. Im Jahr 2014 wurde eine Studie zur Untersuchung des Zusammenhangs zwischen analytischer Intelligenz und Empathie durchgeführt. Es war eine signifikante positive Korrelation zwischen den Intelligenzgesamtwerten und allen Skalen der kognitiven Empathie ersichtlich. Keine Zusammenhänge konnten zwischen der analytischen Intelligenz und der emotionalen Empathie aufgezeigt werden (Comnick und Franke 2014).

### 5.2.5. Messzeitpunkt

Eine Voraussetzung bei der Durchführung der Studie war, dass die Messung in der lutealen Phase der Probandinnen, also zwischen Ovulation und Menstruation, stattfand. In dieser Phase ist im Allgemeinen der Oxytocinspiegel im Blut geringer und somit die Änderung des Oxytocingehaltes auf emotionale Reize höher und leichter zu bestimmen (Leake, Buster und Fisher 1984, Salonia et al. 2005). Dieser Zeitraum erstreckt sich über ca. 14 Tage. Um eine bessere Vergleichbarkeit der Werte zu erzielen, wäre es in Folgestudien möglicherweise sinnvoll, einen genaueren Zeitpunkt der Messung festzulegen, wobei dies jedoch schwierig sein könnte, in der Praxis umzusetzen.

### 5.2.6. Bearbeitung der Fragebögen

Um die vorgegebene Versuchsdauer von zwei Stunden nicht zu überschreiten, wurden, abgesehen von Screening und FAG, vier Fragebögen bereits zu Hause von den Probandinnen ausgefüllt. Es handelte sich dabei um die Fragen zur Demographie, den EEF, den BoBi und den EQ. Zu diskutieren wäre, ob Ort und Zeitpunkt möglicherweise einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse der Fragebögen nahmen.

### 5.3. Diskussion der Ergebnisse

#### 5.3.1. Lebensqualität

EP hatten signifikant stärkere Periodenschmerzen (EEF,  $p=0,000$ ), litten häufiger unter Angst (HADS,  $p=0,007$ ) und Depression (HADS,  $p=0,009$ ), wiesen eine verminderte Lebensqualität sowohl körperlich (SF12,  $p=0,003$ ) als auch psychisch (SF12,  $p=0,001$ ) und ein niedrigeres habituelles Wohlbefinden (MFHW,  $p=0,000$ ) als KP auf. Ähnliche Ergebnisse konnten auch in einer vorhergehenden Studie von Meissner et al (2016) ermittelt werden. Dort erzielten unbehandelte EP beim SF-12 eine körperliche Summenskala von 42,2 (KI, 39,6–44,8), eine psychische Summenskala von 40,9 (KI, 37,4–44,4), beim HADS Angstwerte von 9,7 (KI, 8,4–11,0) und Depressionswerte von 5,4 (KI, 4,3–6,4) und beim MFHW 19,0 (KI, 16,1–21,8) (Meissner et al. 2016). Im Vergleich dazu ergaben sich in der vorliegenden Studie folgende Werte: beim SF-12 eine körperliche Summenskala von  $45,36 \pm 9,52$  (MW $\pm$ SD), eine psychische Summenskala von  $40,27 \pm 10,86$ , beim HADS Angstwerte von  $8,65 \pm 3,91$  und Depressionswerte von  $5,55 \pm 2,96$  und beim MFHW  $24,7 \pm 6,84$ .

Ähnliche Ergebnisse wurden bereits in mehreren Studien beschrieben. Aus ihnen ging ebenso hervor, dass bei EP Ängste (Low, Edelman und Sutton 1993), verminderte Lebensqualität und depressive Symptome (Sepulcri Rde und do Amaral 2009) vermehrt auftreten.

#### 5.3.2. Empathie

Es war eine Tendenz zu erkennen, dass EP empathischer waren als KP. Im RME-Test, welcher die kognitive Empathie überprüft, konnten EP emotionale Gesichtsausdrücke tendenziell besser erkennen als KP ( $p=0,075$ ). Dagegen ergaben die Ergebnisse des EQ, welcher die subjektiv empfundene Empathiefähigkeit untersucht, keine signifikanten Unterschiede. Auch in der Subskala „Empathie gesamt“ des SPF konnte in der vorliegenden Studie kein signifikanter Unterschied zwischen EP und KP verzeichnet werden. Jedoch neigten EP vermehrt zu interpersonellen Disstress in nahen Beziehungen (SPF,  $p=0,057$ ) und handelten tendenziell prosozialer (TDM,  $p=0,052$ ), was weitere Rückschlüsse auf eine möglicherweise erhöhte Empathiefähigkeit der Probandinnen zulässt. Darauf wird in den nächsten beiden Unterkapiteln genauer eingegangen.

Bzgl. kognitiver Empathie existiert eine Studie, die aufzeigte, dass Oxytocin das Ablesen des Gemütszustandes einer anderen Person im RME verbessern konnte. Hierbei wurde in einer placebokontrollierten Doppelblindstudie 30 jungen Männern Oxytocin intranasal verabreicht. Davon konnten 20 Probanden signifikant bessere Ergebnisse im RME (3%) erzielen (Domes et al. 2007).

Ausgehend von den zu Beginn unserer Studie aufgestellten Hypothesen, dass EP auf emotionale Reize mit einer höheren Oxytocinausschüttung reagieren und höhere Empathiescores erzielen, wäre es interessant zu untersuchen, ob die Oxytocinwerte der EP tatsächlich erhöht sind, und diese erhöhten Werte in Zusammenhang mit der tendenziell gesteigerten Empathiefähigkeit von EP gebracht werden könnten.

Weiter korrelierte der mittlere Schmerz in der GG signifikant positiv mit dem richtigen Erkennen von Gesichtsausdrücken im RME und somit mit kognitiver Empathie ( $r=0,365$ ,  $p=0,021$ ). Es existieren interessante Studien zu den Themen Schmerzwahrnehmung und Empathie (s. Kapitel 1.2.1.). Laut Vachon-Preseau (2013) erhöht eine stärkere Intensität des eigenen Schmerzes die Empathie gegenüber dem Leiden anderer (Vachon-Preseau et al. 2013). Loggia et al (2008) gingen davon aus, dass eine empathisch hervorgerufene Aktivierung im Schmerz-Netzwerk zu erhöhter Schmerzwahrnehmung führt (Loggia, Mogil und Bushnell 2008). Lang et al (2011) fanden heraus, dass Schmerzschreie anderer dieselben Areale im Gehirn aktivieren, welche normalerweise bei empathischen Reaktionen rekrutiert werden (Lang et al. 2011). Die Ergebnisse der eben genannten Studien könnten die positive Korrelation von mittlerem Schmerz mit kognitiver Empathie untermauern.

### 5.3.3. Interpersonaler Disstress

Die Hypothese, dass EP unter vermehrtem interpersonalem Disstress leiden, konnte teilweise gestützt werden. EP besaßen die Tendenz zu mehr Stress in engen Beziehungen (SPF,  $p=0,057$ ) und tendierten in zwischenmenschlichen Beziehungen weniger zu Dominanz (IIP-C,  $p=0,043$ ) und stärker zu Fürsorge (IIP-C,  $p=0,091$ ). Monsen et al veröffentlichten 2002 eine Studie, in der Patienten mit chronischen Schmerzerkrankungen psychotherapeutisch – mit einem speziellen Fokus auf Gefühlserleben und interpersonelle Probleme – behandelt wurden. Die interpersonellen Probleme reduzierten sich signifikant während aller drei Messphasen, wohingegen sich Schmerzintensität, Depression und Angst nur während der zweiten Phase signifikant veränderten (Monsen und Monsen 2002). Bereits ein Jahr zuvor publizierten Monsen et al eine Studie, in der 40 chronische Schmerzpatienten auf den Zusammenhang zwischen Schmerzstärke und unterschiedlichen psychologischen und physiologischen Indizes hin untersucht wurden. In interpersonellen Beziehungen verhielten sich die Probanden typischerweise überfürsorglich, ausnutzbar, nicht durchsetzungsfähig und sozialvermeidend – laut der Auswertungen des IIP-Cs. Somatisierung, Zwang, Depression und Angst hatten den höchsten Stellenwert auf der Symptom-Check- Liste 90 (SCL-90-R). Zudem korrelierten die Ergebnisse des IIP-C moderat mit der Schmerzintensität (Monsen und Havik 2001).

In der vorliegenden Studie zeigten sich diesbezüglich auch einige Korrelationen. Der Periodenschmerz stand in Wechselwirkung mit verminderter Dominanz (IIP-C,  $r=-0,402$ ,  $p=0,010$ ) und vermehrter Fürsorge (IIP-C,  $r=0,394$ ,  $p=0,012$ ) in nahen zwischenmenschlichen Bindungen in der GG. Zudem korrelierte der maximale Schmerz bei EP positiv mit der Perspektivenübernahme (SPF,  $r=0,742$ ,  $p<0,001$ ). Diese Ergebnisse werden durch die eben genannten Literaturbeispiele gestützt, es könnte somit ein Zusammenhang zwischen Schmerz und interpersonellem Distress bestehen.

### 5.3.4. Prosoziales Verhalten

Die Hypothese, dass EP sich prosozialer verhalten, konnte tendenziell bestätigt werden (TDM,  $p=0,052$ ). Im TDM gaben EP insgesamt signifikant mehr Geld an ihre virtuellen Mitspieler ab als KP ( $p=0,021$ ). Es stellt sich die Frage, ob dies durch eine erhöhte Empathiefähigkeit begründet ist. In der Literatur wurde bereits mehrfach dem Zusammenhang zwischen Empathie und prosozialem Verhalten nachgegangen. Dabei kamen Forscher zu unterschiedlichen Ergebnissen: Singer et al konnten 2008 interessanterweise keine Korrelation zwischen prosozialem Verhalten und einer empathieassoziierten Hirnaktivierung der anterioren Insula nachweisen (Singer et al. 2008). Dagegen kamen Declerck und Bogaert im selben Jahr zu einem gegenteiligen Schluss. Sie konnten eine positive Korrelation zwischen Empathie und prosozialem Verhalten erkennen (Declerck und Bogaert 2008). Weiter zeigte eine Studie von Masten, Morelli und Eisenberger (2011), dass eine empathiebedingte Aktivierung der anterioren Insula und des medialen präfrontalen Cortex mit späterem prosozialem Verhalten bzgl. einer sozial ausgeschlossenen Person assoziiert wurde (Masten, Morelli und Eisenberger 2011). Hier wäre es interessant, in einer weiteren Studie zu erforschen, warum EP tendenziell zur prosozialerem Verhalten neigen und inwiefern dies mit einer erhöhten Empathiefähigkeit zusammenhängt.

### 5.3.5. Oxytocin und Cortisol

Die Hypothesen, dass EP bei Stimulationen mit empathieauslösenden Reizen vermehrt Oxytocin und Cortisol ausschütten, konnten (soweit beurteilbar bei den Ergebnissen der Oxytocinmessungen mit  $n=7$ ) nicht bestätigt werden. Jedoch fiel bei der Auswertung der Cortisol- Ergebnisse auf, dass EP ein tendenziell niedrigeres Baseline-Cortisol aufzeigten ( $p=0,061$ ). Interessanterweise ist dieses Phänomen des Hypocortisolismus bei EP bereits in der Literatur beschrieben worden, wobei eine genauere Genese noch unklar ist (Petrelluzzi 2008).

In einer Studie von Barraza und Zak konnte ca. drei Minuten nach Beginn eines Videos, in dem ein Vater mit seinem kleinen krebserkrankten Sohn gezeigt wurde (2. Versuch der vorliegenden Studie), eine Oxytocinerhöhung von bis zu 47%, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die sich ein neutrales Video ansah, festgestellt werden (Barraza und Zak 2009). Dieses Ergebnis konnte in den Pilotproben unserer Studie (n=7) nicht repliziert werden, hier zeigte sich eher eine Abnahme der Oxytocinkonzentration im Blut nach Ansehen des Videos (s. Tabelle 17). Bei genauerer Betrachtung der eben genannten Studie von Barraza und Zak fällt auf, dass es lediglich bei der Gruppe, deren Probanden direkt nach dem Ansehen des Videos und anschließendem Ausfüllen eines Emotionsratings (Gesamtdauer ca. 3 Minuten) ein signifikanter Oxytocinanstieg zu erkennen war (Baseline-OT: MW=401,83 pg/ml, SD=230,06; post-video OT: MW=592,19 pg/ml, SD=225,34, zweiseitiger t-Test,  $p=0,004$ ). Im Gegensatz dazu kam es bei der Gruppe, die zusätzlich ein Geldverteilungsspiel spielten und deren Blutentnahme somit zeitlich verzögert stattfand, zu einem signifikanten Abfall des Oxytocingehaltes (Baseline-OT: MW=502,57 pg/ml, SD=328,75; post-video OT: MW=394,56 pg/ml, SD=293,08, zweiseitiger t-Test,  $p<0,001$ ). Dies könnte an der kurzen Halbwertszeit des Hormons von 1-2 Minuten liegen (Barraza und Zak 2009). Es stellt sich die Frage, ob für die vorliegende Studie eine kürzere Zeitspanne zwischen dem Beginn des Videos und der Blutentnahme günstiger gewesen wäre zur optimalen Bestimmung der Oxytocinkonzentration, so dass evtl. ein Oxytocinanstieg hätte repliziert werden können. In der Studie von Barraza und Zak wurde nach dem zweiminütigen Video ein Emotionsrating mit 12 Punkten ohne Zeitangabe durchgeführt und danach die Proben entnommen. Daher sind wir in der vorliegenden Studie von einer Zeitspanne von ca. 3 Minuten ausgegangen. Unter Umständen war diese Zeitspanne jedoch zu lange, da andere Untersuchungen zeigen, dass der Oxytocinanstieg nur unmittelbar nach der Stimulierung stattfindet. Es könnte sein, dass sich bei einer früheren Probeentnahme ein Anstieg der Oxytocinwerte gezeigt hätte. Dem sollte in einer Folgestudie nachgegangen werden.

Der dritte Versuch dieser Studie (Rede) wurde bereits 2011 von Tabak et al mit 39 Probandinnen durchgeführt. Jeweils 2, 5, 7 und 10 Minuten nach der Rede wurde Blut entnommen und der Cortisol- und Oxytocingehalt getestet. Dabei kam heraus, dass die gestellte Aufgabe keine signifikante Veränderung der Oxytocinwerte über die Zeit induzierte ( $F(4, 104)=0,42$ ,  $p=0,80$ ,  $n=27$ ), jedoch eine signifikante Zunahme der Cortisolwerte über die Zeit ( $F(1,93, 55,84)=3,57$ ,  $p<0,05$ ,  $n=30$ ). Gepaarte t-Tests zeigten signifikante Unterschiede zwischen Cortisol, gemessen fünf Minuten nach der Rede (Zeitpunkt 2; MW=2,86; SD=0,47,  $n=33$ ), und dem Baseline-Cortisol (MW=2,75; SD=0,43,  $n=33$ ),  $t(32)=2,19$ ,  $p<0,05$  (Tabak et al. 2011). In der vorliegenden Studie konnten weder eine signifikante Oxytocin- noch eine signifikante Cortisolveränderung festgestellt werden. Der ausbleibende Effekt auf die Cortisolkonzentration könnte am Zeitpunkt und der Häufigkeit der Messung liegen. In der eben erwähnten Studie von Tabak et al 2011 fanden die Messungen später

und häufiger statt (2, 5, 7 und 10 Minuten nach der Rede) als bei uns (einmal gleich nach der vierminütigen Vorbereitung auf die Rede).

In einer weiteren Studie wurden 39 Fibromyalgiesyndrom (FMS)-Patientinnen und 30 KP auf ihren Oxytocingehalt im Blut hin untersucht. Die Autoren wollten herausfinden, ob die Oxytocinkonzentration von depressiven und nichtdepressiven FMS-Patientinnen mit Depressionen, Ängsten, Schmerzen und Stress oder auch Freude korreliert. Bei Patientinnen mit Depressionen zeigten sich niedrigere Oxytocinkonzentrationen als bei nichtdepressiven Patientinnen oder KP. Auch konnten bei einer kleinen Untergruppe mit starken Schmerzen und Stresszuständen niedrigere Werte der Oxytocinkonzentration beobachtet werden. Oxytocin korrelierte negativ mit Depressionen und Ängsten, jedoch positiv mit Freude (Anderberg und Uvnas-Moberg 2000). Diese Ergebnisse stehen konträr zu der in unserer Studie aufgestellten Hypothese und zeigen den Bedarf für weitere Studien auf diesem noch jungen Forschungsgebiet an, um die Zusammenhänge zwischen Oxytocin und Emotionen besser zu verstehen.

### 5.4. Ausblick

In der vorliegenden Studie wurde der Zusammenhang von prosozialem Verhalten, interpersonellem Distress, Empathie, Oxytocin und Endometriose untersucht. Die Ergebnisse stützen die Annahme, dass sich Frauen mit Endometriose im Vergleich zu gesunden KP in zwischenmenschlichen Beziehungen sowohl empathischer als auch prosozialer verhalten und ihre eigenen Bedürfnisse stärker zurückstellen könnten.

Dem Zusammenhang zwischen Oxytocin, Empathie und Endometriose sollte in Folgestudien weiter auf den Grund gegangen werden. Sehr lohnenswert erscheint es zudem, die Uterusaktivität von EP zu untersuchen. Es existieren bereits Erklärungsmodelle zur Pathogenese der Endometriose durch uterine Hyperperistaltik (Leyendecker et al. 2003). Ein Zusammenhang mit veränderten Oxytocinspiegeln bei EP wäre denkbar.

Wie zu Beginn der Studie bereits dargestellt, könnte es einen Zusammenhang zwischen Endometriose und erlebten Traumata in der Kindheit geben (Rapkin et al. 1990, Walling et al. 1994, Latthe et al. 2006). Diesen Aspekt beleuchtet auch folgende Studie: Fenton (2007) untersuchte den Zusammenhang zwischen dem limbischen System und chronischen Unterleibsschmerzen. Traumata, wie beispielsweise sexueller Missbrauch in der Kindheit, könnten zu einer limbischen Dysfunktion führen. Diese limbische Dysfunktion äußert sich zum einen in einer verstärkten Sensitivität

gegenüber Schmerz-Afferenzen der Beckenorgane und zum anderen in einer abnormalen efferenten Innervation der Beckenmuskulatur – somatisch wie auch viszeral. Dies wiederum könnte in einen Circulus vitiosus münden, indem leicht generierbare Schmerzreize im Becken zu Kontraktionen der pelvinen Muskulatur führen und umgekehrt. Dieser Kreislauf wäre durch Blockierung der afferenten Signale der Beckenorgane, entweder durch Anästhesie oder Muskelmanipulation, zu unterbrechen. Die Unterbrechung der limbischen Aktivierung mittels Psychopharmaka würde eine ähnliche Verbesserung schaffen. Um Rezidive zu verhindern, sollten Ärzte laut Fenton weitere Therapieformen miteinbeziehen, entweder medikamentös oder kognitiv, welche auf die zugrundeliegende limbische Hypervigilanz abzielen (Fenton 2007).

Ausgehend von einem psychosomatischen pathogenetischen Aspekt der Endometriose überrascht auch nicht der große Erfolg der bereits in der Einleitung erwähnten Therapieform „SART“, einer Kombination aus Psychotherapie und Akupunktur. Diese verbesserte deutlich und langfristig die Symptome und Lebensqualität von EP (Meissner, Bohling und Schweizer-Arau 2010, Meissner et al. 2016).

Somit eröffnen sich komplementäre Therapieoptionen der Endometriose in Ergänzung zu den schulmedizinischen Verfahren der Operation und Pharmakotherapie. Insbesondere weitere Studien zu den möglichen psychosomatischen Ursachen von Endometriose und den daraus resultierenden therapeutischen Konsequenzen scheinen in diesem Kontext lohnenswert und dringend erforderlich zu sein.

## 6. Zusammenfassung

Das Hauptziel der vorliegenden Arbeit bestand darin zu untersuchen, ob Endometriosepatientinnen (EP) zu stärkeren empathischen Reaktionen neigen als gesunde Kontrollprobandinnen (KP). Hierzu wurde eine experimentelle Studie am Institut für Medizinische Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München durchgeführt.

20 Patientinnen mit schmerzhafter Endometriose wurden mit 20 gematchten KP hinsichtlich ihrer empathischen Reaktionen verglichen. Durchgeführt wurden u.a. der „Reading Mind In The Eyes“-Test (RME) zur Erfassung der kognitiven Empathie, der „Triple Dominance Measure“ zur Bestimmung von sozialer Werteorientierung (TDM), der „Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen“ (SPF) (u.a. mit den Subskalen „Personal Distress“ und „Empathie“) sowie das „Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme“ (IIP-C).

EP zeigten im Vergleich zu gesunden KP tendenziell höhere Werte auf der Subskala „Personal Distress“ im SPF ( $p < 0,075$ ), d.h. sie reagierten mit größerer Unruhe auf Personen in Not. Im RME konnten EP emotionale Gesichtsausdrücke tendenziell besser erkennen als KP ( $p = 0,075$ ). In zwischenmenschlichen Beziehungen (IIP-C) neigten EP weniger zu Dominanz ( $p < 0,05$ ) und stärker zu Fürsorge ( $p < 0,10$ ). Im TDM zeigten EP tendenziell ein ausgeprägteres prosoziales Verhalten ( $p < 0,075$ ) und gaben insgesamt mehr Geld an ihre virtuellen Mitspieler ab ( $p < 0,05$ ). Zudem korrelierte die Intensität des Periodenschmerzes in der Gesamtgruppe (GG) positiv mit den Scores „zu fürsorglich“ (IIP-C,  $p < 0,05$ ) und „prosozial“ (TDM,  $p < 0,01$ ), sowie negativ mit der Unterkategorie „zu dominant“ (IIP-C,  $p < 0,01$ ). Die Intensität des mittleren Schmerzes korrelierte positiv mit den Treffern im RME ( $p < 0,05$ ) in der GG, die Stärke des Periodenschmerzes zudem positiv mit der Intensität des Gefühls beim Vorbereiten einer konfliktbezogenen Aussprache mit einer nahestehenden Person bei EP ( $p < 0,05$ ).

Die Ergebnisse stützen die Annahme, dass sich Frauen mit Endometriose im Vergleich zu gesunden KP in zwischenmenschlichen Beziehungen sowohl empathischer als auch prosozialer verhalten und ihre eigenen Bedürfnisse stärker zurückstellen könnten. Das tiefere Mitfühlen mit dem Leid anderer könnte negativ zur Schmerzsymptomatik bei Endometriose beitragen.



## 7. Literaturverzeichnis

Anderberg, U. M. und K. Uvnas-Moberg (2000). "Plasma oxytocin levels in female fibromyalgia syndrome patients." Z Rheumatol **59**(6): 373-379.

Atzil, S., T. Hendler, O. Zagoory-Sharon, Y. Winetraub und R. Feldman (2012). "Synchrony and specificity in the maternal and the paternal brain: relations to oxytocin and vasopressin." J Am Acad Child Adolesc Psychiatry **51**(8): 798-811.

Baron-Cohen, S. und S. Wheelwright (2004). "The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences." J Autism Dev Disord **34**(2): 163-175.

Barraza, J. A. und P. J. Zak (2009). "Empathy toward strangers triggers oxytocin release and subsequent generosity." Ann N Y Acad Sci **1167**: 182-189.

Basler, H. D. (2001). Fragebogen zum Habituellen Wohlbefinden Abschlussbericht. Marburg, Institut für Medizinische Psychologie Philipps- Universität Marburg.

Batson, C. D., J. G. Batson, J. K. Slingsby, K. L. Harrell, H. M. Peekna und R. M. Todd (1991). "Empathic joy and the empathy-altruism hypothesis." J Pers Soc Psychol **61**(3): 413-426.

Batson, C. D., J. Fultz und P. A. Schoenrade (1987). "Distress and empathy: two qualitatively distinct vicarious emotions with different motivational consequences." J Pers **55**(1): 19-39.

Batson, C. D., K. Sager, E. Garst, M. Kang, K. Rubchinsky und K. Dawson (1997). "Is empathy induced helping due to self- other merging?" Journal of Personality and Social Psychology **73**(3): 495-509.

Becker, P. und A. Mohr (2005). "Psychometrische Argumente für die Verwendung untransformierter Skalenwerte im Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme (IIP-D)." Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie **34**(3): 205-214.

Bischof-Köhler, D. (1988). "Über den Zusammenhang von Empathie und der Fähigkeit, sich im Spiegel zu erkennen." Schweizerische Zeitschrift für Psychologie: 147-159.

Bjelland, I., A. A. Dahl, T. T. Haug und D. Neckelmann (2002). "The validity of the Hospital Anxiety and Depression Scale. An updated literature review." J Psychosom Res **52**(2): 69-77.

Bradley, M. M. und P. J. Lang (2007). "The International Affective Digitized Sounds (; IADS-2): Affective ratings of sounds and instruction manual." University of Florida, Gainesville, FL, Tech. Rep. B-3.

Bullinger, M. und M. Morfeld (2004). Der Health Survey SF-36/SF-12: Darstellung und aktuelle Entwicklungen. M. e. a. (Hrsg.): 12-27.

- Bulun, S. E. (2009). "Endometriosis." N Engl J Med **360**(3): 268-279.
- Cattaneo, L. und G. Rizzolatti (2009). "The mirror neuron system." Arch Neurol **66**(5): 557-560.
- Comnick, J. und G. Franke (2014). Der Zusammenhang zwischen der analytischen Intelligenz und Aspekten der Empathie. Rehabilitationspsychologie, Hochschule Magdeburg-Stendal.
- Cyranowski, J. M., T. L. Hofkens, E. Frank, H. Seltman, H. M. Cai und J. A. Amico (2008). "Evidence of dysregulated peripheral oxytocin release among depressed women." Psychosom Med **70**(9): 967-975.
- Danziger, N., I. Faillenot und R. Peyron (2009). "Can we share a pain we never felt? Neural correlates of empathy in patients with congenital insensitivity to pain." Neuron **61**(2): 203-212.
- Danziger, N., K. M. Prkachin und J. C. Willer (2006). "Is pain the price of empathy? The perception of others' pain in patients with congenital insensitivity to pain." Brain **129**(Pt 9): 2494-2507.
- Declerck, C. H. und S. Bogaert (2008). "Social value orientation: related to empathy and the ability to read the mind in the eyes." J Soc Psychol **148**(6): 711-726.
- Domes, G., M. Heinrichs, A. Michel, C. Berger und S. C. Herpertz (2007). "Oxytocin improves "mind-reading" in humans." Biol Psychiatry **61**(6): 731-733.
- Fenton, B. W. (2007). "Limbic associated pelvic pain: a hypothesis to explain the diagnostic relationships and features of patients with chronic pelvic pain." Med Hypotheses **69**(2): 282-286.
- Fishbain, D. A., R. Cutler, H. L. Rosomoff und R. S. Rosomoff (1997). "Chronic pain-associated depression: antecedent or consequence of chronic pain? A review." Clin J Pain **13**(2): 116-137.
- Gerdes, K. (2011). "Empathy, Sympathy, and Pity: 21st-Century Definitions and Implications for Practice and Research." Journal of Social Service Research **37**(3): 230-241.
- Giudice, L. C. (2010). "Clinical practice. Endometriosis." N Engl J Med **362**(25): 2389-2398.
- Haruno, M. und C. D. Frith (2010). "Activity in the amygdala elicited by unfair divisions predicts social value orientation." Nat Neurosci **13**(2): 160-161.
- Herda, C., A. Scharfenstein und H. D. Basler (1998). "Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden." Schriftenreihe des Zentrums für Methodenwissenschaften und Gesundheitsforschung.
- Herda, C. A., A. Scharfenstein und H. D. Basler, Eds. (1998). Marburger Fragebogen zum habituellen Wohlbefinden, Med. Zentrum für Methodenwiss. und Gesundheitsforschung.
- Hermann-Lingen, C. H., Buss, U., & Snaith, R. P. (). Ref Type, Edited Book., Ed. (2005). HADS-D: Hospital Anxiety and Depression Scale - Deutsche Version.

Herrmann, C. (1997). "International experiences with the Hospital Anxiety and Depression Scale--a review of validation data and clinical results." J Psychosom Res **42**(1): 17-41.

Hoffman, M. (2000). Empathy and Moral Development: Implications for Caring and Justice, Cambridge University Press.

Hofmeister, J. F., J. C. Slocumb, L. M. Kottmann, J. B. Picchiottino und D. G. Ellis (1994). "A noninvasive method for recording the electrical activity of the human uterus in vivo." Biomed Instrum Technol **28**(5): 391-404.

Horowitz, L. M., L. E. Alden, J. S. Wiggins und A. L. Pincus (2000). Inventory of interpersonal problems manual. P. Cooperation. San Antonio.

Horowitz, L. M., S. E. Rosenberg, B. A. Baer, G. Ureno und V. S. Villaseñor (1988). "Inventory of interpersonal problems: psychometric properties and clinical applications." J Consult Clin Psychol **56**(6): 885-892.

Kennedy, S., A. Bergqvist, C. Chapron, T. D'Hooghe, G. Dunselman, R. Greb, L. Hummelshoj, A. Prentice, E. Saridogan, E. S. I. G. f. Endometriosis und G. Endometrium Guideline Development (2005). "ESHRE guideline for the diagnosis and treatment of endometriosis." Hum Reprod **20**(10): 2698-2704.

Lamm, C., J. Decety und T. Singer (2011). "Meta-analytic evidence for common and distinct neural networks associated with directly experienced pain and empathy for pain." Neuroimage **54**(3): 2492-2502.

Lang, P. J., M. M. Bradley und B. N. Cuthbert (1999). International affective picture system (IAPS): Technical manual and affective ratings, Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida.

Lang, S., T. Yu, A. Markl, F. Muller und B. Kotchoubey (2011). "Hearing others' pain: neural activity related to empathy." Cogn Affect Behav Neurosci **11**(3): 386-395.

Latthe, P., L. Mignini, R. Gray, R. Hills und K. Khan (2006). "Factors predisposing women to chronic pelvic pain: systematic review." BMJ **332**(7544): 749-755.

Lawrence, E. J., P. Shaw, D. Baker, S. Baron-Cohen und A. S. David (2004). "Measuring empathy: reliability and validity of the Empathy Quotient." Psychol Med **34**(5): 911-919.

Leake, R. D., J. E. Buster und D. A. Fisher (1984). "The oxytocin secretory response to breast stimulation in women during the menstrual cycle." Am J Obstet Gynecol **148**(4): 457-460.

Leyendecker, G., G. Kunz, M. Noe, M. Herbertz und G. Mall (1998). "Endometriosis: a dysfunction and disease of the archimetra." Hum Reprod Update **4**(5): 752-762.

Leyendecker, G., G. Kunz, L. Wildt, D. Beil und H. Deininger (1996). "Uterine hyperperistalsis and dysperistalsis as dysfunctions of the mechanism of rapid sperm transport in patients with endometriosis and infertility." Hum Reprod **11**(7): 1542-1551.

Leyendecker, G., G. Mall, M. Noe, S. Herbertz, S. Kissler und G. Kunz (2003). "Dislozierung basalen Endometriums." Reproduktionsmedizin **19**(4): 181-188.

Loggia, M. L., J. S. Mogil und M. C. Bushnell (2008). "Empathy hurts: compassion for another increases both sensory and affective components of pain perception." Pain **136**(1-2): 168-176.

Low, W. Y., R. J. Edelman und C. Sutton (1993). "A psychological profile of endometriosis patients in comparison to patients with pelvic pain of other origins." J Psychosom Res **37**(2): 111-116.

Mason, P. und B. A. Bartal (2010). "How the social brain experiences empathy: Summary of a gathering." Soc Neurosci **5**(2): 252-256.

Masten, C. L., S. A. Morelli und N. I. Eisenberger (2011). "An fMRI investigation of empathy for 'social pain' and subsequent prosocial behavior." Neuroimage **55**(1): 381-388.

Maul, H., W. L. Maner, G. Olson, G. R. Saade und R. E. Garfield (2004). "Non-invasive transabdominal uterine electromyography correlates with the strength of intrauterine pressure and is predictive of labor and delivery." J Matern Fetal Neonatal Med **15**(5): 297-301.

Meissner, K. (2009). "Effects of placebo interventions on gastric motility and general autonomic activity." J Psychosom Res **66**(5): 391-398.

Meissner, K., B. Bohling und A. Schweizer-Arau (2010). "Long-term effects of traditional Chinese medicine and hypnotherapy in patients with severe endometriosis--a retrospective evaluation." Forsch Komplementmed **17**(6): 314-320.

Meissner, K., E. R. Muth und B. M. Herbert (2011). "Bradygastric activity of the stomach predicts disgust sensitivity and perceived disgust intensity." Biol Psychol **86**(1): 9-16.

Meissner, K., A. Schweizer-Arau, A. Limmer, C. Preibisch, R. M. Popovici, I. Lange, B. de Oriol und F. Beissner (2016). "Psychotherapy With Somatosensory Stimulation for Endometriosis-Associated Pain: A Randomized Controlled Trial." Obstet Gynecol **128**(5): 1134-1142.

Meissner, K. und M. Wittmann (2011). "Body signals, cardiac awareness, and the perception of time." Biol Psychol **86**(3): 289-297.

Monsen, K. und O. E. Havik (2001). "Psychological functioning and bodily conditions in patients with pain disorder associated with psychological factors." Br J Med Psychol **74 Part 2**: 183-195.

Monsen, K. und J. Monsen (2002). "Chronic pain patients: patterns of change in interpersonal problems, pain intensity, and depression-anxiety." Psychotherapy Research **12**(3): 339-354.

Nagarajan, R., H. Eswaran, J. D. Wilson, P. Murphy, C. Lowery und H. Preissl (2003). "Analysis of uterine contractions: a dynamical approach." J Matern Fetal Neonatal Med **14**(1): 8-21.

Neumann, D. L. und R. Westbury (2011). "The psychophysiological measurement of empathy."

Neumann, E., E. Rohmann und H. W. Bierhoff (2007). "Entwicklung und Validierung von Skalern zur Erfassung von Vermeidung und Angst in Partnerschaften- Der Bochumer Bindungsfragebogen (BoBi) " Diagnostica **53**(1): 33-47.

Paulus (2009) Der Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (IRI) zur Messung von Empathie. Psychometrische Evaluation der deutschen Version des Interpersonal Reactivity Index.

Peyron, R., M. Frot, F. Schneider, L. Garcia-Larrea, P. Mertens, F. G. Barral, M. Sindou, B. Laurent und F. Mauguiere (2002). "Role of operculoinsular cortices in human pain processing: converging evidence from PET, fMRI, dipole modeling, and intracerebral recordings of evoked potentials." Neuroimage **17**(3): 1336-1346.

Pollatos, O., B. M. Herbert, C. Kaufmann, D. P. Auer und R. Schandry (2007). "Interoceptive awareness, anxiety and cardiovascular reactivity to isometric exercise." Int J Psychophysiol **65**(2): 167-173.

Preston, S. D. und F. B. de Waal (2002). "Empathy: Its ultimate and proximate bases." Behav Brain Sci **25**(1): 1-20; discussion 20-71.

Rapkin, A. J., L. D. Kames, L. L. Darke, F. M. Stampler und B. D. Naliboff (1990). "History of physical and sexual abuse in women with chronic pelvic pain." Obstet Gynecol **76**(1): 92-96.

Renner, S. P., R. Strick, P. Oppelt, P. A. Fasching, S. Engel, R. Baumann, M. W. Beckmann und P. L. Strissel (2006). "Evaluation of clinical parameters and estrogen receptor alpha gene polymorphisms for patients with endometriosis." Reproduction **131**(1): 153-161.

Rizzolatti, G. und L. Craighero (2004). "The mirror-neuron system." Annu Rev Neurosci **27**: 169-192.

Ruckmann, J. und W. Rief (2013). "Empathie: neurowissenschaftliche Grundlagen, klinische Implikationen und offene Fragestellungen." Verhaltenstherapie **23**: 23-34.

Rutgen, M., E. M. Seidel, I. Rieicansky und C. Lamm (2015). "Reduction of empathy for pain by placebo analgesia suggests functional equivalence of empathy and first-hand emotion experience." J Neurosci **35**(23): 8938-8947.

Rütgen, M., E. M. Seidel, I. Rieicansky und C. Lamm (2015). "Empathie und selbstempfundener Schmerz: ähnliche funktionelle Basis." Journal Club Schmerzmedizin **4**(04): 224-224.

Salonia, A., R. E. Nappi, M. Pontillo, R. Daverio, A. Smeraldi, A. Briganti, F. Fabbri, G. Zanni, P. Rigatti und F. Montorsi (2005). "Menstrual cycle-related changes in plasma oxytocin are relevant to normal sexual function in healthy women." Horm Behav **47**(2): 164-169.

Salzer, S. (2010). Bedeutung, Erfassung und Veränderung interpersonaler Problemmuster in der Psychotherapieforschung- Eine Untersuchung mit dem Inventar zur Erfassung interpersonaler Probleme. Mathematisch- Naturwissenschaftliche Fakultät. Göttingen Georg-August-Universität Göttingen.

Sepulcri Rde, P. und V. F. do Amaral (2009). "Depressive symptoms, anxiety, and quality of life in women with pelvic endometriosis." Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol **142**(1): 53-56.

Shafik, A. (1997). "Electrohysterogram: study of the electromechanical activity of the uterus in humans." Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol **73**(1): 85-89.

Singer, T., R. Snozzi, G. Bird, P. Petrovic, G. Silani, M. Heinrichs und R. J. Dolan (2008). "Effects of oxytocin and prosocial behavior on brain responses to direct and vicariously experienced pain." Emotion **8**(6): 781-791.

Subic-Wrana, C., D. Böhringer, J. Breithaupt, L. Herdt, A. Knebel und M. E. Beutel (2010). "Mentalisierungsdefizite bei stationären Patienten." Psychotherapeut **55**(4): 306-311.

Tabak, B. A., M. E. McCullough, A. Szeto, A. J. Mendez und P. M. McCabe (2011). "Oxytocin indexes relational distress following interpersonal harms in women." Psychoneuroendocrinology **36**(1): 115-122.

Turner, R. A., M. Altemus, T. Enos, B. Cooper und T. McGuinness (1999). "Preliminary research on plasma oxytocin in normal cycling women: investigating emotion and interpersonal distress." Psychiatry **62**(2): 97-113.

Vachon-Preseau, E., M. Roy, M. O. Martel, G. Albouy, M. J. Sullivan, P. L. Jackson und P. Rainville (2013). "The two sides of pain communication: effects of pain expressiveness on vicarious brain responses revealed in chronic back pain patients." J Pain **14**(11): 1407-1415.

Walling, M. K., R. C. Reiter, M. W. O'Hara, A. K. Milburn, G. Lilly und S. D. Vincent (1994). "Abuse history and chronic pain in women: I. Prevalences of sexual abuse and physical abuse." Obstet Gynecol **84**(2): 193-199.

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf der Messung.....	13
Abbildung 2: Circumplexmodell des interpersonalen Verhaltens.....	18
Abbildung 3: Schmerzintensität im Gruppenvergleich.....	27
Abbildung 4: Angst und Depression im Gruppenvergleich .....	28
Abbildung 5: Lebensqualität im Gruppenvergleich.....	29
Abbildung 6: Habituelles Wohlbefinden im Gruppenvergleich.....	30
Abbildung 7: Zuordnung von Augenpaaren und Gefühl im Gruppenvergleich .....	31
Abbildung 8: Disstress im Gruppenvergleich .....	32
Abbildung 9: Selbsteinschätzung Dominanz und Fürsorge in zwischenmenschlichen Beziehungen im Gruppenvergleich.....	34
Abbildung 10: Ausgegebene Summe im TDM-Test im Gruppenvergleich .....	36
Abbildung 11: Stress und Emotion im zeitlichen Verlauf in der Gesamtgruppe .....	38
Abbildung 12: Änderungen der Herzfrequenz im zeitlichen Verlauf (Gruppenvergleich).....	41
Abbildung 13: Änderung der Hautleitfähigkeit im zeitlichen Verlauf (Gruppenvergleich) .....	43
Abbildung 14: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Angst in der Gesamtgruppe...48	
Abbildung 15: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Depression in der Gesamtgruppe.....	48
Abbildung 16: Korrelation der Intensität des maximalen Schmerzes mit Perspektivenübernahme in der Gruppe der Endometriosepatientinnen.....	50
Abbildung 17: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit interpersonalem Disstress in der Gesamtgruppe .....	50
Abbildung 18: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit dem Gefühl zu dominant zu sein in der Gesamtgruppe .....	52
Abbildung 19: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit dem Gefühl zu fürsorglich zu sein in der Gesamtgruppe .....	52
Abbildung 20: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit Angst in engen Beziehungen in der Gruppe der Endometriosepatientinnen.....	53
Abbildung 21: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit prosozialem Verhalten im TDM in der Gesamtgruppe .....	55

## 8. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 22: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit der Höhe der ausgegebenen Summe für den virtuellen Mitspieler im TDM in der Gesamtgruppe.....	56
Abbildung 23: Korrelation der Intensität des mittleren Schmerzes mit richtigen Zuordnungen im RME in der Gesamtgruppe .....	57
Abbildung 24: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Herzschlagwahrnehmung in der Gesamtgruppe und in der Gruppe der Endometriosepatientinnen .....	58
Abbildung 25: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit mittlerem Stress in der Gesamtgruppe und in der Patientinnengruppe .....	59
Abbildung 26: Korrelation der Intensität des maximalen Schmerzes mit Stress beim ersten Versuch (Baby) in der Gesamtgruppe .....	60
Abbildung 27: Korrelation der Intensität des Periodenschmerzes mit Gefühl beim dritten Versuch (Rede) in der Gruppe der Endometriosepatientinnen .....	61
Abbildung 28: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Gefühl beim ersten Versuch (Baby) in der Gesamtgruppe .....	62
Abbildung 29: Korrelation der Intensität des akuten Schmerzes mit Gefühl beim zweiten Versuch (Video) in der Gesamtgruppe .....	62



## 9. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der Stichproben EP und KP hinsichtlich soziodemographischer Variablen.....	25
Tabelle 2: Schmerzintensität im Gruppenvergleich .....	26
Tabelle 3: Angst und Depression (HADS) im Gruppenvergleich.....	27
Tabelle 4: Lebensqualität (SF-12) im Gruppenvergleich .....	28
Tabelle 5: Habituelles Wohlbefinden (FW-7) im Gruppenvergleich.....	29
Tabelle 6: Ergebnisse des RME im Gruppenvergleich .....	30
Tabelle 7: Ergebnisse des SPF im Gruppenvergleich .....	31
Tabelle 8: Ergebnisse des EQ im Gruppenvergleich .....	32
Tabelle 9: Ergebnisse des BoBi im Gruppenvergleich .....	33
Tabelle 10: Ergebnisse des IIP-C im Gruppenvergleich .....	33
Tabelle 11 : Ergebnisse des TDM im Gruppenvergleich .....	35
Tabelle 12: Ausgegebene Geldsumme in € (TDM) im Gruppenvergleich.....	35
Tabelle 13: Ergebnisse des HWT im Gruppenvergleich.....	36
Tabelle 14: Ergebnisse des Stressratings im Gruppen- und Phasenvergleich .....	37
Tabelle 15: Ergebnisse des Emotionsratings im Gruppen- und Phasenvergleich.....	37
Tabelle 16: Cortisolwerte (In µg/dl) im Gruppen- und Phasenvergleich.....	39
Tabelle 17: Pilot- Oxytocinwerte (pg/ml) im Gruppen- und Phasenvergleich.....	39
Tabelle 18: Herzfrequenz im Gruppen- und Phasenvergleich.....	40
Tabelle 19: Magenaktivität im Gruppen- und Phasenvergleich .....	41
Tabelle 20: Hautleitfähigkeit (GSR = „galvanic skin response“) im Gruppen- und Phasenvergleich .....	42
Tabelle 21: Übersicht der Fragebogen- und Testergebnisse .....	43
Tabelle 22: Übersicht der Rating- und Messergebnisse .....	45
Tabelle 23: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des HADS .....	47
Tabelle 24: Korrelationen von Schmerz mit den Subskalen des SPF .....	49
Tabelle 25: Korrelation von Schmerz mit den acht Subskalen des IIP-C .....	51
Tabelle 26: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des BoBi .....	53

Tabelle 27: Korrelation von Schmerz mit Scores im EQ .....	54
Tabelle 28: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des TDM .....	54
Tabelle 29: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des RME .....	56
Tabelle 30: Korrelation von Schmerz mit Ergebnissen des HWT .....	57
Tabelle 31: Korrelation von Schmerz mit empfundenem Stress (Rating) .....	59
Tabelle 32: Korrelation von Schmerz mit der Intensität des Gefühls (Rating) .....	60
Tabelle 33: Übersicht der Korrelationen .....	95

## 10. Danksagung

Mein größter Dank gilt mit Abstand meiner Doktormutter Frau Prof. Dr. med. habil. Karin Meißner, deren Betreuung überwältigend war.

Zudem möchte ich mich sowohl bei Herrn Jorge Barraza, PhD, für die Zurverfügungstellung seines Videos über den kleinen krebserkrankten Jungen, als auch bei Frau Dorothee Fischer, PhD, für ihre deutsche Übersetzung des TDM herzlich bedanken.

Großer Dank gilt auch Frau Dr. med. Annemarie Schweizer-Arau, die unermüdlich Probandinnen rekrutierte und sehr wertvolle Ideen lieferte.

Danke an alle Teilnehmerinnen der Studie.

Zuletzt möchte ich die mentale Unterstützung durch Familie und Freunde wertschätzen. Ohne sie wäre das Projekt undenkbar gewesen. Besonderer Dank gilt hierbei Luise. Unser gemeinsames Doktorarbeitscamp an der Ostsee half mir, den Blick über den Horizont nicht zu vergessen.

## 11. Anhang

### 11.1. Screening

#### Screening

1. Wie alt sind Sie?

---

2. Wann wurde bei Ihnen Endometriose diagnostiziert?

---

3. Wie groß war Ihr maximaler Schmerz in den letzten drei Monaten während der Periode auf einer Skala von 0 bis 10, wenn 0 gar kein Schmerz und 10 der größte Schmerz ist, den Sie je empfunden haben?

---

4. Leiden Sie unter chronischen Unterleibsschmerzen während des kompletten Zyklus (also wirklich während 28 Tagen)?

---

5. Ist Ihnen bei einer Blutentnahme schon einmal schlecht geworden oder erfolgt sie in der Regel problemlos? Gibt es Probleme beim Auffinden Ihrer Venen?

---

**Bitte beachten: 1,5 Stunden vor der Untersuchung bitte nichts essen und nichts trinken-moderate Mengen an Wasser sind erlaubt.**

**Bitte bringen Sie den Arztbrief mit, in dem Ihre Endometriose diagnostiziert wurde und ein Foto auf einem USB-Stick von einer Ihnen nahestehenden Person, mit der Sie in der letzten Zeit einen größeren, einprägsamen Konflikt hatten.**

## 11.2. Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand (FAG)

Pb\_\_\_\_\_

Fragebogen zum Gesundheitszustand (FAG)

**Fragen zur Gesundheit**

1. Nehmen Sie zurzeit regelmäßig Medikamente ein?

Nein      Ja      Wenn ja, welche und in welcher Dosierung?

.....  
.....  
.....

2. Leiden Sie an einer Herzerkrankung (z. B. Herzrhythmusstörungen, Herzmuskelschwäche?)

Nein      Ja      Wenn ja, an welcher? .....

.....

3. Leiden Sie an Bluthochdruck oder an zu niedrigem Blutdruck?

Nein      Ja      Wenn ja, welcher Art? .....

.....

4. Leiden Sie an einer Lungenerkrankung (z. B. Bronchialasthma?)

Nein      Ja      Wenn ja, an welcher? .....

.....

5. Leiden Sie an einer Magen- oder Darmerkrankung?

Nein      Ja      Wenn ja, an welcher? .....

.....

6. Leiden Sie an einer Erkrankung der Leber, Galle oder Bauchspeicheldrüse?

Nein      Ja      Wenn ja, welche? .....

.....

7. Leiden Sie an einer Erkrankung der Niere, Harnwege oder Geschlechtsorgane?

Nein      Ja      Wenn ja, welche? .....

.....

8. Leiden Sie an einer Stoffwechselerkrankung (z.B. Zuckerkrankheit, Schilddrüsenfehlfunktion)?

Nein      Ja      Wenn ja, welche? .....

.....

Pb\_\_\_\_\_ Fragebogen zum Gesundheitszustand (FAG)

9. Leiden Sie an einer Erkrankung des Muskel-/Skelett-Systems?

Nein Ja Wenn ja, welche? .....

10. Leiden Sie an einer Hauterkrankung?

Nein Ja Wenn ja, an welcher? .....

11. Leiden Sie an einer Erkrankung des Innenohrs (z.B. Tinnitus, Hörsturz)?

Nein Ja Wenn ja, welche? .....

12. Leiden Sie an einer psychiatrischen oder neurologischen Erkrankung?

Nein Ja Wenn ja, an welcher? .....

13. Hatten Sie schon einmal einen epileptischen Anfall?

Nein Ja Wenn ja, wann und wie häufig? .....

14. Leiden Sie an einer Suchterkrankung?

Nein Ja Wenn ja, an welcher? .....

15. Leiden Sie an einer bösartigen Erkrankung (z.B. einem Tumor)?

Nein Ja Wenn ja, welche? .....

16. Leiden Sie an einer anderen Erkrankung?

Nein Ja Wenn ja, welche? .....

17. Haben Sie eine Allergie?

Nein Ja Wenn ja, welche? .....

18. Rauchen Sie?

Nein Ja Wenn ja, wie viel? .....

Seit wie vielen Jahren? .....

Pb\_\_\_\_\_

## Fragebogen zum Gesundheitszustand (FAG)

19. Welche alkoholischen Getränke trinken Sie in einer gewöhnlichen Woche und wieviel davon?

.....  
 .....

20. Ihre Körpergröße: .....

21. Ihr aktuelles Gewicht: .....

22. Ihr Hörvermögen ist    normal    korrigiert    beeinträchtigt/nicht korrigiert.

23. Ihr Sehvermögen ist    normal    korrigiert    beeinträchtigt/nicht korrigiert.

24. Ihre Händigkeit:        links    rechts    beidhändig

**Auszufüllen nur von Frauen:**

25. Sind Sie schwanger?

Nein    Ja

26. Besteht bei Ihnen Kinderwunsch? Haben Sie schon Kinder?

\_\_\_\_\_

27. Wann begann Ihre letzte Monatsblutung?

Bitte genaues Datum angeben.

.....

28. Wie häufig bekommen Sie Ihre Monatsblutung?

Bitte den Abstand in Tagen angeben.

.....

### 11.3. Demographie

ID: \_\_\_\_\_

Emotionsstudie 2014

#### Demographische Daten

Geboren: \_\_\_\_\_ TT-MM-JJJJ

Alter: \_\_\_\_ Jahre

Was ist Ihr höchster Schulabschluss?

- keiner
- Hauptschulabschluss
- Realschulabschluss
- Abitur/Fachabitur
- Abschluss an einer Universität/Hochschule/Fachhochschule

Beziehungsstatus:  ledig  in Beziehung  verheiratet  getrennt lebend  geschieden  
 verwitwet

Übrigens: Falls noch nicht geschehen, bitte Handy aus!

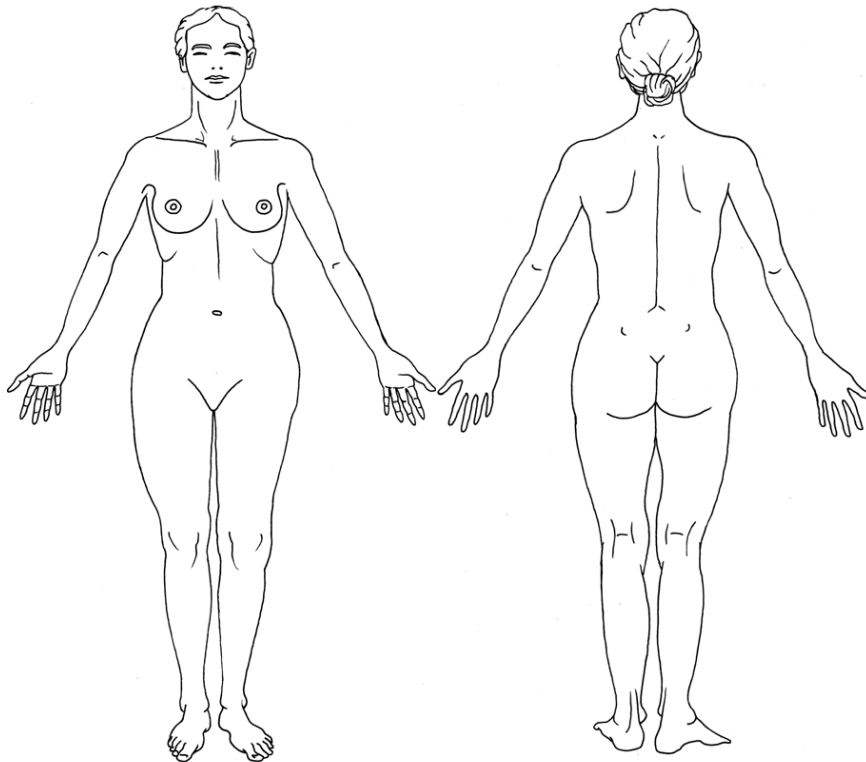


11.4. Schmerzrating

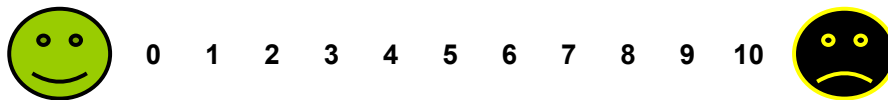
Patientennummer: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Machen Sie bitte Markierungen an den Stellen, wo Sie **momentan** Schmerzen haben!



Wie würden Sie Ihren Schmerz jetzt im Augenblick einschätzen, wobei 0 keine Schmerzen und 10 maximal vorstellbare Schmerzen bedeutet?



SART

1

## 11.5. Triple Dominance Measure of Social Values (TDM )

Codename: \_\_\_\_\_

gezogene Farbe: \_\_\_\_\_

Im Folgenden werden Ihnen verschiedene Geldbeträge dargeboten, von denen einer für Sie und der andere für die Ihnen zugewählte Person bestimmt ist.

Beispiel:

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	1,75 €	1,75 €	
<b>B</b>	2,10 €	1,30 €	
<b>C</b>	1,75 €	0,60 €	

Sie sollen sich **für eine** der jeweils drei dargebotenen finanziellen Paarungen A, B oder C entscheiden, und zwar für die, welche Ihnen am besten gefällt.

Wenn Ihnen die finanzielle Paarung C am besten gefällt, dann kreuzen Sie dies bitte in der Spalte „Meine Wahl“ entsprechend an.

Beispiel:

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	1,75 €	1,75 €	
<b>B</b>	2,10 €	1,30 €	
<b>C</b>	1,75 €	0,60 €	<b>x</b>

Bitte setzen Sie **pro Aufgabe nur ein Kreuz** und bearbeiten Sie alle Aufgaben. Sollte es Ihnen einmal schwerfallen, sich zu entscheiden, kreuzen Sie bitte die Alternative an, die Ihnen noch am ehesten zusagt.

**Vielen Dank!**

1.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	2,10 €	0,35 €	
<b>B</b>	2,40 €	1,25 €	
<b>C</b>	2,10 €	2,10 €	

2.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	1,50 €	1,40 €	
<b>B</b>	1,85 €	0,70 €	
<b>C</b>	1,50 €	0,10 €	

3.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	0,95 €	0,95 €	
<b>B</b>	1,15 €	0,45 €	
<b>C</b>	0,90 €	0,00 €	

4.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	2,65 €	1,60 €	
<b>B</b>	2,10 €	2,20 €	
<b>C</b>	1,75 €	0,20 €	

5.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	1,95 €	0,20 €	
<b>B</b>	1,95 €	1,85 €	
<b>C</b>	2,50 €	0,90 €	

6.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	0,95 €	0,90 €	
<b>B</b>	0,95 €	0,10 €	
<b>C</b>	1,25 €	0,45 €	

7.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	0,90 €	0,20 €	
<b>B</b>	0,95 €	0,55 €	
<b>C</b>	0,90 €	0,90 €	

8.

	Für mich	Für anderen	Meine Wahl
<b>A</b>	0,70 €	0,80 €	
<b>B</b>	0,60 €	0,10 €	
<b>C</b>	0,80 €	0,35 €	

## 11.6. Herzschlagwahrnehmungstest (HWT)

ID \_\_\_\_\_

**Herzwahrnehmungstest:**

**Instruktion:** "Bei dieser Aufgabe geht es darum, Ihren Herzschlag mitzuzählen. Ich werde Ihnen gleich drei Intervalle mit „Start“ und „Stop“ vorgeben. Während dieser Intervalle zählen Sie bitte Ihren eigenen Herzschlag leise mit. Bitte fühlen Sie nicht Ihren Puls oder machen andere Dinge, um den Herzschlag besser zu spüren. Wenn Sie Ihren Herzschlag gar nicht wahrnehmen können, zählen Sie bitte trotzdem im angenommenen Rhythmus Ihres Herzschlags mit."

Es wird eine Ruhemessung (Baseline) von 300 sec durchgeführt.

Zeit	Ansage	Schätzung	Tatsächlich	Score
30	"Start"			
65	"Stop"			
95	"Start"			
120	"Stop"			
150	"Start"			
195	"Stop"			
225	"Start"			
285	"Stop"			

## 11.7. Stress- und Empathie- Rating

ID: \_\_\_\_\_

### Beurteilung von empfundenen Stress und Mitgefühl während der Versuche zur emotionalen Stimulierung

Bitte beurteilen Sie Ihr empfundenes Mitgefühl und Ihren empfundenen Stress vor und nach jedem Versuch.

Bitte beantworten Sie dazu jeweils die beiden folgenden Fragen:

1. Wie gestresst fühlen Sie sich im Moment auf einer Skala von 0 bis 10, wenn 0 gar kein Stress bedeutet und 10 der stärkste Stress, den Sie je empfunden haben?



0

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10



2. Wie stark (egal ob positiv oder negativ) waren die Gefühle, die die Bilder/ das Video/ die Erinnerung in Ihnen ausgelöst hat auf einer Skala von 0 bis 10 ein, wenn 0 gar kein Gefühl und 10 das stärkste Gefühl bedeutet, dass Sie je erlebt haben?

	1. Stress	2. Gefühl
Nach HWT		-----
Nach Baby		
Nach Video		
Nach Rede		
Nach Ruhemessung		-----

## 11.8. Anleitung zur fiktiven Rede

Für die folgende Aufgabe ist es wichtig, dass Sie sich entspannen.

Lassen Sie sich ganz auf die Aufgabe ein, so dass Sie Ihre Gefühle bzgl. dieser Person richtig ausdrücken können ohne dabei etwas zurückzuhalten- so wie wenn Sie wirklich zu dieser Person sprechen würden.

Bereiten Sie sich nun für einige Minuten ein paar Sätze vor, die Sie dieser Person, die Sie verletzt hat, sagen würden.

Beachten Sie dabei folgende Punkte:

- a) Was möchten Sie über das verletzende Ereignis sagen?
- b) Was empfinden Sie derzeit gegenüber der Person, die Sie verletzt hat?
- c) Wie würden Sie sich gern gegenüber dieser Person verhalten?

## 11.9. Tabellarische Übersicht der Korrelationen

Tabelle 33: Übersicht der Korrelationen

Fragebogen/ Test	Unterkate- gorie	Gruppe	Akuter Schmerz r=	Perioden- schmerz r=	Maximaler Schmerz r=	Mittlerer Schmerz r=
HADS	Angst	EP n=20	0,172	0,035	-0,298	-0,042
		KP n=20	0,071	0,230	0,414	<b>0,536*</b>
		GG n=40	0,300	<b>0,437**</b>	<b>0,329*</b>	<b>0,501***</b>
	Derpression	EP n=20	0,098	0,112	-0,062	0,124
		KP n=20	0,067	0,368	0,392	0,414
		GG n=40	0,224	<b>0,460**</b>	<b>0,392*</b>	<b>0,501***</b>
SPF	Perspektiven- übernahme (PT)	EP n=20	-0,004	<b>0,630**</b>	<b>0,742***</b>	0,213
		KP n=20	-0,253	0,245	-0,179	-0,202
		GG n=40	-0,090	<b>0,319*</b>	0,239	0,009
	Fantasie (FS)	EP n=20	-0,179	0,149	-0,138	-0,154
		KP n=20	0,084	0,084	0,148	0,038
		GG n=40	-0,069	-0,005	-0,060	-0,119
	Mitgefühl (EC)	EP n=20	0,116	0,254	0,165	-0,186
		KP n=20	0,295	0,172	0,117	0,117
		GG n=40	0,165	0,178	0,153	-0,005
	Disstress (PD)	EP n=20	0,161	-0,081	-0,207	0,030
		KP n=20	0,420	0,216	<b>0,560**</b>	<b>0,584**</b>
		GG n=40	<b>0,379*</b>	<b>0,328*</b>	<b>0,360*</b>	<b>0,514***</b>
	Empathie gesamt	EP n=20	0,050	<b>0,483*</b>	0,328	0,030
		KP n=20	-0,010	0,190	-0,015	-0,111
		GG n=40	-0,017	0,160	0,057	-0,109
IIP-C	PA	EP n=20	-0,049	-0,153	-0,169	-0,145
		KP n=20	-0,416	<b>-0,461*</b>	-0,425	-0,264
		GG n=40	-0,283	<b>-0,402**</b>	<b>-0,408**</b>	-0,304
	BC	EP n=20	-0,026	0,217	0,097	0,351
		KP n=20	0,006	<b>-0,443*</b>	-0,119	-0,048
		GG n=40	-0,060	-0,121	-0,093	0,103
	DE	EP n=20	-0,079	0,068	-0,062	0,181
		KP n=20	0,083	-0,400	-0,003	-0,216
		GG n=40	-0,032	-0,072	-0,081	0,040
	FG	EP n=20	-0,001	-0,107	-0,164	0,004
		KP n=20	0,362	0,013	0,226	0,088

		GG n=40	0,011	-0,157	-0,062	0,010
HI		EP n=20	0,070	-0,247	-0,185	0,144
		KP n=20	0,319	<b>0,590**</b>	<b>0,484*</b>	0,443
		GG n=40	0,228	0,237	0,243	<b>0,351*</b>
JK		EP n=20	0,026	0,143	0,288	-0,097
		KP n=20	-0,096	<b>0,462*</b>	0,049	-0,035
		GG n=40	-0,027	0,186	0,168	-0,051
LM		EP n=20	0,050	0,180	0,373	0,049
		KP n=20	-0,146	0,426	-0,138	-0,124
		GG n=40	0,085	<b>0,394*</b>	0,259	0,054
NO		EP n=20	0,273	-0,052	-0,050	-0,220
		KP n=20	-0,202	-0,175	-0,126	0,120
		GG n=40	0,046	-0,082	-0,064	-0,128
BoBi	Vermeidung	EP n=20	-0,376	-0,146	-0,304	-0,091
		KP n=20	-0,036	-0,023	0,156	0,057
		GG n=40	-0,174	-0,061	-0,101	0,017
	Angst	EP n=20	0,050	-0,079	-0,334	<b>-0,560*</b>
		KP n=20	0,143	0,003	0,336	0,311
		GG n=40	0,111	0,091	0,069	0,037
EQ		EP n=20	0,307	0,164	0,248	-0,365
		KP n=20	-0,260	0,148	-0,228	-0,267
		GG n=40	-0,017	0,063	-0,003	-0,273
TDM	prosozial	EP n=20	0,233	0,347	0,054	-0,173
		KP n=20	-0,054	0,170	-0,176	-0,126
		GG n=40	0,186	<b>0,414**</b>	0,208	0,092
	individualistisch	EP n=20	-0,233	-0,347	-0,054	0,173
		KP n=20	0,110	-0,164	0,217	0,173
		GG n=40	-0,146	<b>-0,379*</b>	-0,155	-0,040
	kompetitiv	EP n=20	-	-	-	-
		KP n=20	-0,270	-0,038	-0,086	-0,179
		GG n=40	-0,254	-0,261	-0,256	-0,280
	Geldsumme für den anderen	EP n=20	0,234	0,163	-0,114	-0,055
		KP n=20	0,029	0,188	-0,087	-0,022
		GG n=40	0,247	<b>0,437**</b>	0,246	0,194
Geldsumme für sich	EP n=20	-0,238	-0,350	-0,058	0,173	
	KP n=20	0,010	-0,191	0,215	0,161	
	GG n=40	-0,165	<b>-0,391*</b>	-0,162	-0,050	



RME	EP n=20	-0,057	-0,007	0,123	0,297	
	KP n=20	0,126	0,008	-0,022	0,142	
	GG n=40	0,158	0,211	0,243	<b>0,365*</b>	
HWT	EP n=20	<b>-0,487*</b>	0,003	0,109	0,150	
	KP n=20	-0,091	0,087	-0,086	-0,101	
	GG n=40	<b>-0,381*</b>	-0,172	-0,204	-0,180	
Rating	Stress Baby	EP n=20	0,266	-0,097	-0,032	-0,259
		KP n=20	0,093	0,071	0,356	0,253
		GG n=40	0,282	0,245	<b>0,326*</b>	0,163
	Stress Video	EP n=20	0,416	-0,176	-0,184	-0,313
		KP n=20	-0,118	-0,325	0,088	0,156
		GG n=40	0,273	0,017	0,107	0,061
	Stress Rede	EP n=20	0,209	-0,269	-0,189	-0,251
		KP n=20	-0,292	-0,007	0,043	0,130
		GG n=40	0,104	0,092	0,091	0,128
	Mittlerer Stress	EP n=20	<b>0,491*</b>	-0,191	-0,133	-0,268
		KP n=20	-0,038	-0,122	0,234	0,316
		GG n=40	<b>0,318*</b>	0,118	0,214	0,176
	Gefühl Baby	EP n=20	0,350	0,181	0,197	-0,157
		KP n=20	0,262	0,167	0,166	0,308
		GG n=40	<b>0,335*</b>	0,206	0,256	0,143
	Gefühl Video	EP n=20	0,331	0,138	0,095	-0,299
		KP n=20	0,393	0,027	0,334	0,355
		GG n=40	<b>0,429**</b>	0,203	<b>0,316*</b>	0,154
	Gefühl Rede	EP n=20	0,077	<b>0,474*</b>	0,323	-0,103
		KP n=20	-0,088	0,197	0,236	0,170
		GG n=40	0,076	0,311	0,287	0,118
	Mittleres Gefühl	EP n=20	0,400	0,294	0,213	-0,245
		KP n=20	0,288	0,135	0,330	0,355
		GG n=40	<b>0,372*</b>	0,303	<b>0,343*</b>	0,169

Anmerkung: \* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001,

EP=Endometriosepatientinnen, KP=Kontrollprobandinnen, GG=Gesamtgruppe,

PA=zu autokratisch/dominant, BC=zu streitsüchtig/konkurrierend, DE=zu abweisend/kalt, FG=zu introvertiert/sozial, HI=zu selbstunsicher/unterwürfig, JK=zu ausnutzbar/nachgiebig, LM=zufürsorglich/freundlich, NO=zu expressiv/aufdringlich;

Periodenschmerz bezogen auf die letzten drei Monate, Maximaler und Mittlerer Schmerz bezogen auf die letzten vier Wochen



LUDWIG-  
MAXIMILIANS-  
UNIVERSITÄT  
MÜNCHEN

Promotionsbüro  
Medizinische Fakultät



## Eidesstattliche Versicherung

---

Name, Vorname

Ich erkläre hiermit an Eides statt,  
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

---

Ort, Datum

**Anna-Maria Kelm**

---

Unterschrift Doktorandin bzw. Doktorand