

Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie Klinik
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. P. Falkai

Oxytocinausschüttung bei Borderlinepatientinnen

-

Plasmaoxytocin im Verlauf eines neuen sozialen
Ausschlussparadigmas

Dissertation

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Adima Zülch

aus
Berlin

2021

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Frank Padberg

Mitberichterstatter: PD Dr. Thomas Zetzsche

Mitbetreuung durch die

promovierten Mitarbeiter: PD Dr. med. Andrea Jobst-Heel

Prof. Dr. Julia Dewald-Kaufmann

Dr. med. Matthias Reinhard

Dekan: Prof. Dr. med. Thomas Gudermann

Tag der mündlichen Prüfung: 16.12.2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
1.1	Eingangsüberlegung	7
1.2	Borderline-Persönlichkeitsstörung	8
1.2.1	Allgemeines	8
1.2.2	Klinisches Krankheitsbild	9
1.2.3	Diagnostik, Differentialdiagnostik.....	10
1.2.4	Therapie.....	13
1.3	Sozialer Ausschluss	14
1.4	Borderline-Persönlichkeitsstörung und sozialer Ausschluss.....	18
1.5	Oxytocin	21
1.5.1	Geschichte	21
1.5.2	Neuroanatomie	21
1.5.3	Wirkungen von OXT	22
1.6	Borderline-Persönlichkeitsstörung und OXT	24
2	Fragestellung und Hypothesen	27
3	Material und Methode	30
3.1	Ablauf der Studie	30
3.2	Blutentnahmen	34
3.3	Cyberball-Paradigma	36
3.4	Studienteilnehmerinnen	42
3.5	Fragebögen.....	44
3.5.1	Fragebögen zur Diagnostik und Symptomausprägung	44
3.5.2	Fragebögen Cyberball prä-post	50
3.6	Statistische Analyse	53
4	Ergebnisse	54

4.1	Soziodemographische Daten	54
4.2	Psychometrische Messungen	60
4.2.1	Fragebögen zur Diagnostik und Symptomausprägung	60
4.2.2	Fragebögen Cyberball prä-post	67
4.3	Plasma-OXT-Spiegel im Verlauf des Paradigmas	75
4.4	Korrelationen	81
5	Diskussion	87
5.1	Hauptergebnisse	88
5.1.1	OXT im Verlauf des Paradigmas	88
5.1.2	Untersuchungskollektive und deskriptive Fragebögen	93
5.1.3	Emotionale Reaktionen im Verlauf des Paradigmas	95
5.1.4	Korrelationen	98
5.2	Stärken und Schwächen der Arbeit	102
5.2.1	Stärken	102
5.2.2	Schwächen	103
5.3	Ausblick zukünftige Forschung	106
6	Zusammenfassung	109
7	Anhang	112
7.1	Abbildungsverzeichnis	112
7.2	Tabellenverzeichnis	113
7.3	Literaturverzeichnis	114
8	Danksagung	127
9	Eidesstattliche Versicherung	128

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACC	anteriore cingulärer Cortex
APA	american psychiatric association (amerikanische psychiatrische Vereinigung)
ASS	Autismus-Spektrum-Störung
BA	Blutabnahme
BDI-II	Becks-Depression-Inventar II
BIS	Barratt Impulsiveness Scale
BPS	Borderline-Persönlichkeitsstörung
BSL-23	Borderline-Symptom-Liste
CD-RISC	Connor Davidson Resilience Scale
CTQ	Childhood Trauma Questionnaire
DBT	Dialektisch behaviorale Therapie
df	Freiheitsgrad
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EEG	Elektroenzephalographie
ELISA	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
FBS	Fragebogen zu belastenden Sozialerfahrungen
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
HPA	hypothalamisch-hypophysäre-adrenocorticoide System

ICD	International Classification of Diseases
IPDE	International Personality Disorder Examination
KPTBS	komplexe posttraumatische Belastungsstörung
Log	Logarithmierung
MBT	mentalisierte basierte Therapie
MWU	Mann-Whitney-U-Test
NEO-FFI	NEO- Fünf-Faktoren-Inventar
OXT	Oxytocin
OXTR	Oxytocin-Rezeptor
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
PS	Persönlichkeitsstörung
RIA	Radioimmunoassay
RM ANOVA	repeated measures Analysis of Variance (messwiederholte Varianzanalyse)
RSQ	Rejection Sensivity Questionnaire
SBT	social baseline theory
SD	Standardabweichung
SKID-I	Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV
SSRI	selektive Serotonin- Wiederaufnahmehemmer
ST	Schematherapie

1 Einleitung

1.1 Eingangsüberlegung

Interpersonelle Schwierigkeiten stellen bei der Borderline-Persönlichkeitsstörung (BPS), einem weit verbreiteten Krankheitsbild, ein im Vordergrund stehendes Symptom dar und begleiten die Patienten in ihrem Alltag. Die Arbeitsgruppe der Psychotherapieforschung der LMU untersucht seit einiger Zeit den Zusammenhang von sozialen Interaktionsproblemen bei BPS Patienten und Oxytocin, einem sozialen Bindungshormon, das eine wichtige Rolle im Sozialverhalten des Menschen spielt. Insbesondere wendet sich die Arbeitsgruppe der Frage zu, ob bei BPS Patienten eine im Vergleich zu gesunden Menschen veränderte Ausschüttung des Hormons während einer sozialen Ausschlusssituation vorliegt, eine für diese Patienten aufgrund ihrer biographischen Erfahrungen exemplarisch schwierige interpersonelle Situation. Eine noch offene Fragestellung ist die nach auf die OXT Ausschüttung Einfluss nehmenden Faktoren. Zu diesem Zweck wurde in der vorliegenden Studie ein BPS Patientenkollektiv und ein gesundes Kontrollkollektiv rekrutiert und die Auswirkungen sozialen Ausschlusses anhand des Computerparadigmas „Cyberball“ auf eine OXT Ausschüttung untersucht. Einfluss nehmende Faktoren (Frühkindliche Traumatisierungen, belastende Sozialerfahrungen, Zurückweisungssensitivität, soziale Netzwerkgröße, Einsamkeit, Impulsivität, Resilienz, Symptomschwere und Persönlichkeitsfaktoren) wurden identifiziert und die OXT Ausschüttung mit der emotionalen sowie behavioralen Reaktion der Probanden auf die Ausschlusserfahrung verglichen.

1.2 Borderline-Persönlichkeitsstörung

1.2.1 Allgemeines

Epidemiologie: Die Borderline-Persönlichkeitsstörung (BPS) ist mit einer Lebenszeitprävalenz von 1-2% in der Gesamtbevölkerung (Ten Have et al. 2016) das häufigste Krankheitsbild unter den Persönlichkeitsstörungen. Während man früher davon ausging, dass Frauen häufiger betroffen sind als Männer, ist die Geschlechterverteilung heute gleich (Grant et al. 2008). Weibliche Patienten sind in der Klinik jedoch öfter anzutreffen, da sie sich eher als Männer in Therapie begeben (Schaich et al. 2018).

Geschichte: 1938 prägte der Psychoanalytiker Adolf Stern erstmals den Begriff „Borderline“ („Border“, zu Deutsch Grenze) und bezeichnete damals psychiatrische Störungen, die weder den Psychosen (z.B. Wahn) noch den Neurosen (z.B. Ängste, Affektstörungen) zugeordnet werden konnten und siedelt somit diese Patientengruppe im Grenzbereich des ursprünglichen Konzepts der Psychoanalyse an (Fleischhaker and Schulz 2011). Kurt Schneider beschrieb im 19. Jahrhundert als erster Wissenschaftler Aspekte von Persönlichkeitsstörungen, die sich heute noch in Definition beispielsweise der ICD-10 wiederfinden (Fleischhaker and Schulz 2011).

Ätiologie: Die Erkrankung entwickelt sich bei den Patienten in der frühen Jugend und hat ihren Höhepunkt in der dritten Lebensdekade (Bohus and Kroger 2011). Verschiedene Aspekte tragen zu ihrer Entstehung bei. Marsha Linehan beschrieb in den 90er Jahren ein biopsychosoziale Ursachenmodell für die BPS (Crowell, Beauchaine, and Linehan 2009). Dabei geht man von einem Zusammenspiel genetischer sowie neurobiologischer Komponenten und psychosozialer Faktoren, insbesondere traumatischer Kindheitserlebnissen aus, die gemeinsam zu einer Störung der

Affektregulation führen. Neben genetischen Komponenten wird bei der BPS eine Störung des endogenen opioid- und dopaminvermittelten Belohnungssystems (McDonald 2019) sowie des OXT-Systems (Stanley and Siever 2010) vermutet.

1.2.2 Klinisches Krankheitsbild

Drei Kernsymptome charakterisieren die Psychopathologie, die das Krankheitsbild verursachen: Störungen der Emotionsregulation, Störung der Identität und Störungen der sozialen Interaktion (Bohus and Kroger 2011). Emotionsregulationsstörungen stellen dabei ein zentrales Kriterium dar. Gefühle wie Verzweiflung, Angst, Selbsthass, Wut oder Schuldgefühle entwickeln sich schnell bei bereits kleinsten Auslösern. Zudem dauert es länger als bei Gesunden, bis die ausgeprägte Intensität der Gefühle wieder nachlässt. Dabei können Gefühle nicht differenziert wahrgenommen werden, sondern werden als Anspannungszustände und Dissoziation erlebt (Möller 2011). Eng in Verbindung mit der Affektregulation steht das selbstverletzende Verhalten, das bei etwa 80% der Patienten auftritt und den Patienten dazu dient, die Zustände innerer Anspannung kurzzeitig abzubauen (Kleindienst et al. 2008). Patienten geben an, dissoziative Zustände so beenden zu können und sich selbst dadurch wieder spüren zu können. Zusätzlich diene die Selbstverletzung als Ausdruck von Ärger, Selbstbestrafung und Ablenkung (Brown, Comtois, and Linehan 2002). Ebenfalls dienen häufig der Konsum von Drogen und Alkohol einem Spannungsabbau (Brunner 2009). Zudem leiden BPS-Patienten unter Identitätsstörungen, die sich in einem gestörten Selbstbild, einer gestörten Körperwahrnehmung und innerer

Zerissenheit äußern. Ihnen fällt es schwer zu beschreiben wer und wie sie in Wirklichkeit sind (Bohus and Schmahl 2006b).

Störungen der sozialen Interaktion sind vor allem durch instabile Beziehungen gekennzeichnet. Ein und dieselbe Person wird häufig idealisiert und plötzlich rasch wieder entwertet. Bohus et al. sprechen von einer „Ambivalenz zwischen Sehnsucht nach Geborgenheit und Angst vor Nähe“ (Bohus and Schmahl 2006b).

Der Leidensdruck ist letztendlich bei BPS-Patienten häufig so stark, dass er Todeswünsche auslöst und nicht selten zu Suizidversuchen führt (Barnow et al. 2005). Suizidalität ist ein typischer Einweisungsgrund für stationäre Behandlungen, die Suizidrate beträgt bis zu 10% (Steinert, Tschöke, and Uhlmann 2010).

1.2.3 Diagnostik, Differentialdiagnostik

Die BPS wird derzeit nach ICD-10 (International Classification of Diseases), dem Klassifikationssystem der WHO, und nach DSM-V (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), dem Klassifikationssystem der Amerikanischen Psychiatrischen Vereinigung (APA), diagnostiziert. Die ICD-10 beschreibt 10 Kriterien, die das Krankheitsbild charakterisieren:

- 1. Deutliche Neigung, unerwartet und ohne Berücksichtigung der Konsequenzen zu handeln*
- 2. Wechselnde, instabile Stimmung*
- 3. Die Fähigkeit vor auszuplanen ist gering*

4. *Ausbrüche intensiven Ärgers können so oft zu gewalttätigem und explosivem Verhalten führen*
5. *Gewalttätiges und explosives Verhalten wird leicht ausgelöst, wenn impulsive Handlungen von anderen kritisiert oder behindert werden*
6. *Störungen und Unsicherheiten über das Selbstbild, Ziele und die „inneren Präferenzen“ (einschließlich der sexuellen)*
7. *Chronisches Gefühl der inneren Leere*
8. *Neigung zu intensiven, aber unbeständigen Beziehungen kann zu wiederholten emotionalen Krisen führen*
9. *Übermäßige Anstrengungen, nicht verlassen zu werden*
10. *Suiziddrohungen oder selbstschädigende Handlungen (diese können auch ohne deutliche Auslöser vorkommen)*

Das Klassifikationssystem der ICD-10 unterscheidet im Rahmen der instabilen Persönlichkeitsstörung zwischen dem impulsiven und dem Borderline-Typus. Bei dem impulsiven Typ müssen mindestens 3 der Kriterien erfüllt sein und die wechselnde instabile Stimmung (Kriterium 2) zutreffen. Die betroffenen Patienten leiden unter starker emotionaler Instabilität und mangelnder Impulskontrolle, bei der Gewaltausbrüche und bedrohliches Verhalten häufig auftreten. Beim Borderline-Typ müssen mindestens 2 der unter dem impulsiven Typ genannten Kriterien erfüllt sein sowie zusätzlich mindestens 1 der Kriterien 6-10.

Das Klassifikationssystem nach DSM-5 beschreibt 9 Kriterien, von denen 5 sowie die allgemeinen Kriterien für eine Persönlichkeitsstörung über einen längeren Zeitraum für die Diagnose der BPS erfüllt sein müssen:

1. *Unangemessene starke Wut oder Schwierigkeiten, Wut oder Ärger zu kontrollieren (zum Beispiel häufige Wutausbrüche, andauernder Ärger, wiederholte Prügeleien)*
2. *Affektive Instabilität, die durch eine ausgeprägte Orientierung an der aktuellen Stimmung gekennzeichnet ist*
3. *Chronisches Gefühl der Leere*
4. *Impulsivität in mindestens zwei potenziell selbstschädigenden Bereichen beispielsweise Sexualität, Substanzmissbrauch, rücksichtsloses Fahren oder Fressanfälle*
5. *Wiederkehrende Suiziddrohungen, -andeutungen oder -versuche oder selbstschädigendes Verhalten*
6. *Vorübergehende stressabhängige paranoide Vorstellungen oder schwere dissoziative Symptome*
7. *Identitätsstörungen: eine ausgeprägte Instabilität des Selbstbildes oder des Gefühls für sich selbst.*
8. *Verzweifelttes Bemühen, reales oder imaginäres Verlassenwerden zu verhindern*
9. *Ein Muster von instabilen und intensiven zwischenmenschlichen Beziehungen*

Anhand der Kriterien ist ersichtlich, dass sich ICD-10 und DSM-5 überschneiden und sich in ihrer Definition der Erkrankung sehr ähneln. Differentialdiagnostisch lässt sich die posttraumatische Belastungsstörung (PTBS), insbesondere die komplexe posttraumatische Belastungsstörung (KPTBS), abgrenzen, wobei diese häufig als Komorbidität vorliegt. Die KPTBS, obgleich weder im ICD-10 oder DSM-5 als eigenen Krankheitsentität

beschrieben, ist gekennzeichnet durch sich wiederholende oder lang andauernde Traumatisierungen und weist zusätzlich zu den Symptomen der PTBS Affektregulationsstörungen, ein negatives Selbstbild und Beziehungsstörungen auf (Hecker and Maercker 2015); Symptome, die auch die BPS in ihrer Definition beinhaltet. Die BPS überlappt oft auch mit anderen Diagnosen der Achse 1 wie Suchterkrankungen und affektiven Störungen (Barnow et al. 2005) sowie Angst-, Zwang- und Essstörungen (Zanarini et al. 1998). Häufig liegen komorbid andere Persönlichkeitsstörungen (PS) vor, hier vor allem die dependente, die ängstlich-vermeidende, die passiv-aggressive, die paranoide, die antisoziale und histrionische PS (Bohus and Schmahl 2006a).

1.2.4 Therapie

Die Therapie der BPS basiert insbesondere auf Psychotherapie und wird in der Praxis häufig mit einer Pharmakotherapie kombiniert.

Es existieren verschiedene Psychotherapieansätze, wobei drei störungsspezifische Therapieformen zur Behandlung der BPS vorliegen und deren Wirksamkeit nachgewiesen werden konnte (Bohus and Kroger 2011). Diese zeigen ein im Vergleich zu unspezifischen Therapieansätzen besseres Therapie-Outcome bezüglich der Borderline-Symptomatik (Oud et al. 2018) und sind damit unspezifischen Therapieansätzen überlegen.

Bei der mentalisierungsbasierten Therapie (MBT) nach Bateman und Fonagy handelt es sich um eine teilstationäre Langzeittherapie, bei der dialogische Prozesse unter Einbeziehung von Übertragungsaspekten angewendet werden (Fonagy and Bateman 2006).

Die Schematherapie nach J. Young (ST) ist eine ambulante Einzeltherapie angesetzt über einen Zeitraum von 3 Jahren, die dem Patienten helfen soll, fehlentwickelte Grundschemata (=über die Zeit erlernte spezifische Reaktionsmuster und Wahrnehmungen) zu erkennen, zu überprüfen und zu revidieren (Roediger and Jacob 2010).

Der bekannteste Behandlungsansatz ist die dialektisch-behaviorale Therapie (DBT). In den 80er Jahren von Marsha M. Linehan entwickelt, beinhaltet dieser Therapieansatz mehrere sich ergänzende Komponenten (Linehan 2018). Es handelt sich um eine stationäre und ambulante Therapie, die verhaltenstherapeutisch orientiert ist.

Supportiv finden medikamentös Antidepressiva (bevorzugt selektive Serotonin- Wiederaufnahmehemmer (SSRIs)) bei Depressionen, Angst- und Zwangsstörungen sowie Antipsychotika (wie z.B. Aripiprazol, Olanzapin, Ziprasidon) bei wahnhaften Störungen zur Behandlung der Komorbiditäten Anwendung. Einige Pharmaka konnten Wirksamkeit bezüglich einzelner Symptome wie Impulsivität und Spannungszustände zeigen. Darüber hinaus kommen Stimmungsstabilisatoren zum Einsatz, ein spezifisches Medikament für die BPS existiert jedoch nicht (Stoffers et al. 2010).

1.3 Sozialer Ausschluss

Das Bedürfnis, in eine Gruppe integriert zu sein und sozialen Anschluss zu finden, war im menschlichen Dasein schon immer tief verwurzelt (Baumeister and Leary 1995). Bereits Schopenhauer beobachtete, dass selbst in der Tierwelt das Verlangen nach sozialem Zusammenhalt ausgeprägt ist (Maner et al. 2007). Menschen benötigen soziale Interaktion, um ihre essenziellen

Bedürfnisse zu befriedigen. Wenn durch sozialen Ausschluss (Ostrazismus) das Bedürfnis nach sozialer Integration bedroht wird, kann dies schwerwiegende Folgen für die Psyche haben und sich im Wohlbefinden und Verhalten anderen Menschen gegenüber äußern. Bertsch et al. untersuchten die Übersensitivität von sozialer Bedrohung anhand von aggressiven Gesichtern, die einem Patientenkollektiv von BPS-Patienten dargeboten wurde. Negative Emotionen wurden nach dem Experiment verstärkt empfunden (Bertsch, Gamer, et al. 2013). Soziale Unterstützung verbessert zudem die Resilienz gegenüber Stress (Ozby et al. 2007).

Prosoziales Verhalten ist essenziell, um gut funktionierende zwischenmenschliche Beziehungen aufrecht zu erhalten bzw. aufzubauen und befriedigt das Bedürfnis nach Harmonie (Twenge et al. 2007). Neben einem prosozialem Verhaltensimpuls bei sozialem Ausschluss kann laut Twenge, je nach individueller Vorerfahrung und je nach Stärke und Dauer der Ausschlusserfahrung auch Verhalten mit Rückzug oder Aggression als Bewältigung stattfinden.

Maner et al. beschreiben das Phänomen, dass die Erfahrung von sozialem Ausschluss zu prosozialem Verhalten führt. Dieses soll eine Re-Integration bezwecken. Sie untersuchten mithilfe von 6 Experimenten bei den Teilnehmern die unterschiedlichen Verhaltensweisen als Reaktion auf Ostrazismus (Maner et al. 2007). Verschiedene Formen des Ausschlusses führten in diesen Studien dazu, dass Menschen sich mehr für andere interessierten, lieber gemeinschaftlich als im Alleingang arbeiteten, anderen gegenüber optimistischer gestimmt waren, sie freundlicher wahrnahmen, neuen Partnern vermehrt positive Evaluationen zuwies und sich spendabler zeigten. Allerdings hing das Ausmaß des prosozialem Verhaltens davon ab, wie die Aussichten auf die weitere Interaktion waren.

Beckes und Coan heben in ihrer Studie die Bedeutsamkeit sozialer Nähe bei der Steuerung von Emotionen hervor. (Beckes and Coan 2011) Soziale

Beziehungen seien essenziell für die Gesundheit und das Wohlbefinden. Ihre Hypothese der „social baseline theory“ (SBT) behauptet, dass Gesundheit und Wohlbefinden gesunder Menschen abhängig von sozialer Unterstützung sind und dass biologische Systeme daran adaptiert sind, eher gemeinschaftlich als allein zu funktionieren.

Emotionen werden unter anderem stark durch soziale Zurückweisung beeinflusst, die zu den schmerzhaftesten Erfahrungen des Menschen zählt (auch sozialer Schmerz genannt) und langfristig gesehen sogar zum „sozialen Tod“ führt (D. Williams and Nida 2011). Ausschlussituationen sprechen neurobiologisch dieselben Hirnareale an wie physischer Schmerz (Eisenberger 2012). Eisenberger wies dies mithilfe von fMRTs-neurologischen Korrelaten nach und objektivierte somit die schmerzhafteste Erfahrung von Ostrazismus. Die Ähnlichkeit zum physischen Schmerz wurde ebenfalls durch Macdonalds Arbeit belegt (Macdonald and Leary 2005). Er nahm an, dass die Überlappung von sozialem und physischem Schmerz eine evolutionäre Entwicklung ist, um sozialen Tieren zu helfen, bei Bedrohung mit Inklusion zu reagieren. Er kam zum Ergebnis, dass die beiden Schmerzarten denselben physiologischen Mechanismus gemeinsam haben.

Starke soziale Unterstützung spielt nicht nur bei der Affektregulation eine Rolle sondern gilt darüber hinaus als protektiver Faktor für Suizid (Kleiman and Liu 2013).

Eine Ausdrucksform von sozialem Ausschluss ist Ostrazismus. Dies bedeutet für die betroffenen Personen, von anderen ignoriert oder bewusst ausgeschlossen zu werden (Williams 2007). Williams et al. konnten zeigen, dass fundamentale Bedürfnisse wie Zugehörigkeit, Selbstwert, Kontrolle und bedeutsame Existenz von Ostrazismus negativ beeinflusst werden, Traurigkeit und Ärger hingegen ansteigen. Ostrazismus löst eine Vielfalt an physiologischen, affektiven und kognitiven Antworten sowie Verhaltensweisen

aus und führt langfristig zu Entfremdung, Hilflosigkeit und Depressionen. (D. Williams and Nida 2011). Soziale Isolation führt insbesondere zu höheren Raten an Morbidität und Mortalität. So wurde ein direkter Zusammenhang mit somatischen Erkrankungen wie der koronaren Herzkrankheit und damit einhergehenden Todesfällen festgestellt (Cacioppo 2011).

Sozialer Ausschluss muss nicht nur im echten Leben stattfinden, sondern kann auch virtuell erfolgen. Cyberball, ein fiktives Computerspiel mit vermeintlichen Mitspielern aus dem Internet, die sich gegenseitig einen Ball zuspielen, ist eine der virtuellen Möglichkeiten sozialen Ausschlusses (Williams and Jarvis 2006). Bei der klassischen Version von Cyberball wird dem Probanden von zwei Computer gesteuerten Mitspielern nach einer initialen „Mitspielphase“ kein Ball mehr zugeworfen. Auch diese Form des Ostrazismus hat negative Gefühle zur Folge (Williams, Cheung, and Choi 2000).

Ostrazismus kann verschiedene Verhaltensmuster auslösen. Zum einen werden im Rahmen einer sogenannten „social reconnection“ Hypothese Verhaltensweisen beschrieben, die einen Wiedereinschluss bewirken sollen (Striepens et al. 2011). Dies wird häufig in psychiatrisch gesunden Kollektiven beobachtet (Dewald-Kaufmann, unpublished). Dem Versuch, sich seinen Platz in der Gruppe durch prosoziales Verhalten wieder zu sichern, steht das antisoziale Verhalten gegenüber (D. Williams and Nida 2011). Hierbei handelt es sich laut Williams und Nida um den letzten Ausweg, wenn die betroffene Person zu dem Schluss kommt, in der Gruppe keine Beachtung mehr zu finden. Das Bedürfnis der Kontrolle würde so wiederhergestellt werden. In Chow et al.'s Studie zeigte sich die Neigung zu antisozialem Verhalten bei ausgeschlossenen Teilnehmern (Chow, Tiedens, and Govan 2008). Twenge et al. berichten in ihrer Studie sogar von aggressivem Verhalten nach sozialem Ausschluss (Twenge et al. 2001).

Aus Maner et al.'s zuvor beschriebenen Untersuchungen (s.o.) resultierte eine differenziertere Betrachtungsweise. Zurückweisung führte in den Untersuchungen einerseits dazu, dass Teilnehmer anderen gegenüber freundlicher und großzügiger waren. Auf der anderen Seite nahm die Freundlichkeit und Großzügigkeit ab, sobald die Aussicht auf neue soziale Bindungen nicht vielversprechend genug war. Das Verhalten sei abhängig von Ängstlichkeit und Pessimismus der Individuen.

1.4 Borderline-Persönlichkeitsstörung und sozialer Ausschluss

Neben der Emotionsregulation und dem selbstverletzenden Verhalten spielt die Beziehungsgestaltung sowohl beim Borderline Typ als auch beim impulsiven Typ der emotional instabilen Persönlichkeitsstörung eine wesentliche Rolle. Ausgehend von anhaltenden Erfahrungen sozialer Zurückweisung in der Kindheit der Patienten (insbesondere emotionaler Missbrauch und emotionaler Neglect durch primäre Bezugspersonen) sind spätere zwischenmenschliche Beziehungen oft konfliktbeladen und durch eine ausgeprägte Instabilität gekennzeichnet. Dabei weisen die Patienten eine Übersensibilität für soziale Bedrohung und soziale Zurückweisung auf, was in engem Zusammenhang mit Anspannungszuständen steht. So tritt das typisch impulsive und emotional dysregulierte Verhalten fast ausnahmslos im interpersonellen Kontext auf (Hughes et al. 2012). Auch führen interpersonellen Schwierigkeiten oft zu Substanzabusus, selbstverletzendem Verhalten und Suizidversuchen (Stanley and Siever 2010).

Eine Übersensibilität für soziale Bedrohung konnte experimentell nachgewiesen werden, beispielsweise fanden Barnow et al. in ihrer Studie heraus, dass BPS-Patienten ihr Gegenüber häufiger als aggressiv einstufen

als Gesunde und weisen auf damit verbundene interpersonelle Probleme hin (Barnow et al. 2009). Dabei wird auf neurobiologischer Ebene eine frontolimbische Hyper-Responsivität auf sozial-emotionale Stimuli angenommen (Minzenberg et al. 2007). Eine Dysregulation im frontolimbischen System, insbesondere des anterioren cingulären Cortex (ACC), der Amygdala und des Hippocampus scheint der mangelnden Steuerung von Affekten zugrunde zu liegen. So konnte bei BPS Patienten mittels bildgebenden fMRT-Studien eine im Vergleich zu Gesunden vermehrte Aktivität der Amygdala und verminderte Angstmodulation in Bereichen des ACC auf ängstliche Gesichtsausdrücke dargebotener Bilder nachgewiesen werden. Auch werden insbesondere neutrale Gesichtsausdrücke als feindlich wahrgenommen (Lis and Bohus 2013).

Eine gestörte Affektregulation erschwert die soziale Interaktion, da die Interaktionspartner der Patienten mit Unverständnis auf die extremen Emotionsausprägungen reagieren.

Der Selbstwert der Patienten ist häufig abhängig vom sozialen Umfeld. Soziale Ablehnung und Zurückweisung haben negative Auswirkungen auf das Selbstwertgefühl der Patienten und können zu Auslösern von emotionalen Krisen werden. Der oft zwanghafte Versuch von Patienten, ein Verlassenwerden vom Partner mit allen Mitteln zu verhindern, dient nicht zuletzt dem Versuch, den eigenen Selbstwert aufrecht zu erhalten.

Bei gesunden Menschen geht man davon aus, dass soziale Zurückweisung die Sensitivität für soziale Bedrohungen erhöht und dazu motiviert, zwischenmenschliche Beziehungen wiederherzustellen (Jong-Gierveld, van Tilburg, and Dykstra 2006). Bei BPS-Patienten konnte gezeigt werden, dass ein solcher „Wiederherstellungsmechanismus“ nach erfolgter gestörter zwischenmenschlicher Kooperation eingeschränkt ist, wodurch sie sich

anderen Menschen nicht mehr erfolgreich annähern können (King-Casas et al. 2008). Ihnen fällt es schwer, auf Menschen erneut zuzugehen, zu denen zuvor der Kontakt abgebrochen wurde.

Borderline-Patienten fühlen sich sogar ausgeschlossen, obwohl sie von anderen nicht nachteilig behandelt werden. Dies fanden Renneberg et al. in ihrer Studie heraus, bei der die Patienten sich ebenfalls bereits in der Einschlussphase des Cyberball-Spiels ausgeschlossen fühlten (Renneberg et al. 2012). Diese verzerrte Wahrnehmung von sozialem Ausschluss bestätigte sich in Untersuchungen von Weinbrecht et al., die eine EEG-kompatible Cyberball-Version nutzten und mithilfe der P3-Amplitude als Indikator für erwartete Gewalt den subjektiv empfundenen Ostrazismus (Weinbrecht et al. 2018) nachweisen konnten.

Zurückweisung wird nicht nur intensiver und früher empfunden als bei Gesunden, sondern kann bei BPS zu tiefgreifenden Affektveränderungen führen (Lawrence, Chanen, and Allen 2011). Lawrence et al. hielten Gefühle von Borderline-Patienten und gesunden Kontrollen vor, während und nach sozialem Ausschluss – verursacht durch Cyberball – fest und kamen zu dem Schluss, dass junge BPS-Patienten negative Emotionen in 13 verschiedenen Stimmungsmodi (wie z.B. Wut, Zurückweisung, Überraschung) intensiver empfanden als Gesunde.

1.5 Oxytocin

1.5.1 Geschichte

Oxytocin (OXT) ist vom griechischen Begriff *okytokos* abgeleitet, bedeutet „leicht gebärend“ und bezieht sich dabei auf die ersten Effekte, die dem Hormon in der Gynäkologie zugeschrieben wurden. Seine kontraktilitätsfördernde Wirkung war schon Anfang des 19. Jahrhunderts durch Henry Dale in der Perinatalmedizin bekannt (Magon and Kalra 2011). Ausgehend von den prosozialen Effekten des Hormons in Tierstudien wurde die Wirkung des Hormons auf zwischenmenschliche Bindungen insbesondere in den letzten beiden Jahrzehnten zunehmend erforscht und in Zusammenhang mit sozialen Defiziten bei psychiatrischen Erkrankungen gebracht.

1.5.2 Neuroanatomie

OXT ist ein Nonapeptid, bestehend aus 9 Aminosäuren mit einer internen Disulfidbrücke. Es wird im Hypothalamus von magnozellularen Neuronen des Nucleus paraventricularis und des Nucleus supraopticus synthetisiert. Anschließend findet der axonale Transport in die Neurohypophyse, den Hinterlappen der Hirnanhangsdrüse, statt und wird dort gespeichert. Bei Bedarf wird es hier letztlich sezerniert und gelangt über den Blutkreislauf an die Zielorgane. Rezeptoren befinden sich zum einen zentral in Arealen des limbischen Systems und des Hypothalamus sowie in Hirnnervenkernegebieten des Ncl. Hypoglossus und des Ncl. Tractus solitarii (Boccia et al. 2013). Zum anderen sind Rezeptoren an der glatten Muskulatur des Uterus und an den Myoepithelien der Milchdrüsengänge lokalisiert.

1.5.3 Wirkungen von OXT

Bei dem OXT-Rezeptor (OXTR), ein Protein bestehend aus 389 Aminosäuren, handelt es sich um einen g-gekoppelten Rezeptor, der mithilfe des second messengers IP3 die Phospholipase C aktiviert (Meyer-Lindenberg et al. 2011; Gimpl and Fahrenholz 2001). Der OXTR wird an verschiedenen Orten des Körpers exprimiert und wirkt somit sowohl zentral als auch peripher.

Die Sezernierung bei der Frau unterliegt dem weiblichen Zyklus und hat ihren Höhepunkt während der Follikelphase (Kumaresan et al. 1983). Die Wirkungen von OXT wurden in den letzten Jahren vielfach erforscht und haben zu einem gewissen Bekanntheitsgrad des Hormons geführt (Eckstein and Hurlemann 2013).

1.5.3.1. Zentrale Wirkungen

Im ZNS beeinflusst das Hormon vor allem soziale Bindungen. So wird es beispielsweise beim Orgasmus in großen Mengen ausgeschüttet und stärkt das Bindungsgefühl zwischen Partnern, was dem Hormon auch das Synonym „Kuschelhormon“ oder „Treuehormon“ verliehen hat. Zudem dient es dazu, die Bindung zwischen Eltern und Kind zu verfestigen. Untersuchungen zeigten, dass intranasal verabreichtes OXT die Bindungssicherheit bei Erwachsenen fördert (Buchheim et al. 2009) und die Annäherung an Fremde verbessert (Cohen and Shamay-Tsoory 2018). Zusätzlich spielt es bei der Stressregulation eine Rolle, indem es physiologische Stressreaktionen wie die Herzfrequenz und den Kortisolspiegel reduziert (Heinrichs et al. 2003; Cardoso et al. 2013). Patienten berichteten ebenfalls, dass der Stress auch subjektiv niedriger wahrgenommen wurde, indem sie ruhiger wurden und weniger Angst verspürten (Heinrichs et al.

2003). OXT bewerkstelligt die Dämpfung des hypothalamischen-hypophysären-adrenocorticoiden Systems (HPA) (Ozbay et al. 2007).

OXT wird dabei eine Angst reduzierende Wirkung zugeschrieben (de Oliveira et al. 2012). Der anxiolytische Effekt kommt durch direkte und indirekte hemmende Wirkungen auf die Amygdala zustande (Churchland and Winkielman 2012), der Ort im zentralen Nervensystem, der unter anderem bei der Regulation von Stress und Angst eine entscheidende Rolle spielt. Kirsch et al. konnten auch bildgebend eine verminderte Aktivität der Amygdala bei Männern nach intranasaler Gabe von OXT nachweisen (Kirsch et al. 2005)

1.5.3.2. Periphere Wirkungen

Peripher wirkt OXT im Rahmen der Reproduktion. Am Uterus dient es der Kontraktilitätssteigerung durch die glatte Muskulatur, die somit Wehen verstärkt. In der Gynäkologie wird sich dies therapeutisch zunutze gemacht, um Wehen bei Überschreitung des Geburtstermins einzuleiten (Dupont et al. 2017). An den Brustdrüsen führt es - ausgelöst durch hohe OXT-Spiegel und den Saugreiz des Babys - zur Kontraktion der Myoepithelzellen der Drüsengänge und folglich zur Milchejektion bei stillenden Müttern. Außerdem stimuliert OXT die Milchproduktion (Ballou et al. 1993) und fördert die Mutter-Kind-Bindung (Kim et al. 2014)

1.5.3.3. OXT und sozialer Ausschluss

Das prosoziale Hormon OXT hat Effekte auf soziale Bindungen, Vertrauen, Lernen, emotionales Verständnis und Empathie (Kirsch et al. 2005; Meyer-Lindenberg et al. 2011). Es spielt somit eine wichtige Rolle bei sozialen Interaktionen. Bei psychiatrischen Erkrankungen mit sozialen Defiziten wurde

aus diesem Grund eine Dysregulation im OXT-System diskutiert und konnte bereits bei Patienten mit einer Autismus-Spektrum-Störung (ASS) (Modahl et al. 1998), mit Schizophrenie (Keri, Kiss, and Kelemen 2009) und mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung (BPS) (Jobst et al. 2014) nachgewiesen werden. Dabei fiel eine im Vergleich zu gesunden Probanden veränderte soziale Wirkung von intranasal verabreichtem OXT bei den Patientengruppen auf. Zum anderen konnten erniedrigte Plasma-OXT-Spiegel bei Patienten mit Schizophrenie, mit ASS, Depressionen und mit BPS nachgewiesen werden (Striepens et al. 2011).

Höhere Plasma-OXT-Werte sind bei gesunden Probanden dagegen mit einer besseren Fähigkeit, positiv zu kommunizieren, sich zu binden und anderen gegenüber emotionale Unterstützung entgegenzubringen, assoziiert (Gonzaga et al. 2006; Grewen et al. 2005). Klinische Studien schlagen deshalb bereits seit einigen Jahren die therapeutische Verwendung des Hormons für psychiatrische Erkrankungen vor, da es das prosoziale Verhalten unterstützt (Striepens et al. 2011).

1.6 Borderline-Persönlichkeitsstörung und OXT

Auf neurobiologischer Ebene werden strukturelle und funktionelle Veränderungen zentraler frontolimbischer Regulationsmechanismen mit der gestörten Affektregulation und Impulsivität von BPS-Patienten in Zusammenhang gebracht (Bohus, Schmahl, and Lieb 2004). OXT greift in seiner Funktion als Neurotransmitter in diese Regulationsmechanismen ein und so konnte eine besonders hohe OXT-Rezeptordichte für limbische Strukturen nachgewiesen werden (Tost et al. 2010; Brune 2016).

Erniedrigtes Plasma-OXT konnte insbesondere bei psychiatrischen Erkrankungen wie der Schizophrenie, der ASS, Depressionen und der BPS nachgewiesen werden (Striepens et al. 2011). All diese Krankheitsbilder vereint das Vorhandensein von Problemen im interpersonellen Bereich. Ein dysfunktionales OXT-System bei psychiatrischen Krankheitsbildern mit sozialen Defiziten wurde in der Literatur bereits mehrfach vermutet (Meyer-Lindenberg et al. 2011; Stanley and Siever 2010). Stanley und Siever nahmen neben anderen Wissenschaftlern als Erste an, dass OXT bei der Entstehung der Borderline-Persönlichkeitsstörung eine Rolle spielen könnte und riefen zur Erweiterung der Basis-Recherche und zur Entwicklung von neuen Behandlungskonzepten auf. Daraufhin konnten mehrere Studien niedrigere OXT-Spiegel bei BPS-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden bestätigen (Bertsch, Gamer, et al. 2013; Ebert et al. 2018). Insbesondere konnten Bertsch et al. 2013 auch einen Zusammenhang zwischen niedrigeren OXT-Plasmaspiegeln und emotionalen Traumatisierungen in der Kindheit feststellen (Bertsch, Schmidinger, et al. 2013). In Vorarbeiten aus der eigenen Arbeitsgruppe Psychotherapieforschung der LMU konnte zudem bereits eine im Vergleich zu gesunden Probandinnen veränderte OXT Ausschüttung auf sozialen Ausschluss gezeigt werden (Jobst et al. 2014). Die Plasmawerte entwickelten sich gegenläufig: bei gesunden Probandinnen stiegen sie an, bei Patientinnen mit BPS fielen sie ab. Ähnliche OXT-Verläufe ließen sich auch bei Patienten mit einer chronischen Depression replizieren (Jobst et al. 2015). Die Studien zeigen erste Evidenz, dass nicht nur das Basal-OXT (die Messungen von Plasma-OXT vor sozialem Ausschluss), sondern auch die Regulation des Hormons während sozialer Interaktion, insbesondere bei sozialem Ausschluss, bei den untersuchten Patientenkollektiven verändert ist. Auch konnten innerhalb des Kollektivs an BPS Patienten niedrigere OXT-Plasmawerte bei denjenigen Patienten mit desorganisiertem Bindungsstil, im Vergleich zu jenen mit organisiertem Bindungsstil festgestellt werden (Jobst et

al. 2016), ein Bindungsstil, der in hohem Maße mit Missbrauchserfahrungen in der Kindheit assoziiert ist. Jüngste Forschungsergebnisse konnten auch eine Assoziation von erniedrigten OXT-Spiegeln und dem verminderten Empfinden von Mitgefühl bei BPS Patienten aufzeigen (Ebert et al. 2018). In der gesunden Kontrollgruppe, die höhere OXT-Spiegel hatte, konnte diese Korrelation nicht gefunden werden. Ebert et al. liefern einen weiteren Hinweis für die Relevanz des Hormons bei zwischenmenschlichen Problemen von BPS-Patienten.

2 Fragestellung und Hypothesen

Das Hormon OXT spielt eine zentrale Rolle in sozialen Situationen, da es zwischenmenschliche Bindungen fördert. Bei Patienten mit einer BPS wird eine Dysregulation im OXT-System als neurobiologisches Korrelat der ausgeprägten sozialen Defizite angenommen, die im Zentrum der Erkrankung stehen. Die vorliegende Studie geht der Frage nach, ob in einer für dieses Patientenkollektiv relevanten sozialen Interaktion eine im Vergleich zu gesunden Probanden veränderte OXT Antwort vorliegt. Aufgrund der frühkindlichen und wiederholten Erfahrungen von sozialer Zurückweisung besteht eine Übersensibilität der Patientinnen für soziale Bedrohung und soziale Zurückweisung. Insbesondere eine soziale Ausschlusssituation, welche virtuell simuliert werden kann, stellt eine exemplarisch schwierige Situation dar, die es so ermöglicht dysfunktionale Reaktionsmuster nachzuweisen. Vorarbeiten der eigenen Arbeitsgruppe konnten bereits zeigen, dass gesunde Probandinnen auf sozialen Ausschluss mit einem OXT-Anstieg im Plasma reagieren, was vor dem Hintergrund der *Social Reconnection Hypothese* als Korrelat prosozialen Verhaltens interpretiert werden könnte, wohingegen Patientinnen mit einer BPS mit einem Abfall an Plasma-OXT reagieren, was demnach als mangelndes interpersonelles Coping interpretiert werden könnte. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem direkten Zusammenhang zwischen sozialem Ausschluss – simuliert durch eine modifizierte Cyberball-Version mit partiellem und totalem Ausschluss - und Plasma-OXT-Werten verglichen zwischen den beiden Untersuchungsgruppen Borderline-Patientinnen und gesunde Probandinnen. Die hier verwendete partielle Ausschlusssituation im Rahmen des modifizierten Cyberball Paradigmas unterscheidet sich vom oben beschriebenen klassischen Cyberball Paradigma (totale Ausschlusssituation)

dadurch, dass die Teilnehmerin während der partiellen Ausschlussphase von einem fiktiven Mitspieler gar nicht mehr (Excluder), von einem zweiten Mitspieler (Includer) jedoch nach wie vor angespielt wird, während die Teilnehmerin während der totalen Ausschlussphase gar keine Bälle mehr zugespielt bekommt. Das neue Paradigma ermöglicht dadurch eine direkte Erfassung von Verhaltensdaten während der partiellen Ausschlussphase (Ballwürfe der Probandin zum Excluder oder Includer), welche Rückschlüsse über verschiedenen Copingstrategien geben können. Ein Anspielen des Includers während der partiellen Ausschlussphase könnte im Rahmen der *Social Reconnection Hypothese* als prosoziales Verhalten gewertet werden, mit dem Ziel wieder in das Spiel einbezogen zu werden. Für gesunde Probanden wird eine derartige prosoziale Verhaltensintention nach sozialem Ausschluss vor dem Hintergrund evolutionsbiologischer Überlegungen angenommen (Maner et al. 2007). Ein weniger ausgeprägtes Anspielen des Excluders könnte dagegen für sozialen Rückzug ohne prosoziale Verhaltensintention sprechen und damit für eine eingeschränkte Fähigkeit verletzte zwischenmenschliche Bindungen wiederherzustellen. Im Rahmen unserer Arbeitsgruppe gehen wir von einem eingeschränkten prosozialem Verhalten bei BPS-Patientinnen als Folge der durch Ostrazismus verursachter Verletzung aus, welches auf neurobiologischer Ebene mit einem Abfall von OXT-Plasmawerten assoziiert ist. Erste Ergebnisse aus der Arbeitsgruppe können diese Hypothesen untermauern (Brandl in Arbeit; Matthias A. Reinhard) (noch unpublizierte Daten der Arbeitsgruppe). Ziel der vorliegenden Arbeit war neben einer Replikation dieser Ergebnisse durch Erweiterung der Stichprobengröße und der Untersuchung von OXT-Verläufen auf (partiellen) sozialen Ausschluss bei BPS-Patienten und gesunden Probanden, die Identifikation möglicher Einflussfaktoren auf eine veränderte OXT-Reagibilität bei BPS-Patienten. Als zusätzliche Erweiterung der Vorstudien sollte überprüft werden, ob der OXT-Verlauf mit frühkindlicher Traumatisierung (CTQ),

Symptomschwere (BSL-23, BDI-II), Zurückweisungssensitivität (RSQ), Impulsivität (BIS), Einsamkeit (UCLA), belastenden Sozialerfahrungen in der Kindheit (FBS), Persönlichkeitsmerkmalen (NEO-FFI), der Anzahl an sozialen Netzwerken (SNI), der Resilienzfähigkeit (CD-RISC), emotionalen Reaktionen auf den sozialen Ausschluss (Emotionsskala, innere Anspannung) sowie mit den Verhaltensintentionen nach sozialem Ausschluss (NTS) korreliert. Es lassen sich folgende Hypothesen formulieren:

- 1) Sozialer Ausschluss führt zu einem OXT-Anstieg bei Gesunden
- 2) Bei Borderline-Patientinnen liegt eine Dysregulation des OXT-Systems vor: Sozialer Ausschluss führt zu einem OXT-Abfall
- 3) Während der partiellen Ausschlussphase erfolgt ein OXT-Anstieg bei gesunden Probanden und ein OXT-Abfall bei BPS Probanden
- 4) Niedrigere OXT-Werte und OXT-Abfall während sozialem Ausschluss sind mit höherer frühkindlicher Traumabelastung, höherer Symptomschwere, höherer Zurückweisungsintensität sowie höherer emotionaler Belastung durch sozialen Ausschluss (pre-post Cyberball) im Patienten- und Kontrollkollektiv assoziiert.

Die Analyse des erfassten Spielverhaltens (Ballwürfe zum Excluder und Includer) zwischen BPS und Gesunden ist nicht Teil dieser Arbeit, sondern wird im Rahmen der Arbeitsgruppe anderweitig ausgewertet (Brandl, in Arbeit). Zudem wird eine mögliche Assoziation zwischen prosozialem Verhalten (mehr Ballwürfe zum Excluder) und OXT-Anstieg sowie eine mögliche Assoziation zwischen sozialem Rückzug (mehr Ballwürfe zum Includer) und OXT-Abfall im Rahmen einer übergeordneten Auswertung der Arbeitsgruppen Daten untersucht (Matthias A. Reinhard) (noch unpublizierte Daten der Arbeitsgruppe).

3 Material und Methode

3.1 Ablauf der Studie

Die vorliegende Arbeit ist Teil einer größer angelegten transdiagnostischen Studie der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität München, in welcher weitere klinische und experimentelle Daten erhoben wurden, die nicht in diese Arbeit eingeflossen sind.

Der Ablauf der Studie unterschied sich in den zwei Gruppen hinsichtlich der Rekrutierung, der Auswahl der Fragebögen und dem Entgelt.

Bei den gesunden Probandinnen erfolgte die Durchführung der Studie in 3 Teilen. Davon konnten die ersten 2 Termine telefonisch stattfinden, der dritte Termin erfolgte in der Klinik für Psychiatrie und Psychosomatik der LMU in der Nußbaumstraße 7, 80336 München, auf der Station D1.

Bei einem ersten Termin wurden soziodemographische Daten erfasst sowie die Liste der Ein- und Ausschlusskriterien abgefragt. Anschließend erfolgte die Erfassung von Auffälligkeiten auf psychiatrischen Erkrankungen der Achse 1 sowie Auffälligkeiten von Persönlichkeitsstörungen (Achse 2) mithilfe des Screening-Fragebogens des *SKID-I* (*Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV*) und des *IPDE* (*International Personality Disorder Examination*). - *SKID-II* (Spitzer et al. 1992). Alternativ zum *IPDE* wurde der *SKID-II* eingesetzt, da aufgrund der diagnostischen Aufteilung des *IPDE* in „Borderline“- und „impulsiven Typ“ einige potentielle Patientinnen die Kriterien zur Diagnosestellung nach nicht erfüllten, was beim *SKID-II* nicht der Fall war und somit eine allgemeine Umstellung vom *IPDE* auf den *SKID-II* für alle Studienteilnehmerinnen erfolgte. Bei vorhandenen Auffälligkeiten erfolgte daraufhin die Durchführung des ausführlichen *SKID-I* oder des *SKID-II* bzw. des *IPDE*. Hinzukommend diente der *BDI-II* (*Becks-Depression-Inventar II*)

(Beck et al. 1996a) als Instrument zur Erfassung von depressiver Symptomatik.

Im zweiten Schritt erhielt die Probandin 9 Selbstbeurteilungs-Fragebögen in deutschen Versionen per Post, die sie ausfüllte und zum Tag der Testung mitbrachte. Der *BSL-23 (Borderline-Symptom-Liste)* erfasste hierbei spezifische Symptome der Borderline-Persönlichkeitsstörung. Der *RSQ (Rejection Sensivity Questionnaire)* (Staebler et al. 2011) ist ein Instrument, das die Sensibilität auf Zurückweisung eruierte. Der *CTQ (Childhood Trauma Questionnaire)* (Klinitzke et al. 2012) ist ein Fragebogen zu Kindheitserlebnissen und hält früher erlebte traumatische Ereignisse fest. Der *BIS (Barratt Impulsiveness Scale)* (Preuss et al. 2008) diente der Diagnostik von Impulsivität. Die *UCLA Loneliness Scale (Döring and Bortz 1993)* erfasste das subjektive Gefühl von Einsamkeit. Belastende Erfahrungen in der Kindheit oder in der Jugend in der jeweiligen Bezugsgruppe wurden durch den *FBS (Fragebogen zu belastenden Sozialerfahrungen)* erfragt. Der *SNI (Social Network Index)* (Aung et al. 2016) bewertete die Teilnahme in verschiedenen sozialen Beziehungen wie zum Beispiel in Bezug auf Ehepartner, Familienmitglieder, Freunde, Arbeitskollegen und religiösen Gruppen. Der *NEO-FFI (NEO- Fünf-Faktoren-Inventar)* (Borkenau and Ostendorf 2008) ist ein Persönlichkeitstest und untersuchte universelle Persönlichkeitsmerkmale. Der *CD-RISC (Connor Davidson Resilience Scale)* (Connor and Davidson 2003) evaluierte die Resilienz der Probandinnen.

Im dritten Teil erfolgten die Blutentnahmen im Rahmen der Cyberball-Testung, die aufgrund von hormonellen Schwankungen abhängig vom Zyklustag festgelegt wurde. Getestet wurde in der Follikularphase des Menstruationszyklus. Frauen mit hormoneller Kontrazeption führten die Testung zwischen dem 3. und 18. Tag ihres Zyklus, Frauen ohne hormonelle Kontrazeption zwischen dem 5. und 12. Tag durch. Aufgrund von möglicher Beeinflussung der Testung war es den Probandinnen untersagt, am

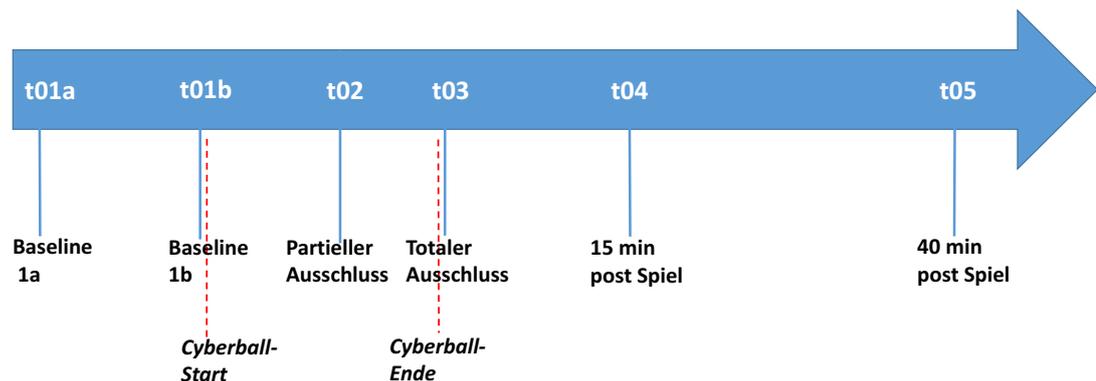
vorherigen Abend Alkohol und am Morgen der Testung Kaffee zu trinken oder zu rauchen.

Die Durchführung des Cyberball-Paradigmas mit den Blutabnahmen fand auf der Station D1 der psychiatrischen Klinik der Universität München statt und erfolgte jeweils vormittags um 9 Uhr. Nach Unterschreiben der Einverständniserklärung wurde der Ablauf des Spiels erläutert. Die Benutzung von Handys und das Aufrufen von anderen Internetseiten während der Testung war untersagt. Die Kommunikation zwischen Probandin und Versuchsleitern blieb auf das Nötigste reduziert, um soziale Interaktion während des Spiels zu vermeiden. Vor (während der ersten 20 Minuten, in denen die zwei Baseline-Messungen vor Spielbeginn stattfanden) und nach dem Spiel füllten die Probandinnen Fragebögen zur momentanen Gefühlsage und zur inneren Anspannung (*Emotion Scale* und *Assessment of aversive inner tension*) sowie Sympathie-ratings der Mitspieler aus. Nach Spielende wurden hinzukommend die Bedrohung von Grundbedürfnissen durch den sozialen Ausschluss der Teilnehmerinnen erfasst (*Needs-Threat Questionnaire*, *Questionnaire on Behavioural Intentions*). Im Rahmen dieser Skala wurde ebenfalls der Grad des Ausschlusserlebens erfasst.

Insgesamt wurden vor und nach dem Cyberball Paradigma 6 Blutabnahmen zur anschließenden Analyse von Plasma-OXT durchgeführt: 2 Baseline-Messungen 10 (Zeitpunkt t01a) und 20 (t01b) Minuten nach Legen des Zugangs, eine dritte Messung 7 Minuten nach Spielstart während dem partiellen Ausschluss (t03), eine vierte Messung unmittelbar nach Spielende (t04), eine fünfte Messung 15 Minuten nach Spielende und eine sechste Messung wurde 40 Minuten nach Spielende (t05) durchgeführt. Nach Ende der Testung erhielten die Probandinnen eine ausführliche Aufklärung über das Cyberball-Paradigma und die fiktiven Mitspieler und hatten die Möglichkeit, offene Fragen klären zu lassen. Die Studienteilnahme wurde für gesunde Probanden mit 60 Euro vergütet.

Der Ablauf der Testung ist auf dem Zeitstrahl der Abb. 1 nachzuvollziehen.

Abb. 1: Ablauf der Testung



Bei den Borderline-Patientinnen erfolgte die Durchführung der Studie in 3-4 Teilterminen.

Bei einem ersten Termin wurden neben der Erhebung der soziodemographischen Daten Screening-Fragebögen des *SKID-I* und des *SKID-II* oder des *IPDE* ausgefüllt.

Die nächsten zwei bis drei Sitzungen dienten der Durchführung des ausführlichen *SKID-I* und *SKID-II* bzw. *IPDE*, abhängig davon, welche Fragen beim Screening auffällig waren. Hinzukommend fand mithilfe des *BDI-II* die Eruiierung des aktuellen Schweregrad einer möglichen Depression statt. Anschließend erhielten die Teilnehmerinnen dieselben 9 Selbstbeurteilungs-Fragebögen wie die der gesunden Kontrollgruppe (siehe oben).

Beim letzten (dritten oder vierten) Termin fand die Testung statt. Der Ablauf unterschied sich nicht von den Testungen bei den gesunden Probandinnen (siehe oben). Interne Patientinnen wurden auf ihrer Station, externe

Patientinnen wurden um 8.30 Uhr an der Pforte abgeholt. Das Profilbild für das Computerspiel, das aus Datenschutzgründen nach Spielende gelöscht wurde, konnte kurz vor Spielbeginn mithilfe einer Handkamera aufgenommen werden. Externe Patientinnen erhielten nach der Testung ein Entgelt von 30 Euro, Interne wurden zurück auf ihre Station begleitet.

3.2 Blutentnahmen

Aufgrund von hormonellen Schwankungen wurde spezielles Augenmerk auf den individuellen weiblichen Zyklus der Teilnehmerinnen gelegt (Salonia et al. 2005). Frauen ohne hormonelle Kontrazeption konnten in der Follikularphase zwischen dem 5. und 12. Zyklustag untersucht werden. Hierbei stellte der erste Zyklustag den ersten Tag der Periode dar. Frauen mit hormoneller Kontrazeption (Pille, Ring) wurden zwischen dem 3. und 18. Zyklustag getestet. Bei Frauen mit kontinuierlicher Hormoneinnahme (Stäbchen, Spirale, Hormoneinnahme ohne Pause) oder Frauen in der Menopause konnte die Untersuchung jederzeit durchgeführt werden.

Im Vorfeld der Testung führten wir einige Vorbereitungen im Labor durch, damit das Experiment mit den Blutabnahmen reibungslos verlaufen konnte. Im Labor zogen wir die Perfusor-Spritze mit einer physiologischen Kochsalzlösung auf und platzierten sie in der vorgesehenen Apparatur. Die Blutentnahmen erfolgten mithilfe eines Venenverweilkatheters (Größe 20 Gauge) über 6 verschiedene Zeitpunkte verteilt auf 70 Minuten. Der mit einer 5 ml-Spritze Kochsalzlösung (0,9% Kochsalzlösung, NaCl) durchgespülte Zugang wurde mit einem Kanülenpflaster festgeklebt. Der ebenfalls durchgespülte Infusionsschlauch führte durch ein kleines Loch in der Wand in

das benachbarte Labor und war an einen 3-Wege-Hahn angeschlossen. Ein Perfusor (Geschwindigkeit: 50 ml Kochsalzlösung pro Stunde) stellte das Offenhalten des Venenverweilkatheters und die Vermeidung von Thrombenbildung sicher.

Abb. 2: Blutabnahme-System: Schlauch, 3-Wege-Hahn, Perfusorspritze und Perfusor



Nach Pausieren des Perfusors erfolgten die Blutabnahmen mithilfe von 2ml-Spritzen. Das zuerst gewonnene Blut verwarfen wir aufgrund von Kochsalzbeimischung aus dem Schlauch und verteilten anschließend das nicht verdünnte Blut gleichmäßig auf 2 verschiedene Röhrchen mit jeweils 7,5 ml Fassungsvermögen (ein normales EDTA-Röhrchen für die Messungen mittels Radioimmunoassay (RIA) in einem externen Labor (Riagnosis, Prof. Landgraf, Sinzing) und ein mit Aprotinin (Proteaseinhibitor) versetztes Röhrchen für Messungen mit dem „Enzyme Linked Immunosorbent Assay“ (ELISA) im Neurochemischen Labor der Psychiatrischen Klinik der Ludwig-Maximilian-Universität München (hauseigene Labor)). Diese wurden sanft

fünfmal hin und her geschwenkt und anschließend zur Zwischenlagerung in den Kühlschrank mit einer Temperatur von 2,5° C gestellt.

Die ersten zwei Blutentnahmen (Zeitpunkt t01a; 10 Minuten nach legen des Zugangs und Zeitpunkt t01b; 20 Minuten nach Legen des Zugangs) dienen der Baseline-Messung. Für die Auswertung wurde der gemittelte Baselinewert zu Zeitpunkt t01 zusammengefasst. Die dritte Blutabnahme erfolgte nach 7 Minuten Spielzeit (Zeitpunkt t02), um Hormonwerte während des partiellen Ausschlusses bestimmen zu können. Die vierte Entnahme fand nach Spielende, ca. 2,5 Minuten später, unmittelbar nach komplettem Ausschluss statt (Zeitpunkt t03). Blutentnahme 4 erfolgte 15 Minuten (Zeitpunkt t04), die 5. Blutentnahme 40 Minuten nach Spielende (Zeitpunkt t05). Der Schlauch wurde nach jeder Blutabnahme mit 10 ml Kochsalzlösung durchgespült. Nach der letzten Abnahme zentrifugierten wir alle EDTA-Röhrchen (insgesamt 12 Stück) (4°C Normalprogramm bei 1300g) für 10 Minuten. Das dabei gewonnene Plasma pipettierten wir mit einer 0,5 ml Pipette für die hauseigenen Proben und mit einer 0,35 ml Pipette für die Landgraf-Proben in die - analog zu den EDTA-Röhrchen beschrifteten - 1,5 ml – Eppendorf-Gefäße ab. Für jede Blutabnahme waren 4 Aliquots für das Plasma mit Aprotinin (hauseigenes Labor) und 2 Aliquots für das Plasma ohne Aprotinin (Labor Landgraf) vorgesehen. Anschließend wurden die Proben in einem Gefrierschrank (-80°C) aufbewahrt.

3.3 Cyberball-Paradigma

Das Cyberball-Paradigma ist ein virtuelles Ballspiel, das durch eine Computer-Software gesteuert wird und eine soziale Ausschlusssituation hervorruft (Williams and Jarvis 2006). So soll der Einfluss von Ostrazismus auf die

Teilnehmer untersucht werden. Das Cyberball-Paradigma ist ein gut validiertes Testinstrument, das in zahlreichen Studien und von verschiedenen Forschungsgruppen angewendet wurde und zuverlässig sozialen Ausschluss simuliert. Eine Metaanalyse von Hartgerink et al. konnte den robusten Ostrazismus-Effekt des Cyberball-Paradigmas belegen (Hartgerink et al. 2015). Außerdem zeigten die Untersuchungen, dass weder Charakteristika der Untersuchungsgruppen (wie Geschlecht, Alter oder kultureller Hintergrund) noch strukturelle Aspekte des Computerspiels (z.B. Anzahl der Ballwürfe, Spiellänge, Mitspieler-Anzahl) den sozialen Ausschlusseffekt beeinflussen. Cyberball bietet viele Variationsmöglichkeiten, indem man die Mitspieleranzahl, die Spieldauer und die Wahrscheinlichkeit, den Ball zugespielt zu bekommen, verändern kann. Das Paradigma kam bereits in Vorstudien der Arbeitsgruppe zum Einsatz (Jobst et al. 2014; Jobst et al. 2015; Jobst et al. 2016) und wurde in dieser Studie in einer neuen, modifizierten Version verwendet, die es ermöglichte neben dem subjektivem Ausschlussempfinden der Probandinnen objektive Verhaltensdaten auf sozialen Ausschluss zu generieren. Wie schon bei der ursprünglichen Cyberball Version nehmen zwei weitere fiktive Mitspielerinnen teil, welche durch den Computer gesteuert werden. Die Probandinnen werden im Glauben belassen, dass die zwei Teilnehmerinnen von anderen Unikliniken in Deutschland (Berlin, Köln, Göttingen,) zugeschaltet sind. Das Paradigma vermittelt den Eindruck einer Internetseite und wurde im Vergleich zur ursprünglichen Cyberball-Version im Design optimiert. Ein vorab per E-Mail oder am Tag der Testung mit dem Handy aufgenommenes Foto der Teilnehmerinnen vermittelt zudem den Eindruck eines realen Spiels. Auf der Startseite stand eine kurze Zusammenfassung des Spielablaufs (siehe Abbildung 3) gefolgt von der Aufforderung, die anderen beiden Teilnehmerinnen zu bewerten, indem sie ihre Profilbilder auf die Eigenschaften „sympathisch“, „vertrauenswürdig“, „attraktiv“, „dominant“ und „aggressiv“

einschätzen (siehe Abbildung 4). Eine visuelle Analogskala diente hier als Messinstrument. Ein Balken konnte zwischen den Endpunkten „gar nicht“ und „sehr“ mithilfe der Maustaste platziert werden.

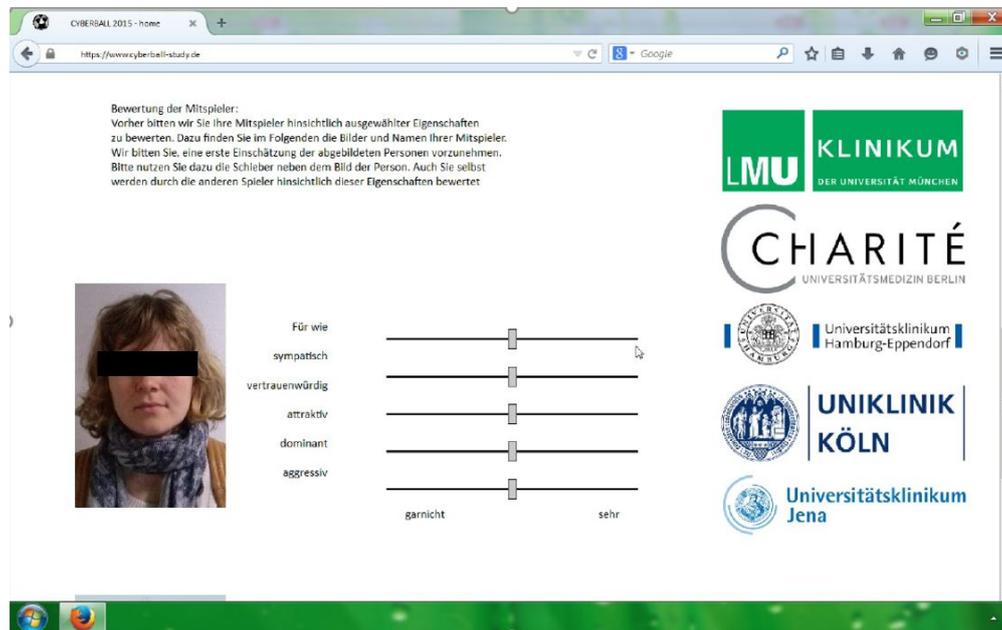
Abb. 3: Zusammenfassung Spielablauf

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.cyberball-studie.de>. The page content includes:

Ablauf:
Die Studie wird in Zusammenarbeit mit vier weiteren deutschen Universitätskliniken durchgeführt. Über das Internet wird dazu eine online-Verbindung zu den in diesem Moment in den anderen Kliniken anwesenden Versuchspersonen hergestellt. Wir möchten Sie nun bitten, mit diesen Versuchspersonen ein einfaches virtuelles Ballwurfspiel zu spielen. Während des Spiels werden die Fotos aller Mitspieler (also auch Ihr Foto) und der Ball angezeigt. Immer wenn sich der Ball an der Position Ihres eigenen Fotos befindet, können Sie diesen mit Hilfe der Maustasten zu einem Ihrer Mitspieler weitergeben (siehe folgende Abbildung).

The visual summary shows two game scenarios. In the first, a ball is positioned near a player labeled 'Sie' (You), with an arrow indicating it can be passed to another player. In the second, the ball is near a different player, with an arrow indicating it can be passed to 'Sie'. Below these diagrams are two computer mouse icons, representing the control mechanism. On the right side of the page, logos for the participating institutions are listed: LMU KLINIKUM DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN, CHARITÉ UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, UNIKLINIK KÖLN, and Universitätsklinikum Jena.

Abb. 4: Mitspielerbewertung vor dem Spiel



Die Durchführung des Cyberballs fand separiert im Nachbarzimmer des Labors statt; somit war kein Augenkontakt mit den Untersuchern möglich. Das Spiel bestand darin, einen virtuellen Ball mithilfe der Maustaste entweder nach rechts oder links zu dem jeweiligen Mitspieler zu spielen (siehe Abbildungen 5, 6 und 7).

Die Probandinnen durften auf unser Signal hin (nach der zweiten Baseline-Messung) mit dem Spiel auf dem Computer-Bildschirm beginnen. Zu diesem Zeitpunkt sollten sie das erste Mal die Klingel betätigen, um den Spielstart zu signalisieren. Die ersten 2 Minuten wurde der Probandin der Ball gleich oft von jeder Seite zugespielt (Ballwahrscheinlichkeit 50/50). Die folgenden 5 Minuten fand ein sogenannter partieller Ausschluss statt. Der Ball wurde dabei von einer der beiden Mitspielerinnen der Probandin zu 50 Prozent und von der anderen nur noch zu 5 Prozent zugespielt (Ballwahrscheinlichkeit 50/5). Dadurch ergab sich eine Spielsituation mit einem sogenannten Excluder und einem Includer. Diese Spielsituation ermöglicht eine Erfassung der Anspielraten der Probandin zum Ex- oder Includer und damit eine objektive

Erfassung von Spielverhalten während sozialem Ausschluss. Anschließend fand ein 2-minütiger totale Ausschluss (Ballwahrscheinlichkeit 0/0) statt, bei dem die Probandin ohne Erklärung den Ball gar nicht mehr zugespielt bekam und den anderen beiden Teilnehmerinnen nur noch zuschauen konnte, wie sie sich den Ball gegenseitig zuspielten. Nach Ende des Spiels waren die Probandinnen dazu aufgefordert, ein zweites Mal zu klingeln und es konnten die letzten 2 Abnahmen (15 und 40 Minuten nach Spielende) durchgeführt werden.

Abb. 5: Einschlussphase

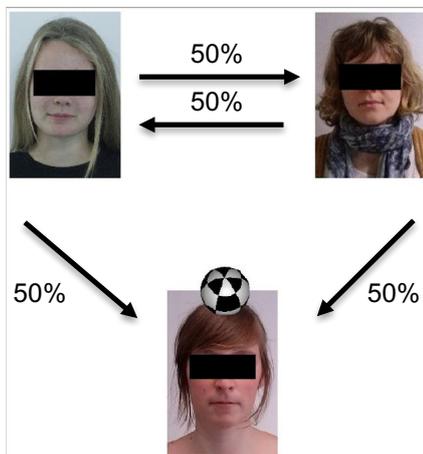


Abb. 6: partielle Ausschlussphase

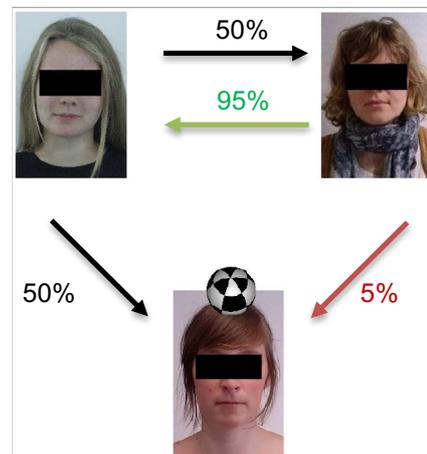
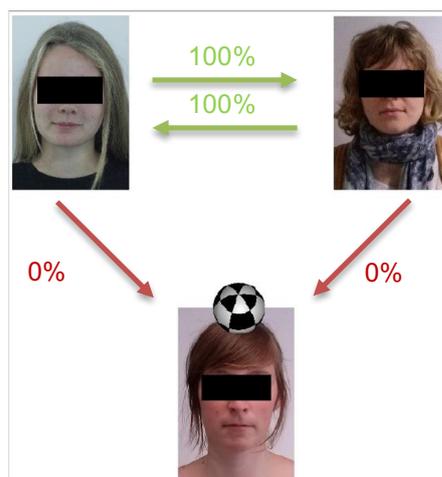
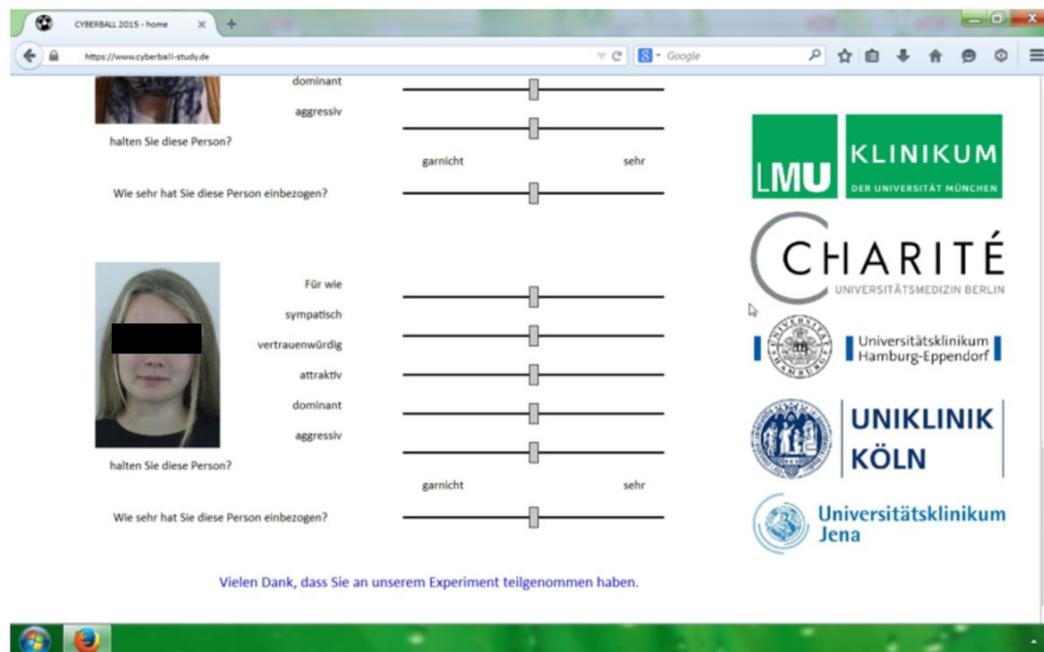


Abb. 7: totale Ausschlussphase



Wie zu Beginn waren die Teilnehmerinnen nach Spielende erneut dazu aufgefordert, die anderen Mitspieler auf dieselben Eigenschaften wie zuvor zu bewerten. Zudem sollten sie einschätzen, wie sehr sie von der jeweiligen Person ins Spiel einbezogen wurden. (siehe Abbildung 8)

Abb. 8: Mitspieler-Bewertung nach dem Spiel



Das von uns verwendete Paradigma unterschied sich von der Vorstudie durch den partiellen Ausschluss, der neu eingeführt wurde. So konnten zusätzliche Informationen zu den Verhaltensdaten und zusätzliche OXT-Werte gewonnen werden. Eine visuelle Analog-Skala („unglaublich“ bis „glaubwürdig“) diente der Objektivierung der Glaubwürdigkeit des Cyberball-Paradigmas.

Da problematische Beziehungen zu anderen Menschen eines der Hauptmerkmale der Borderline-Persönlichkeitsstörung sind, stellt der soziale Ausschluss eine starke Belastungssituation für die Patientinnen dar. Der durch Cyberball ausgelöste Ostrazismus ist Grundlage für die Untersuchung der Fragestellung dieser Studie.

3.4 Studienteilnehmerinnen

Die Rekrutierung des gesunden Probandinnen-Kollektivs erfolgte über Flyer, die in der Universität München und anderen öffentlichen Einrichtungen aushingen, sowie über soziale Netzwerke wie Facebook. Interessenten nahmen telefonisch oder per Mail Kontakt auf.

Orientierend an der Vorstudie galten folgende Einschlusskriterien:

- Alter 18-65 Jahre
- weibliches Geschlecht
- das Beherrschen der deutschen Sprache in Wort und Schrift

Ausschlusskriterien wurden wie folgt definiert:

- aktuelle psychiatrische Erkrankung
- Einnahme von Psychopharmaka
- frühere psychiatrische oder psychotherapeutische Behandlung (nicht länger als 10 Jahre zurückliegend)
- jede instabile oder nicht ausreichend behandelte somatische Begleiterkrankung wie Hyper-/ Hypothyreose, Bluthochdruck, akute oder chronische Infektion, Autoimmunerkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus
- exzessiver Nikotinabusus sowie
- Schwangerschaft oder Stillzeit

Alle gesunden Teilnehmerinnen erhielten eine Aufwandsentschädigung von 60 Euro.

Die an der Studie teilnehmenden Probandinnen (Anzahl n=56) waren zwischen 18-38 Jahre alt (Mittelwert: 25,2).

Die Rekrutierung der Patientinnen erfolgte intern hauptsächlich über die Station B3 (Schwerpunktstation für Borderline Persönlichkeitsstörungen und Bipolare Erkrankungen), sowie über die Station D1 (Spezialstation für junge

Erwachsene) und die Tagesklinik. Extern wurde ebenfalls mithilfe von Flyern, ausgelegt in weiteren psychiatrischen Anlaufstellen Münchens wie z.B. der Ambulanz im Klinikum Rechts der Isar, oder der CIP-Tagesklinik rekrutiert. Die erste Kontaktaufnahme fand somit entweder persönlich auf den Stationen, telefonisch oder via E-Mail bei externen Patientinnen statt.

Zu den Einschlusskriterien zählten:

- Diagnose einer BPS (verifiziert anhand des *SKID-II* bzw. des *IPDE*)
- Alter 18-65 Jahre
- weibliches Geschlecht
- Beherrschen der deutschen Sprache in Wort und Schrift

Die Ausschlusskriterien umfassten:

- Borderline-Persönlichkeitsstörung als nicht im Vordergrund stehende Diagnose (andere psychiatrische Primärdiagnose, zusätzliche Sekundärdiagnosen wie z.B. Depressionen stellten allerdings kein Problem dar), verifiziert mittels *SKID-I*
- Leiden an einer Manie oder Psychose oder aktuelle Suchterkrankungen (verifiziert mittels *SKID-I*)
- aktuelle Medikation von Benzodiazepinen,
- akute Suizidalität
- jede instabile oder nicht ausreichend behandelte somatische Begleiterkrankung wie Hyper-/ Hypothyreose, Bluthochdruck, akute oder chronische Infektion, Autoimmunerkrankungen wie z.B. Diabetes mellitus
- exzessiver Nikotinabusus
- Schwangerschaft oder Stillzeit

Externe Patientinnen erhielten 30 Euro, die als Fahrtkosten geltend gemacht wurden. Stationäre Teilnehmerinnen erhielten hingegen kein Geld.

Das untersuchte Patientenkollektiv (n=19) war zwischen 18-37 (Mittelwert: 25,8) Jahre alt.

3.5 Fragebögen

Bei der Auswahl der verwendeten Fragebögen orientieren wir uns an Vorarbeiten der Arbeitsgruppe (Jobst et al. 2014) und erweiterten sie um 4 Fragebögen (BIS-11, UCLA, FBS, SNI), insbesondere für das Patientenkollektiv.

3.5.1 Fragebögen zur Diagnostik und Symptomausprägung

SKID-I

Das strukturierte klinische Interview I ist ein Fremdbeurteilungsinstrument, das psychiatrische Erkrankungen der Achse I erfasst (Wittchen, Zaudig, and Fydrich 1997). Die Diagnosestellung erfolgt nach dem Klassifikationssystem DSM-IV (diagnostic and statistical Manual of Mental Disorder) und dient dem Untersucher als Leitfaden mit eigenem Spielraum. Zu den psychischen Erkrankungen der Achse I zählen affektive Störungen, psychotische Störungen, Substanzmissbrauch und Substanzabhängigkeit, Angststörungen, somatoforme Störungen, Essstörungen und Anpassungsstörungen. Erste Screening-Fragen dienen dazu, Hinweise auf bestimmte Erkrankungen ausfindig zu machen um die aufwändige Informationserhebung so gegebenenfalls abzukürzen. Störungen können schnell erkannt und anschließend ausführlicher in einem zweiten Schritt erörtert werden. Informationen werden mithilfe von vorgegebenen Fragen und gegebenenfalls Zusatzfragen erhoben, die allerdings im Gegensatz zu standardisierten

Interviews im Ablauf und in der Reihenfolge nicht so starr festgelegt sind. Einschätzungskriterien dienen der Bewertung der erhobenen Informationen.

SKID-II

Das strukturierte klinische Interview II für DSM-IV erfasst Störungen der Achse II und fungiert wie das SKID-I als Leitfaden bei der klinischen Beurteilung. Die Kodierung der Antworten erfolgt analog wie beim SKID-I und dient zur Diagnostik von Persönlichkeitsstörungen. Auch hier geht dem ausführlichen Interview ein Screening voraus. Das DSM-IV definiert folgende Persönlichkeitsstörungen: selbstunsichere, dependente, zwanghafte, negativistische, depressive, paranoide, schizotype, schizoide, histrionische, narzisstische, Borderline und antisoziale Persönlichkeitsstörungen. Sie unterscheiden sich von der Achse I durch den deutlich längeren Zeitraum.

IPDE

Neben dem SKID-II wird der IPDE (International Personality Disorder Examination) als Standardinstrument genutzt, um Persönlichkeitsstörungen zu diagnostizieren. Entwickelt von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) orientiert er sich an die Klassifikation der ICD-10 im Gegensatz zum SKID-II, welches an das DSM-IV angelehnt ist. In Bezug auf die BPS setzt der IPDE Impulsivität als Diagnosekriterium zwingend voraus und nimmt eine Unterteilung in impulsiven und Borderline-Typ der emotional instabilen Persönlichkeitsstörung vor.

BDI-II

Bei dem Beck-Depression Inventar (Beck et al. 1996b) handelt es sich um die am weitesten verbreitete Selbstbeurteilungsskala für Depressionen. Dieses psychometrische Instrument in deutscher Fassung hilft, die Schwere einer Depression einzuschätzen (Hautzinger, Keller, and Kühner 2010). Mit den 21 Items, die auf einer Intensitätsskala mit 4 Stufen einzuordnen sind, werden krankheitstypische Symptome erfasst und der Schweregrad einer Depression wird in „leicht“ (14-19 Punkte), „mittelgradig“ (20-28 Punkte) oder „schwer“ (29-63 Punkte) eingeteilt.

BSL-23

Die Kurz-Version der Borderline-Symptomliste (BSL-23) mit 23 Items entstammt der Originalversion (90 Items) und ist ein Selbstbeurteilungsinstrument, das zur Schweregradbestimmung von Borderline-typischen Symptomen entwickelt wurde (Bohus et al. 2009). Es findet vor allem in der Diagnostik der emotional instabilen Persönlichkeitsstörung Anwendung. Eine im Fragebogen beinhaltete Prozentskala (0% = ganz schlecht, 100% = ausgezeichnet) soll die allgemeine Befindlichkeit abbilden. Die verwendete Version enthält eine Ergänzung mit 11 weiteren Fragen, die einzelne Verhaltensweisen erfassen. Die Fragen beziehen sich auf die letzte Woche und sind auf einer fünfstufigen Intensitätsskala (Likert-Skala) zu beantworten („überhaupt nicht“, „ein wenig“, „ziemlich“, „stark“, „sehr stark“). Anhand von Prozentrangnormierungstabellen eines repräsentativen BPS-Kollektivs kann die Schwere der Symptomatik durch Vergleiche vorgenommen werden.

RSQ

Der Rejection Sensivity Questionnaire, auf Englisch konzipiert von Downey und Feldman (Downey and Feldman 1996), misst die Empfindlichkeit auf Zurückweisung nach sozialem Ausschluss. Die von Stäbler et al. modifizierte deutsche Version (Staebler et al. 2011) besteht aus 20 Fragen. Diese sind aus jeweils 2 Teilfragen zusammengesetzt. Die erste Teilfrage geht darauf ein, wie angespannt/ beunruhigt sich die Person in einer bestimmten Situation fühlt. Die Zweite erfasst, wie die Reaktion des Interaktionspartners in dieser Situation eingeschätzt wird. Die in den Fragen beschriebenen Beispielsituationen stellen soziale Interaktionen dar. Die Items sind 6-fach skaliert („nicht beunruhigt bzw. sehr unwahrscheinlich“ (1) bis „sehr beunruhigt bzw. sehr wahrscheinlich“ (6)).

CTQ

Der Childhood Trauma Questionnaire, entworfen von Bernstein und Fink (Bernstein and Fink 1998), ist ein international anerkanntes und genutztes Instrument, um traumatische Erlebnisse in der Kindheit und in der Jugend zu erfassen (Klinitzke et al. 2012). Die von uns genutzte deutsche Version enthält 31 Aussagen, die auf einer fünfstufigen Likert-Skala eingeordnet werden („überhaupt nicht“, „sehr selten“, „einige Male“, „häufig“, „sehr häufig“). Bei der Auswertung können Kindheit und Jugend separat und zu einem Gesamtscore zusammengenommen betrachtet werden. Der Fragebogen beinhaltet 5 Subskalen: emotionaler Missbrauch, körperlicher Missbrauch, sexueller Missbrauch, emotionale und körperliche Vernachlässigung.

BIS-11

Die Barratt-Impulsiveness-Scale Version 11 (Patton, Stanford, and Barratt 1995) dient der Erfassung impulsiven Verhaltens (Preuss et al. 2008). Der Fragebogen enthält 30 Items zur Selbstbeurteilung, die 4-fach abgestuft sind

(„nie/selten“, „manchmal“, „oft“, „fast immer/immer“). Die Items lassen sich insgesamt 6 erstrangigen und nachfolgend zusammengefasst 3 zweitrangigen Faktoren zuordnen. Die erstrangigen Faktoren werden wie folgt beschrieben: „Aufmerksamkeit“, „Motorische Impulsivität“ (die Neigung dazu, schnell zu handeln, ohne über die Folgen nachzudenken), „Selbstkontrolle“, „Kognitive Komplexität“, „Beharrlichkeit“ und „Kognitive Instabilität“. Unter den zweitrangigen Faktoren werden folgende Begriffe zusammengefasst: „Aufmerksamkeitsenthemmung“ (Unfähigkeit, Aufmerksamkeit zu fokussieren oder sich zu konzentrieren), „Motorische Impulsivität“ (Handeln ohne nachzudenken) und „Nicht-planende Impulsivität“ (Mangel an Zukunftsorientierung oder Voraussicht) (Meule, Vögele, and Kübler 2011).

UCLA

Bei der UCLA Loneliness Scale handelt es sich um ein Einsamkeitsmaß, das ursprünglich von Russell et al. entworfen wurde (Russell 1996). Die hier verwendete deutsche Version von Döring und Bortz (Döring and Bortz 1993) besteht aus 20 Items (10 positiv, 10 negativ) mit Mehrfachwahlantwortmuster („gar nicht“, „wenig“, „teils-teils“, „ziemlich“, „völlig“). Die 3 Dimensionen der Skala, die Einsamkeit erfassen, lauten wie folgt: „Einsamkeitsgefühle“, „wahrgenommene emotionale Isolation“ und „wahrgenommene soziale Isolation“.

FBS

Mithilfe des Fragebogens zu belastenden Sozialerfahrungen (FBS) in der Peergroup können retrospektiv belastende Sozialerfahrungen in der Peergroup (Peerviktimisierung) abgefragt werden (Sansen et al. 2013).

Er enthält 22 Items, die negative soziale Situationen beschreiben. Das binäre Antwortformat („erlebt“ / „nicht erlebt“) gilt für 2 Altersspannen: 6-12 Jahre

(entspricht Kindheit) und 13-18 Jahre (entspricht Jugend). Angekreuzt werden kann, ob sich die in den Fragen beschriebenen Situationen in beiden Zeitspannen, nur in einer oder nie ereignet haben. Die Schwere oder Häufigkeit der belastenden Sozialerfahrungen kann bei diesem Instrument nicht beurteilt werden.

SNI

Der von Cohen et al. entworfene Social Network Index erfasst, mit wie vielen Menschen man in verschiedenen sozialen Netzwerken regelmäßig in Kontakt steht (Cohen et al. 1997). Die Items sind teils nominalskaliert, teils auf einer siebenstufigen Intensitätsskala intervallskaliert zu beantworten. Dabei entspricht die angekreuzte Zahl der Anzahl von Personen, die sich auf die Frage bezieht. Das letzte Item 12 ermittelt, ob man einer Gruppe angehört, die man mindestens zweimal die Woche sieht und wie viele Mitglieder dieser Gruppe angehören. Die Antworten lassen sich 3 Subskalen zuordnen. Die Kategorie „Eingebettet Netzwerk“ bezieht sich auf die unterschiedlichen Netzwerkbereiche, in denen man aktiv ist. „Netzwerk Gesamt“ sagt aus, mit wie vielen Menschen man insgesamt regelmäßig in Kontakt steht. Die Subskala „Viel Kontakt Gesamt“ repräsentiert die Anzahl von sozialen Rollen, in denen man regelmäßigen Kontakt mit mindestens einer Person hat.

NEO-FFI

Das NEO-5-Faktoren-Modell, erstellt von Costa und McCrae (Costa and McCrae 1985), beschreibt 5 Dimensionen der Persönlichkeit: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit, interpersonelle Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. Die deutsche Übersetzung wurde von Borkenau und Ostendorf erstellt (Borkenau and Ostendorf 2008). Mithilfe dieser 5 Persönlichkeitsmerkmale, auch die „Big Five“ genannt, soll pro Dimension mit

jeweils 12 Fragen die Persönlichkeit genauer untersucht werden. Das NEO-FFI ist neben dem NEO-PI und dem NEO-PR eine der 3 Ausgaben des Persönlichkeitsinventars und mit 60 Items die kürzeste Version. Die 60 Aussagen mit Mehrfachwahlantwortmuster („starke Ablehnung“, „Ablehnung“, „Neutral“, „Zustimmung“, „starke Zustimmung“) sollen mit entsprechender Ablehnung oder Zustimmung bewertet werden.

CD-RISC

Die Connor-Davidson Resilience Scale ist ein Selbstbeurteilungsfragebogen (Connor and Davidson 2003). Damit wird die Fähigkeit beschrieben, Stress zu bewältigen. Die 25 Fragen sind 5-fach abgestuft („überhaupt nicht wahr“, „selten wahr“, „manchmal wahr“, „oft wahr“, „fast immer wahr“) und beziehen sich auf den letzten Monat. Dabei spiegeln höhere Gesamtscores eine bessere Resilienzfähigkeit wider.

3.5.2 Fragebögen Cyberball prä-post

Fragebogen zur momentanen Gefühlslage

Diese Emotionsskala, ursprünglich 1995 entwickelt von Gross und Levenson (Gross and Levenson 1995), geht als Selbstbeurteilungsinstrument auf die momentane Gefühlslage ein. Die von uns verwendete Version wurde von Staebler et al. für das Cyberball-Paradigma modifiziert (Staebler et al. 2009). Sie erfasst folgende 15 verschiedenen Gefühlslagen, die in die 3 Kategorien „positive“, „negativ selbst-fokussierte“ und „negativ auf andere fokussierte“ Gefühle unterschieden werden: „Ärger/Wut“, „Zuneigung“, „Angst“, „Traurigkeit“, „Zufriedenheit“, „Verletztheit“, „Einsamkeit“, „Abneigung“, „Freude/Heiterkeit“, „Verachtung“, „Überraschung“, „Verzweiflung“, „Stolz“,

„Langeweile“ und das, im Rahmen von Vorstudien von der Arbeitsgruppe Psychotherapieforschung an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der LMU München, hinzugefügte Item „Scham“ (Jobst et al. 2014; Jobst et al. 2015). Die Antwortmöglichkeiten sind auf einer siebenstufigen Intensitätsskala zu beantworten („Gar nicht“ (1) bis „sehr stark“ (7)). Mithilfe dieses Fragebogens sollten so die Gefühle der Teilnehmerinnen direkt vor und nach dem Spiel objektiviert und verglichen werden.

Assessment of Aversive Inner Tension

Ebenso wie die momentane Gefühlslage wurde der Fragebogen zur inneren Anspannung vor und nach dem Spiel ausgehändigt. Hier gaben die Teilnehmerinnen prozentual an, wie sehr sie innere Anspannung erlebten, wobei 0% gar keine und 100% maximale Anspannung bedeuteten (Staebler et al. 2009; Albert 2017).

NTS

Die Needs-Threat-Scale ermöglicht die Beurteilung der aversiven Wirkung des Ausschlussparadigmas auf die existenziellen Bedürfnisse der Teilnehmerinnen. Diese Skala wurde von Williams et al. im Rahmen des Cyberball entwickelt (Williams, Cheung, and Choi 2000) und erfasst Gefühle, die von den Probandinnen während des Spiels erlebt werden. Für die vorliegende Studie wurde die deutsche Version genutzt. Sie enthält 22 Fragen, die 5-fach skaliert sind, wobei 1 für „überhaupt nicht“ = „so habe ich mich gar nicht gefühlt“ und 5 für „voll und ganz“ = „genauso habe ich mich gefühlt“ steht. Es lassen sich 5 fundamentale Bedürfnisse beschreiben, zusammengefasst in folgenden Subskalen: „Zugehörigkeit“ (belonging), „Selbstwertgefühl“ (self-esteem), „sinnvolle Existenz“ (meaningful existence), „Kontrolle“ (control) und „negative Stimmung“ (negative mood). Zusätzlich lässt sich die „aversive

Wirkung“ (aversive impact) des Spiels und die „Enttäuschung eines Gruppengefühls“ (perception of cohesiveness) bestimmen. Mit den letzten beiden Items 21 und 22 wird angegeben, wie stark ignoriert und ausgeschlossen man sich während des Spiels fühlte und es kann die „Intensität des Ostracismus“ (intensity of ostracism) beurteilt werden. Anschließend sollte prozentual der Ballbesitz eingeschätzt werden.

Questionnaire on Behavioral Intentions

Den „Behavioral Intentions“ - Fragebogen, entwickelt von Stäbler et al. (Staebler et al. 2009) erhielten die Versuchspersonen nach dem Spiel, um genauer auf die Verhaltensintentionen nach sozialem Ausschluss einzugehen. Es sind insgesamt 21 Bedürfnisse aufgelistet, die bei Zutreffen angekreuzt werden können und somit nominalskaliert einem „ja“ entsprechen. Bei dem Item 22 können individuelle Bedürfnisse in Form eines Freitextes ergänzt werden. Es sind 7 Kategorien der Bedürfnisse festgelegt, denen die Items zugeordnet werden können: angenehme Aktivitäten (pleasant activities) (z.B. „etwas Schönes tun“), Ausschluss verbalisieren (verbalizing exclusion), Selbstverletzendes Verhalten (self-harming) (z.B. „Schmerz verspüren“), der Situation entkommen (escape), Aggression anderen gegenüber (aggression against others), passives Verhalten (passive behavior) und den Untersucher ansprechen auf das Spiel (addressing the investigator). Die Frage 13 steht für das Bedürfnis Ablenkung. Die Freitext-Antwort der Frage 22 wird einer entsprechenden Kategorie oder alternativ bei nicht-Zutreffen in die von uns neu eingeführte Kategorie „sonstiges“ zugeordnet.

3.6 Statistische Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm Microsoft SPSS (Version 25). Die soziodemographischen Daten sowie psychometrische Messungen wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test (MWU) und dem exakten Test nach Fisher zwecks Mittelwert-Vergleichen analysiert. Die Emotionskala und die innere Anspannung wurden beide mittels messwiederholter Varianzanalyse (RM-ANOVAs) sowie MWU und Wilcoxon-Tests analysiert. Da sich bei den Plasma-OXT-Werten mittels Kolmogorv-Smirnov-Test keine Normalverteilung nachweisen ließ, wurde vor den weiteren Auswertungen eine Logarithmierung der Werte vorgenommen. Bei der Auswertung des OXT kamen unabhängige T-Tests zum Mittelwert-Vergleich, RM-ANOVAs und gepaarte T-Tests zur Anwendung. OXT wurde anschließend mittels bivariater Tests nach Pearson und Spearman mit den psychometrischen Messwerten korreliert. (Signifikanzniveau $\alpha=0,05$).

4 Ergebnisse

4.1 Soziodemographische Daten

Die beiden Untersuchungsgruppen Borderline-Patientinnen und gesunde Probandinnen wurden hinsichtlich Alter, Größe, Gewicht, Bildung und Beziehungsstatus verglichen (Tab.1).

Tabelle 1: Soziodemographische Daten				
	Gruppe, Mittelwerte		Mann-Whitney-U-Test (MWU)	
	BPS-Patienten (n = 19)	Gesunde (n = 56)	Z	p-Wert
	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)		
Alter (in Jahren)	25,8 (7,1)	25,2 (4,5)	-0,587	0,557
Größe (in Metern)	1,70 (0,05)	1,70 (0,06)	-0,251	0,802
Gewicht (in kg)	71,9 (17,0)	62,0 (8,5)	-2,538	0,011
Bildung (in Jahren)	14,4 (3,1)	17,0 (2,8)^	-3,223	0,001
			Exakter Test nach Fisher	
	Anzahl (Prozent)	Anzahl (Prozent)	Wert	p-Wert
Schulabschluss			21,961	<0,001
<i>laufende Schulausbildung</i>	1 (5,3%)	0 (0%)		
<i>Abitur</i>	10 (52,6%)	55 (98,2%)		
<i>Realschulabschluss</i>	7 (36,8%)	1 (1,8%)		
<i>Hauptschulabschluss</i>	1 (5,3%)	0 (0%)		
Beziehungsstatus			4,063	0,235
<i>ledig, keine Partnerschaft</i>	8 (42,1%)	21 (37,5%)		
<i>ledig, geschieden</i>	0 (0%)	1 (1,8%)		
<i>Partner verheiratet</i>	3 (15,8%)	2 (3,6%)		
<i>Partner, nicht verheiratet</i>	8 (42,1%)	32 (57,1%)		

^Anzahl (n) Teilnehmer fehlend:1, BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, SD = Standardabweichung

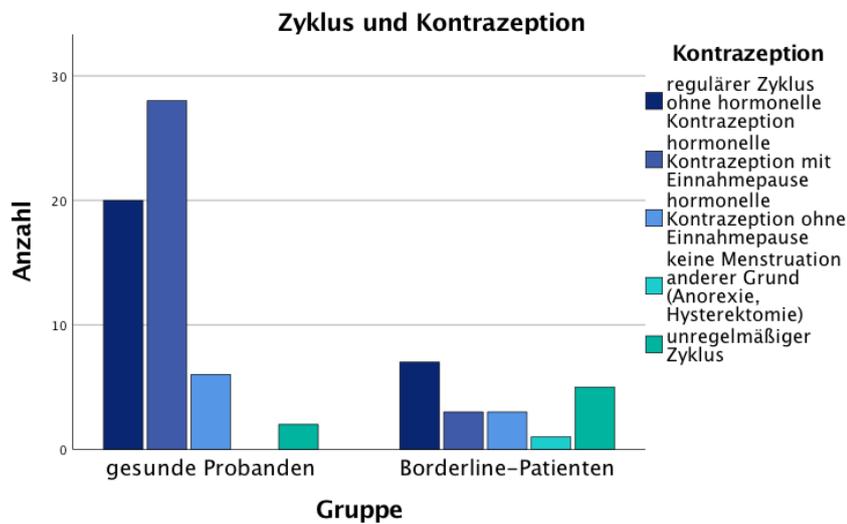
Insgesamt nahmen 75 Teilnehmerinnen an der Studie teil, 19 in der Patientengruppe und 56 in der gesunden Kontrollgruppe. Das Alter der BPS-Patientinnen lag durchschnittlich bei 25,8 Jahren bei einer Altersspanne von 18-37 Jahren während das Alter der Gesunden bei durchschnittlich 25,2 Jahren bei einer Altersspanne von 18-38 Jahren lag. Somit zeigte sich kein signifikanter Unterschied (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-0,587$; $p=0,557$). Die Patientinnen und Gesunden waren beide im Mittelwert 1,70 m groß;

unterschieden sich also nicht signifikant (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-0,251$; $p=0,802$) im Merkmal Körpergröße. Das Gewicht, das durchschnittlich 71,9 kg beim Patientenkollektiv betrug, war signifikant höher als bei Gesunden (62,0 kg) (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-2,538$; $p=0,011$).

Zyklus, Verhütung:

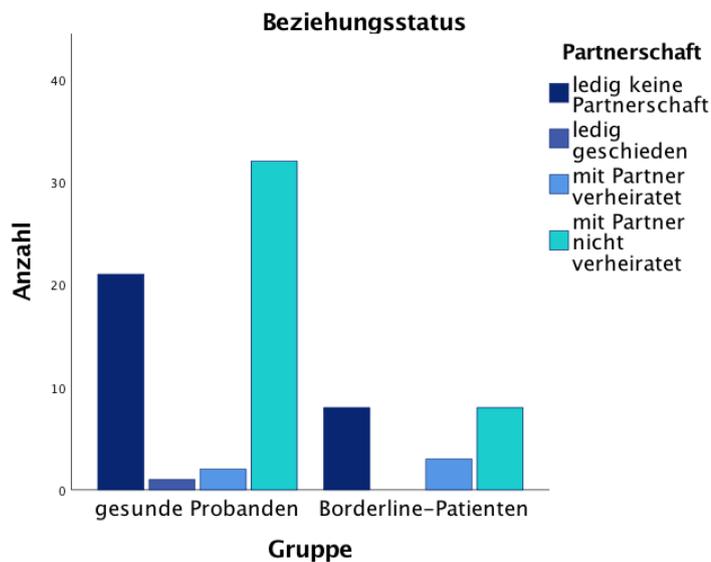
Bei den BPS-Patientinnen hatten 7 (36,8%) einen normalen Menstruationszyklus ohne hormonelle Kontrazeption und 5 (26,3%) einen unregelmäßigen Zyklus. 6 (31,6%) verhüteten hormonell, davon 3 (15,8%) mit und 3 (15,8%) ohne Einnahmepause. Eine Patientin hatte aufgrund von einer Hysterektomie keine Menstruation mehr. Der Testzeitpunkt lag durchschnittlich am 8,7-ten Zyklustag. Beim Kontrollkollektiv hatten 20 (35,7%) einen normalen Menstruationszyklus ohne hormonelle Kontrazeption und 2 (3,6%) einen unregelmäßigen Zyklus. 34 (60,7%) verhüteten hormonell, davon 28 (50%) mit und 6 (10,7%) ohne Einnahmepause. Der Testzeitpunkt lag durchschnittlich am 9,7-ten Zyklustag. Die Verhütungsmethoden beider Gruppen unterschieden sich signifikant (Chi-Quadrat ($df=4$; $n=75$)= $46,400$, $p<0,001$). Gesunde nahmen prozentual öfter die Pille (mit Einnahmepause) ein (50%) als BPS-Patientinnen (15,8%). Der Zyklustag zum Testzeitpunkt ergab keinen signifikanten Unterschied. Hinsichtlich des Zyklustages fehlten im Patientenkollektiv 2, im Kontrollkollektiv 5 Angaben.

Abb. 9: Zyklus und Kontrazeption

Beziehungsstatus:

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen waren 8 (42,1%) Patientinnen ledig, 8 (42,1%) in einer festen Beziehung und 3 (15,8%) verheiratet. Unter den Gesunden waren 21 (37,5%) ledige, 32 (57,1%) in einer festen Beziehung lebenden, 2 (3,6%) verheiratete und 1 (1,8%) geschiedene Probandinnen. Die Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des Beziehungsstatus (exakter Test nach Fisher=4,063; $p=0,235$).

Abb.10: Beziehungsstatus

Bildung:

Schulabschluss: Im Patientenkollektiv besaß eine Teilnehmerin (5,3%) einen Hauptschulabschluss, 7 (36,8%) die mittlere Reife und mit 10 Patientinnen schloss etwa die Hälfte des Kollektivs die Schule mit Abitur ab (52,6%). Eine Teilnehmerin (5,3%) ging noch zur Schule. Bei den Gesunden besaß eine Probandin (1,8%) die mittlere Reife. Mit 55 Teilnehmerinnen (98,2%) legten annähernd alle gesunden Probandinnen das Abitur ab. Es lag kein Hauptschulabschluss oder laufende Schulausbildung im Kontrollkollektiv vor.

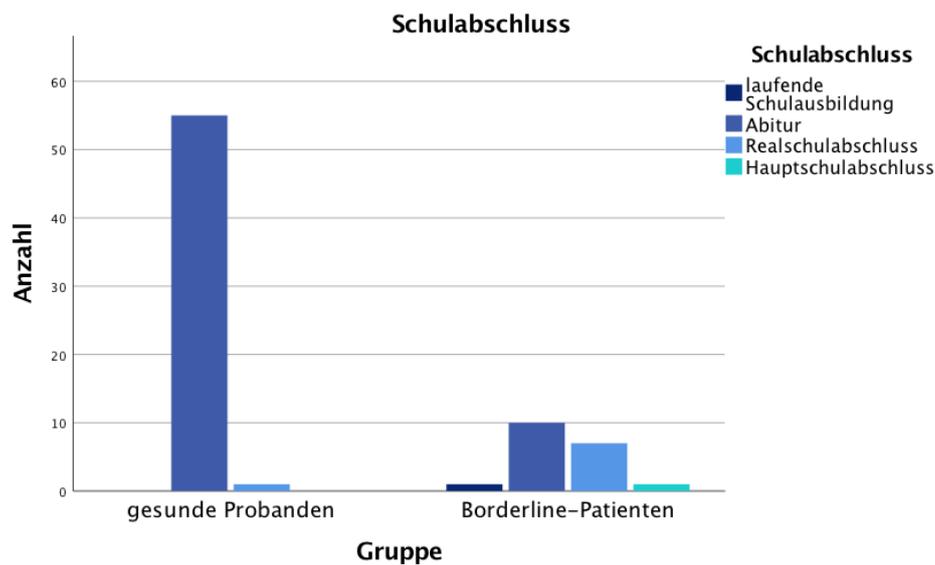
Studium: 3 (15,8%) der BPS-Patientinnen befanden sich aktuell in einem Studiengang, 2 (10,5%) besaßen ein abgeschlossenes Studium, 3 (15,8%) brachen die Hochschule ab und mit 11 Teilnehmerinnen hatten über die Hälfte (57,9%) kein Studium begonnen. Die Bildungszeit betrug im Schnitt 14,4 Jahre. Bei den Gesunden befanden sich 40 Teilnehmerinnen (71,4%) in einem laufenden Studium, 10 (17,9%) besaßen einen abgeschlossenen Studiengang und 6 (10,7%) hatten kein Studium begonnen. Die Bildungszeit betrug im

Schnitt 17,0 Jahre. Hinsichtlich der Hochschule fehlte im Kontrollkollektiv eine Angabe.

Ausbildung: Im Patientenkollektiv waren 8 (42,1%) Teilnehmerinnen mit einer abgeschlossenen Ausbildung, 2 (10,5%) mit einer laufenden und 1 (5,3%) mit einer abgebrochenen Ausbildung. 45 (80,4%) gesunde Probandinnen haben keine Ausbildung begonnen, 4 (7,1%) befanden sich aktuell in Ausbildung und 7 (12,5%) hatten eine abgeschlossene Ausbildung.

Die beiden Gruppen unterschieden sich signifikant hinsichtlich der Bildung gemessen in Jahren ($t=2,980$; $df=71$; $p\text{-Wert}=0,004$) (Borderline-Patientinnen durchschnittlich 14,6 Jahre, Gesunde durchschnittlich 20 Jahre), hinsichtlich des Schulabschlusses (Chi-Quadrat nach Pearson: $\chi^2=153,853$; $df=3$, $p<0,001$) sowie der Hochschule (Chi-Quadrat nach Pearson: $\chi^2=47,187$; $df=3$, $p<0,001$) und der Ausbildung (Chi-Quadrat nach Pearson: $\chi^2=88,787$; $df=3$, $p<0,001$).

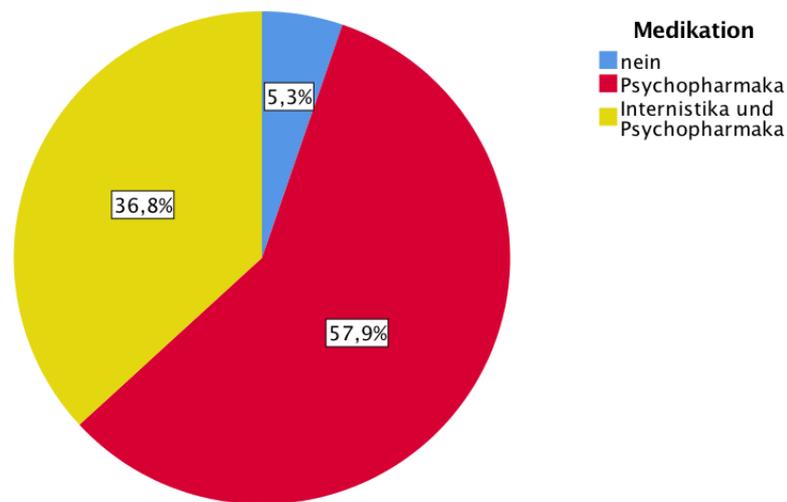
Abb. 11: Schulabschluss



Medikation:

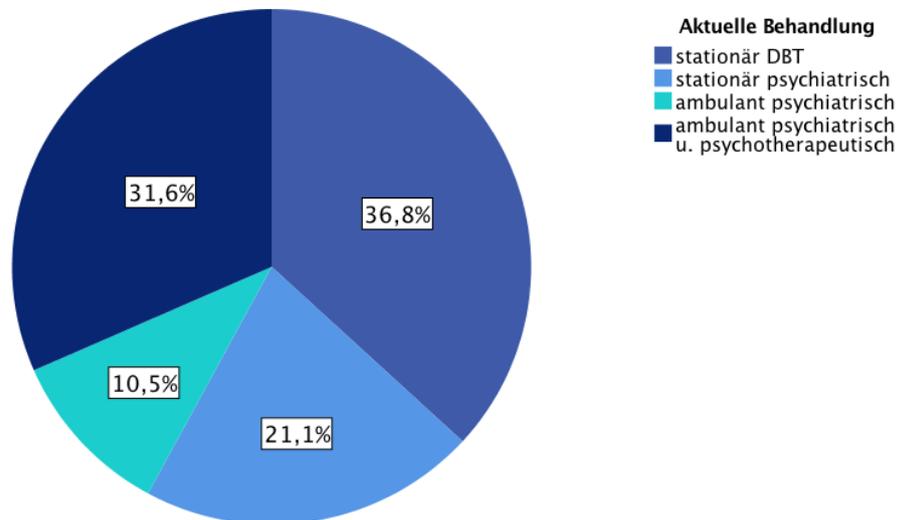
Im Hinblick auf Medikamente lässt sich festhalten, dass mit 94,7% annähernd alle Patientinnen Medikamente einnahmen; davon 11 (57,9%) Psychopharmaka und 7 (36,8%) Psychopharmaka und Internistika parallel. Die gesunde Kontrollgruppe erhielt keine medikamentöse Behandlung außer Verhütungsprodukten.

Abb. 12: Medikation bei BPS-Patientinnen



Ersterkrankung, aktuelle Behandlung: Das Ersterkrankungsalter der Borderline-Patientinnen lag im Schnitt bei 23,8 (SD=6,5) Jahren. 57,9% befanden sich zum Zeitpunkt der Testung in stationärer Behandlung, davon 36,8% im DBT-Programm. Die restlichen 42,1% nahmen eine ambulante Therapie in Anspruch.

Abb. 13: Aktuelle Behandlung BPS-Patientinnen



4.2 Psychometrische Messungen

4.2.1 Fragebögen zur Diagnostik und Symptomausprägung

Die Diagnose einer BPS sowie vorhandene komorbide Erkrankungen der Achse I und II wurden mithilfe des SKID-I, des SKID-II und des IPDE untersucht. Ebenso wurde das gesunde Kollektiv hiermit überprüft. Erwartungsgemäß lag bei dem gesunden Kollektiv keine Achse-II Störung vor. Patientinnen mit einer BPS zeigten zudem eine hohe Achse-II Komorbiditätsrate. Anhand des SKID-II ließen sich folgende Diagnosen ermitteln: selbstunsicher = 7 (36,8%); dependent = 4 (21,1%); zwanghaft = 2 (10,5%); negativistisch = 3 (15,8%); depressiv = 8 (42,1%); paranoid = 4 (21,1%); Borderline = 12 (63,2%). Der IPDE ergab nachstehende

Komorbiditäten: schizoid (Diagnose wahrscheinlich) = 1 (5,3%); Borderline, impulsiver Typ (Diagnose sicher) = 1 (21,1%); Borderline, emotional instabiler Typ (Diagnose wahrscheinlich) = 2 (10,5%), (Diagnose sicher) = 5 (26,3%); histrionisch = 1 (5,3%); anankastisch = 2 (10,5%); unischer (Diagnoser wahrscheinlich) = 2 (10,5%), (Diagnose sicher) = 1 (5,3%).

Beim Patientenkollektiv konnte eine Vielzahl an Achse I-Komorbiditäten (dargestellt in Tabelle 2) beobachtet werden. Im Patientenkollektiv waren am häufigsten Zwangsstörungen (42,1%), die Essstörung Bulimia nervosa (21,2%) und soziale Phobien (21,1%) vertreten. Depressionen wurden nicht durch das Screening des SKID-I erfasst und mithilfe des BDI-II erhoben.

Tabelle 2: SKID - I Diagnosen		
SKID-I Diagnose	BPS-Patienten (n=19)	Gesunde (n=56)
	Anzahl (Prozent)	Anzahl (Prozent)
Alkoholmissbrauch		
<i>Diagnose gesichert</i>	3 (15%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	2 (10,5%)	0 (0%)
Alkoholabhängigkeit		
<i>Diagnose gesichert</i>	0 (0%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	2 (10,5%)	0 (0%)
Substanzmissbrauch		
<i>Diagnose gesichert</i>	1 (5,3%) ^{^^^}	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	1 (5,3%)	0 (0%)
Substanzabhängigkeit		
<i>Diagnose gesichert</i>	1 (5,3%) ^{^^}	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	3 (15,8%)	0 (0%)
Panikstörung		
<i>Diagnose gesichert</i>	4 (21,1%)	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	1 (5,3%)	0 (0%)
Agoraphobie		
<i>Diagnose gesichert</i>	3 (15,8%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	0 (0%)	0 (0%)
Soziale Phobie		
<i>Diagnose gesichert</i>	4 (21,1%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	0 (0%)	0 (0%)
Spezifische Phobie		
<i>Diagnose gesichert</i>	1 (5,3%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	0 (0%)	0 (0%)
Zwangsstörung		
<i>Diagnose gesichert</i>	8 (42,1%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	1 (5,3%)	0 (0%)
Generalisierte Angst		
<i>Diagnose gesichert</i>	2 (10,5%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	0 (0%)	0 (0%)
Anorexia nervosa		
<i>Diagnose gesichert</i>	2 (10,5%)	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	1 (5,3%)	1 (1,8%)
Bulimia nervosa		
<i>Diagnose gesichert</i>	4 (21,1%) [^]	0 (0%)
<i>frühere Episode</i>	1 (5,3%)	0 (0%)

[^]Anzahl fehlend n =1, ^{^^}Anzahl fehlend n =2, ^{^^^}Anzahl fehlend n =3, BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung

Folgende nachstehenden Unterschiede zwischen den beiden Kollektiven konnten bei der Auswertung weiterer psychometrischer Fragebögen festgestellt werden:

BSL-23: Beim BSL-23 als Korrelat von Borderline-spezifischen Symptomen fielen die Scores bei BPS-Patientinnen (durchschnittlich 2 Punkte) signifikant höher aus als bei den Gesunden (durchschnittlich 0 Punkte) (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-6,517$; $p<0,001$). Anhand der Prozentrangnormierungstabellen eines repräsentativen BPS-Kollektivs ($n = 560$) ließ sich im Patientenkollektiv dieser Studie vergleichend eine Schwere der Borderline-Symptomatik im mittleren Bereich feststellen (Prozentrang 50). Gesunde zeigten erwartungsgemäß keinerlei BPS-spezifische Symptomatik.

BDI-II: Beim BDI-II ergab sich im Schnitt mit 31,7 Punkten eine schwere depressive Symptomatik bei den BPS-Patientinnen, die erwartungsgemäß signifikant höher war als bei den Gesunden mit durchschnittlich 2,6 Punkten (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-6,519$; $p<0,001$).

CTQ: Der Schweregrad der Subskalen für Kindheitstraumata wurde anhand der Cut-Off-Werte, definiert durch Bernstein und Fink, bestimmt. Beim BPS-Kollektiv lag ein moderater emotionaler Missbrauch (durchschnittlich 15,8 Punkte), kein körperlicher Missbrauch (7,5 Punkte), ein moderater sexueller Missbrauch (9,5 Punkte) sowie eine moderate emotionale Vernachlässigung (15,9 Punkte) und eine geringe-moderate körperliche Vernachlässigung (9,7 Punkte) vor. Die gesunden Probandinnen lagen in allen Subskalen hingegen unterhalb der Cut-Off-Werte, waren also nicht traumatisiert. Die Bagatellisierungsskala prüft, ob eine Antworttendenz zur Verleugnung vorliegt. Bei 1-3 Punkten liegt eine Bagatellisierung nahe; es liegen wahrscheinlich Traumata vor, die jedoch verdrängt werden. Im kranken Kollektiv war dies bei keiner Patientin der Fall, bei den Gesunden waren in dieser Skala 26 Probandinnen (mit 46% fast die Hälfte der Gesunden) auffällig. Die beiden

Untersuchungsgruppen unterschieden sich signifikant in Hinsicht auf emotionalen Missbrauch (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-5,778$; $p<0,001$), körperlichen Missbrauch (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-4,725$; $p<0,001$) sexuellen Missbrauch (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-4,294$; $p<0,001$), emotionale Vernachlässigung (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-5,798$; $p<0,001$), körperliche Vernachlässigung (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-5,283$; $p<0,001$) und Bagatellisierung (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-3,559$; $p<0,001$), gemessen durch den CTQ.

FBS: Bei der Erhebung von belastenden Sozialerfahrungen (FBS) in der Peergroup zeigte sich, dass BPS-Patientinnen mit einem Gesamtscore (Jugend und Kindheit zusammengefasst) von durchschnittlich 16,8 Punkten signifikant höhere Punktzahlen als Gesunde (5,3 Punkte) erreichten (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-5,217$; $p<0,001$).

RSQ: Die Durchschnittswerte des RSQ beider Kollektive wurden mit dem Median des Gesamtkollektivs verglichen und lassen so eine Aussage über die Zurückweisungssensitivität machen. Mit einem Mittelwert von 17,6 Punkten erzielten Borderline-Patientinnen ein Ergebnis oberhalb des Gesamtkollektiv-Medians von 7,0 und weisen somit eine hohe Zurückweisungssensitivität auf. Mit durchschnittlich 5,9 Punkten lagen die Gesunden unterhalb des Medians und weisen somit eine signifikant niedrige Zurückweisungssensitivität auf (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-6,280$; $p=0,001$). Dies deckt sich mit den meisten Studien, die Mittelwerte mit dem Median verglichen (Staebler et al. 2011).

BIS: BPS-Patientinnen erzielten bis auf die Subkategorie „motorische Impulsivität“ der erstrangigen Faktoren in allen Subskalen signifikant höhere Punktzahlen als Gesunde. Ergebnisse sind in Tabelle 3 zu sehen.

UCLA: Das Patientenkollektiv fühlte sich signifikant einsamer als das Kontrollkollektiv, erfasst durch die Subskalen „Einsamkeit“ (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-5,324$; $p<0,001$), „Emotionale Isolation“ (Mann-Whitney-U-Test: $Z=-$

6,402; $p < 0,001$) und „Soziale Isolation“ (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -5,787$; $p < 0,001$) des UCLA.

NEO-FFI: Das BPS-Kollektiv zeigte signifikant höhere Werte beim Persönlichkeitsmerkmal „Neurotizismus“ als Gesunde (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -6,276$; $p\text{-Wert} < 0,001$). Im Hinblick auf das Merkmal „Extraversion“ erzielten die Gesunden signifikant höhere Punkte (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -4,616$; $p\text{-Wert} < 0,001$). Ebenso zeigten sich im gesunden Kollektiv höhere Punktzahlen in der Kategorie „Verträglichkeit“ als bei den BPS-Patientinnen (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -2,967$; $p = 0,003$). „Offenheit“ und „Gewissenhaftigkeit“ waren in den Untersuchungsgruppen nicht signifikant unterschiedlich.

SNI: Die gesunde Kontrollgruppe hatte signifikant höhere Anzahlen von sozialen Netzwerken als BPS-Patientinnen (Subskalen: „eingebettet Netzwerk“: Mann-Whitney-U-Test: $Z = -4,646$; $p < 0,001$, „Netzwerk gesamt“: Mann-Whitney-U-Test: $Z = -4,233$; $p < 0,001$, „viel Kontakt gesamt“: Mann-Whitney-U-Test: $Z = -3,036$; $p = 0,002$).

CD-RISC: Bei der Resilienzskala erreichten die BPS-Patientinnen einen Summenwert von 36,3. Gesunde erzielten einen Summenwert von 76,4 Punkten und zeigten somit eine signifikant höhere Resilienz (Mann-Whitney-U-Test: $Z = -6,356$; $p < 0,001$).

Die Ergebnisse der Fragebögen BSL, BDI-II, CTQ, FBS, RSQ, BIS, UCLA, NEO-FFI, SNI und CD-RISC sind in Tabelle 3 nachzuvollziehen.

Tabelle 3: Fragebögen im Vorfeld der Testung

	Gruppe, Mittelwerte (SD)		Mann-Whitney-U-Test (MWU)	
	BPS (n=19)	Gesunde (n=56)	MWU; Z-Wert	p-Wert
BDI-II	31,7 (9,6)	2,6 (3,0)	-6,519	<0,001*
BSL-23	2,0 (0,8)	0,1 (0,1)	-6,517	<0,001*
FBS Gesamtscore	16,8 (8,6)	5,3 (3,7)	-5,217	<0,001*
RSQ	17,6 (4,1)	5,9 (2,7)	-6,28	0,001*
CTQ				
<i>emotionaler Missbrauch</i>	15,8 (5,5)	7,1 (2,7)	-5,778	<0,001*
<i>körperlicher Missbrauch</i>	7,5 (3,4)	5,5 (2,2)	-4,725	<0,001*
<i>sexueller Missbrauch</i>	9,5 (5,8)^	5,3 (1,3)	-4,294	<0,001*
<i>emotionale Vernachlässigung</i>	15,9 (5,3)	7,0 (3,1)	-5,798	<0,001*
<i>körperliche Vernachlässigung</i>	9,7 (3,8)	5,9 (1,7)	-5,283	<0,001*
<i>Bagatellisierung</i>	0,0 (0,0)	1,0 (1,3)	-3,559	<0,001*
BIS				
Erstrangig				
<i>Aufmerksamkeit</i>	2,5 (0,5)	1,7 (0,4)	-4,929	<0,001*
<i>Motorische Impulsivität</i>	2,2 (0,6)	2,1 (0,4)	-1,042	0,298
<i>Selbstkontrolle</i>	2,6 (0,6)	1,9 (0,5)	-4,005	<0,001*
<i>Kognitive Komplexität</i>	2,8 (0,5)	2,5 (0,5)	-2,19	<0,001*
<i>Beharrlichkeit</i>	2,3 (0,6)	1,6 (0,3)	-4,432	<0,001*
<i>Kognitive Instabilität</i>	2,8 (0,7)	1,7 (0,5)	-5,092	<0,001*
Zweitrangig				
<i>Aufmerksamkeitsenthemmung</i>	2,6 (0,4)	1,7 (0,3)	-5,632	<0,001*
<i>Motorische Impulsivität</i>	2,3 (0,5)	1,8 (0,3)	-3,887	<0,001*
<i>Nicht-planende Impulsivität</i>	2,7 (0,5)	2,2 (0,4)	-3,51	<0,001*
UCLA				
<i>Einsamkeit</i>	2,8 (1,0)	1,3 (0,3)	-5,324	<0,001*
<i>Emotionale Isolation</i>	2,5 (1,0)	1,1(0,2)	-6,402	<0,001*
<i>Soziale Isolation</i>	2,9 (0,7)	1,5 (0,4)	-5,787	<0,001*
NEO-FFI				<0,001*
<i>Neurotizismus</i>	41,4 (5,1)	23,8 (5,7)	-6,276	<0,001*
<i>Extraversion</i>	30,1 (4,3)	37,4 (5,5)	-4,616	<0,001*
<i>Verträglichkeit</i>	29,3 (4,4)	33,3 (4,9)	-2,967	0,003
<i>Offenheit</i>	28,9 (6,9)	30,7 (5,6)	-1,148	0,251
<i>Gewissenhaftigkeit</i>	35,1 (9,3)	38,8 (5,8)	-1,738	0,082
SNI				
<i>eingebettet Netzwerk</i>	1,8 (0,6)	3,2 (1,2)	-4,646	<0,001*
<i>Netzwerk gesamt</i>	16,6 (26,6)	24,7 (16,6)	-4,233	<0,001*
<i>viel Kontakt gesamt</i>	4,4 (1,5)	5,8 (1,6)	-3,036	0,002*
CD-RISC	36,3 (12,6)	76,4 (10,3)	-6,356	<0,001*

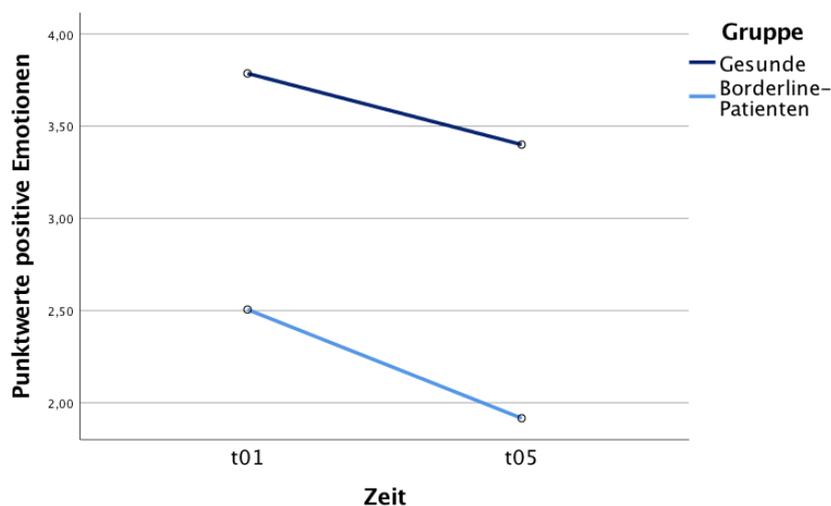
^Anzahl fehlend n = 2, BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, SD = Standardabweichung, MWU = Mann-Whitney-U-Test

4.2.2 Fragebögen Cyberball prä-post

Emotionsskala: Diese Skala erfasste die Gefühlslage der Teilnehmerinnen vor und nach dem Spiel und wurde in 3 Kategorien unterteilt: „positive Gefühle“, „auf sich selbst gerichtete negative Gefühle“, „auf andere gerichtete negative Gefühle“. Zusätzlich wurde das Item „Scham“ betrachtet. Tabelle 4 stellt die Mittelwerte der beiden Gruppen dar.

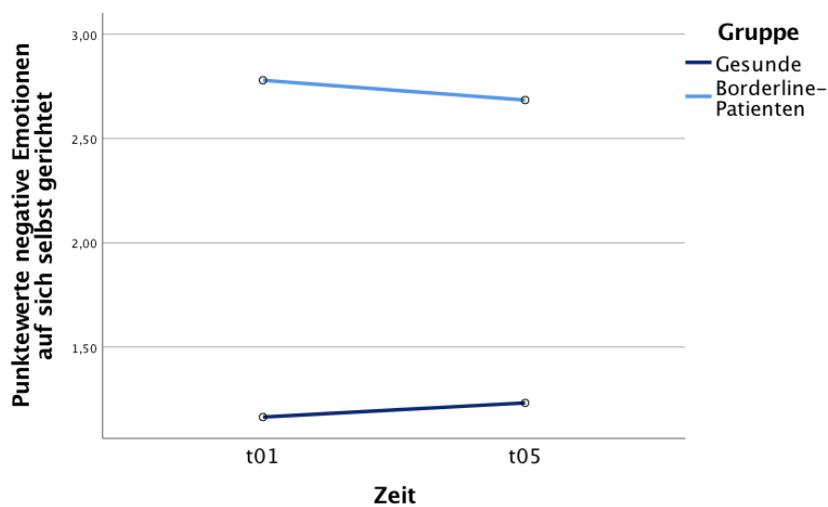
Die Gruppen unterschieden sich signifikant in allen Subskalen sowohl vor als auch nach der Testung. Bei den RM ANOVAs fand sich ein signifikanter Zeiteffekt bei den „positiven Gefühlen“ ($F=30,146$; $df=1$; $p<0,001$) (Abbildung 14) und ein signifikanter Unterschied der Gruppen ($F=32,361$; $df=1$; $p<0,001$). Positive Gefühle waren bei Gesunden ausgeprägter als bei BPS-Patientinnen und nahmen in beiden Gruppen über die Zeit hinweg ab.

Abb. 14: positive Emotionen



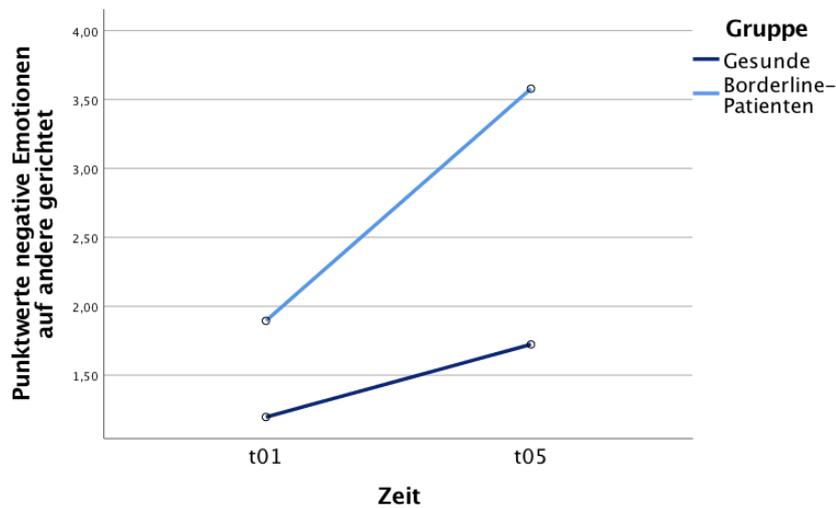
Bei der Kategorie „auf sich selbst gerichtete negative Gefühle“ lag ein signifikanter Gruppeneffekt vor ($F=81,082$; $df=1$; $p<0,001$); diese Gefühle waren im Patientenkollektiv stärker vorhanden. Es konnte jedoch kein signifikanter Zeiteffekt und auch keine signifikante Zeit x Gruppen-Interaktion gezeigt werden. (Abbildung 15)

Abb. 15: negative Emotionen auf sich selbst gerichtet



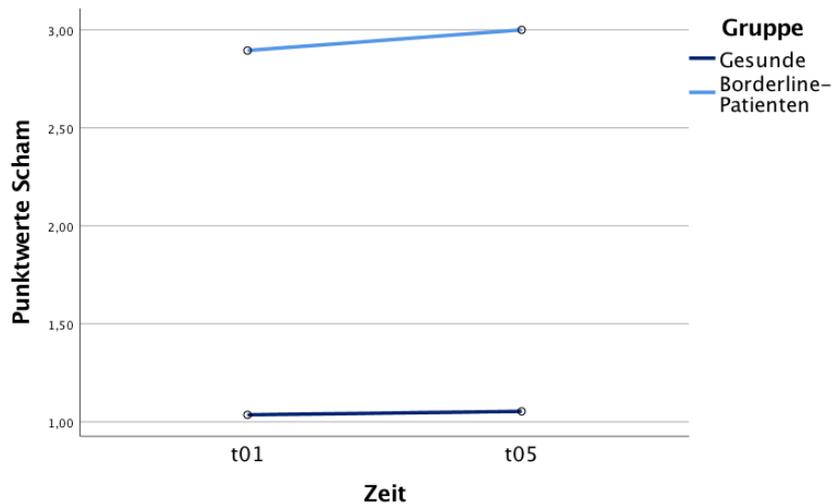
Die Subskala „auf andere gerichtete negative Gefühle“ zeigte sowohl für den Zeiteffekt ($F=81,570$; $df=1$; $p<0,001$) als auch für den Gruppeneffekt ($F=59,849$; $df=1$; $p<0,001$) signifikante Ergebnisse. Diese Art der negativen Gefühle war bei BPS-Patientinnen ausgeprägter als bei Gesunden und war nach dem Spiel in beiden Gruppen höher als vor dem Spiel. Im BPS-Kollektiv jedoch war der Anstieg signifikant stärker als im gesunden Kollektiv (signifikante Zeit x Gruppen-Interaktion ($F=22,353$; $df=1$; $p<0,001$)).r (Abbildung 16).

Abb.16: negative Emotionen auf andere gerichtet



Das Item „Scham“ zeigte einen signifikanten Gruppeneffekt ($F=65,679$; $df=1$; $p<0,001$); BPS-Patientinnen empfanden mehr Scham als Gesunde. Eine signifikante Änderung des Gefühls über die Zeit hinweg ergab sich nicht. Eine Zeit-Gruppen-Interaktion lag ebenfalls nicht vor (Abbildung 17).

Abb.17: Scham



Mann-Whitney-U-Tests zeigten, dass die positiven Gefühle sowohl vor ($z=-4,199$; $p<0,001$) als auch nach ($z=-4,673$; $p<0,001$) Testung bei Borderline-Patientinnen signifikant niedriger waren. Der Wilcoxon-Test zeigte, dass Cyberball einen signifikanten Effekt auf die positiven Gefühle sowohl bei den BPS-Patientinnen ($z=-2,516$, $p=0,012$) als auch beim Kontrollkollektiv hatte ($z=-4,074$, $p<0,001$), die in beiden Gruppen signifikant abfielen.

Auf sich selbst gerichtete negative Gefühle waren bei BPS-Patientinnen vor (MWU: $z=-5,651$; $p<0,001$) und nach (MWU: $z=-5,014$; $p<0,001$) dem Spiel signifikant höher als bei Gesunden. Cyberball hatte hier jedoch in beiden Gruppen keinen Effekt auf diese Art von Gefühlen (Wilcoxon-Test: BPS: $z=-0,040$, $p=0,968$; Gesunde: $z=-1,386$, $p=0,166$).

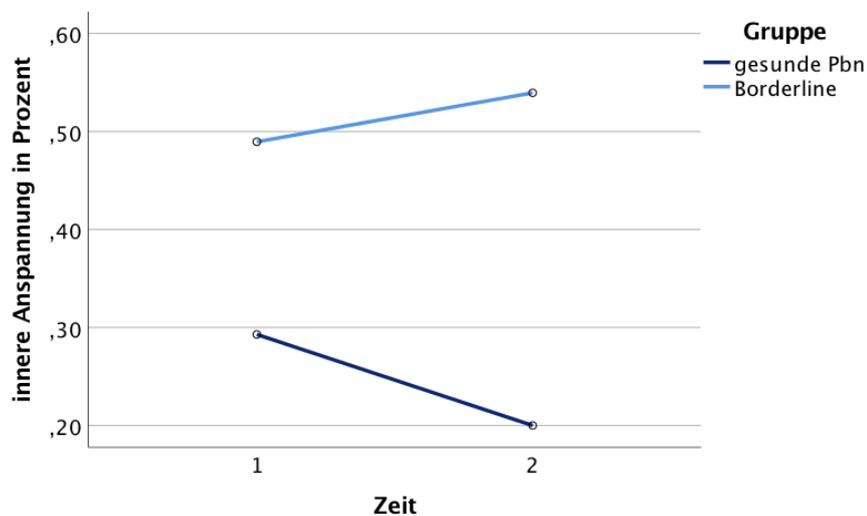
Auch auf andere gerichtete negative Gefühle zeigten eine stärkere Ausprägung vor (MWU: $z=-3,841$; $p<0,001$) und nach Cyberball (MWU: $z=-5,507$; $p<0,001$). Der Wilcoxon-Test bestätigte, dass Cyberball in beiden Gruppen einen Einfluss auf diese Art negativer Gefühle nahm (BPS: $z=-3,786$; $p<0,001$; Gesunde: $z=-4,432$; $p<0,001$).

Scham war im Patientenkollektiv ebenso vor (MWU: $z=-5,846$; $p<0,001$) und nach (MWU: $z=-5,306$; $p<0,001$) der Testung höher als im Kontrollkollektiv. Das Computerspiel nahm weder bei Borderline-Patientinnen (Wilcoxon-Test: $z=-0,105$; $p=0,917$) noch bei den gesunden Probandinnen (Wilcoxon-Test: $z=-0,577$; $p=0,564$) einen signifikanten Einfluss auf das Schamgefühl.

Assessment of Aversive Inner Tension: Hinsichtlich der inneren Anspannung ergab sich bei den RM ANOVAs kein signifikanter Zeiteffekt, jedoch lag ein signifikanter Effekt der Gruppe ($F=32,765$; $df=1$; $p<0,001$) und der Zeit x Gruppen-Interaktion ($F=5,030$, $df=1$, $p=0,028$) vor (Abbildung 18). Die innere Anspannung war vor Spielbeginn bei Borderline-Patientinnen signifikant höher

als bei Gesunden (MWU: $z=-3,259$; $p=0,001$), was sich nach Spielende nicht änderte (MWU: $z=-4,425$; $p<0,001$). Der Wilcoxon-Test zeigte, dass Cyberball im Patientenkollektiv keinen signifikanten Einfluss auf die Anspannung hatte ($z=-1,446$; $p=0,148$); bei den gesunden Probandinnen jedoch lag ein signifikanter Effekt des Spiels auf die Anspannung vor ($z=-2,619$; $p=0,009$).

Abb. 18: Innere Anspannung



Der Mann-Whitney-U-Test zeigte, dass die innere Anspannung beim Patientenkollektiv sowohl vor ($z=-3,259$; $p=0,001$) als auch nach ($z=-4,425$; $p<0,001$) dem Spiel signifikant höher war als beim gesunden Kontrollkollektiv. Cyberball hatte bei BPS-Patientinnen keinen signifikanten Effekt auf die innere Anspannung, während sie bei der gesunden Kontrollgruppe im Verlauf des Spiels signifikant abfiel ($z=-2,619$; $p = 0,009$).

Die Ergebnisse der Emotionsskala und der inneren Anspannung sind in Tabelle 4 und Tabelle 5 nachzuvollziehen.

Tabelle 4: Emotionsskala, innere Anspannung				
Charakteristika	BPS (n=19)	Gesunde n(=56)	Mann-Whitney-U-Test	
	Mittelwert (SD)	Mittelwert (SD)	Z-Wert	p-Wert
Emotionsskala				
<i>positive Emotionen</i>	2,5 (1,0)	3,8 (0,9)	-4,199	<0,001*prä
	1,9 (0,9)	3,4 (1,0)	-4,673	<0,001*post
<i>negative Emotionen auf sich selbst gerichtet</i>	2,8 (1,3)	1,2 (0,3)	-5,651	<0,001*prä
	2,7 (1,4)	1,2 (0,4)	-5,014	<0,001*post
<i>negative Emotionen auf andere gerichtet</i>	1,9 (0,9)	1,2 (0,3)	-3,841	<0,001*prä
	3,6 (1,0)	1,7 (0,9)	-5,507	<0,001*post
<i>Scham</i>	2,9 (2,0)	3,0 (0,2)	-5,846	<0,001*prä
	3,0 (1,9)	1,1 (0,2)	-5,306	<0,001*post
Innere Anspannung				
	0,5 (0,2)	0,3 (0,2)	-3,259	0,001*prä
	0,5 (0,3)	0,2 (0,2)	-4,425	<0,001*post

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, SD = Standardabweichung

Tabelle 5: Emotionsskala, innere Anspannung				
Charakteristika	Wilcoxon-Test			
	BPS (n=19)		Gesunde (n=56)	
	Z-Wert	p-Wert	Z-Wert	p-Wert
Emotionsskala prä-post				
<i>positive Emotionen</i>	-2,516	0,012*	-4,074	<0,001*
<i>negative Emotionen auf sich selbst gerichtet</i>	-0,040	0,968	-1,386	0,166
<i>negative Emotionen auf andere gerichtet</i>	-3,786	<0,001*	-4,432	<0,001*
<i>Scham</i>	-0,105	0,917	-0,577	0,564
Innere Anspannung				
	-1,446	0,148	-2,619	0,009*

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung

Needs-Threat-Scale:

Das Patientenkollektiv fühlte sich signifikant weniger beachtet (Frage 21) (MWU: $z=-3,358$; $p=0,001$) und fühlte sich ebenfalls signifikant mehr ausgeschlossen (Frage 22) (MWU: $z=-3,300$; $p=0,001$). Es resultierte eine signifikant stärkere Intensität des Ostrazismus bei BPS-Patientinnen (MWU: $z=-3,508$; $p<0,001$), obgleich beide Gruppen den Ballbesitz ähnlich einschätzten (BPS-Patientinnen mit 18,6%, Gesunde mit 17,3%; MWU: $z=-0,855$; $p=0,392$). Das Spiel hatte eine signifikant höhere aversive Wirkung auf

Patientinnen als auf Gesunde (MWU: $z=-4,867$; $p<0,001$). Ein signifikanter Unterschied lag ebenfalls bei den 3 Grundbedürfnissen Zugehörigkeit (MWU: $z=-4,386$; $p<0,001$), Selbstwertgefühl (MWU: $z=-5,107$; $p<0,001$) und sinnvolle Existenz (MWU: $z=-4,391$; $p<0,001$) vor. Das Bedürfnis nach Kontrolle hingegen zeigte in den Gruppen ähnliche Mittelwerte (MWU: $z=-1,635$; $p=0,102$). Die negative Stimmung (MWU: $z=-4,833$; $p<0,001$) und die Enttäuschung eines Gruppegefühls nach sozialem Ausschluss (MWU: $z=-4,508$; $p<0,001$) hingegen waren bei den Patientinnen stärker ausgeprägt (Ergebnisse NTS Tabelle 6).

Tabelle 6: Needs-Threat-Scale				
	Gruppe, Mittelwerte (SD)		MWU-Test	
	BPS (n=19)	Gesunde (n=56)	Z-Wert	p-Wert
NTS				
aversive Wirkung	29,8 (6,3) [^]	20,6 (5,6) [^]	-4,867	<0,001*
Zugehörigkeit	1,9 (1,0)	3,1 (1,0)	-4,386	<0,001*
Selbstwertgefühl	1,6 (1,0)	3,0 (0,8)	-5,107	<0,001*
sinnvolle Existenz	2,3 (1,3)	4,0 (1,0)	-4,391	<0,001*
Kontrolle	1,5 (0,7)	1,6 (0,4)	-1,635	0,102
negative Stimmung	25,7 (5,9)	16,6 (5,5)	-4,833	<0,001*
Intensität des Ostrazismus	8,1 (1,9) [^]	6,1 (2,0) [^]	-3,508	<0,001*
Enttäuschung eines Gruppegefühls	8,7 (2,0)	6,3 (1,8)	-4,508	<0,001*
"Ich fühlte mich nicht beachtet"	4,1 (0,9) [^]	3,1 (1,1) [^]	-3,358	0,001*
"Ich fühlte mich ausgeschlossen"	4,1 (1,2)	3,0 (1,2)	-3,300	0,001*
Gruppe, Prozent (%) (SD)				
"Ich habe ...% der Würfe bekommen"	18,6% (16,0)	17,3% (5,9)	-0,855	0,392
[^] Anzahl (n) fehlender Angaben = 1, BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, SD = Standardabweichung, MWU-Test = Mann-Whitney-U-Test				

Questionnaire on Behavioral Intentions: Die Auswertung der Verhaltensintentionen nach sozialem Ausschluss zeigte, dass Patientinnen durchschnittlich 5,5 (SD=2,6) und Gesunde 3,6 (SD=1,5) Verhaltensintentionen ankreuzten. Somit äußerten BPS-Patientinnen signifikant mehr Verhaltensintentionen als Gesunde (MWU: $z=-3,114$; $p=0,002$). Das Kontrollkollektiv empfand ein signifikant stärker ausgeprägtes Verlangen nach angenehmen Aktivitäten (exakter Test nach Fisher: $p<0,001$). Das Bedürfnis, den Ausschluss zu verbalisieren, war bei den BPS-Patientinnen signifikant höher (exakter Test nach Fisher: $p<0,001$). Borderline-Patientinnen hatten außerdem ein signifikant stärkeres Verlangen danach, sich selbst zu verletzen (exakter Test nach Fisher: $p<0,001$) und der Situation zu entkommen (exakter Test nach Fisher: $p<0,001$). Das Bedürfnis, sich anderen gegenüber aggressiv zu verhalten, unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant, zeigte aber die Tendenz, dass dieses Verlangen bei BPS-Patientinnen stärker vorhanden war (exakter Test nach Fisher: $p=0,062$). Passive Verhaltensintentionen waren im Patientenkollektiv signifikant ausgeprägter als bei den Gesunden (exakter Test nach Fisher: $p<0,001$). Die beiden Gruppen hatten ähnlich stark das Bedürfnis, den Untersucher auf das Spiel anzusprechen (exakter Test nach Fisher: $p=0,791$) und sich abzulenken (exakter Test nach Fisher: $p=0,131$). Insgesamt wurden 8 Freitextantworten (Frage 22) gegeben. Fünf gesunde Teilnehmerinnen und eine Patientin hatten den Wunsch, Kaffee zu trinken. Eine gesunde Kontrolle äußerte den Wunsch, nach Hause zu gehen. Eine weitere gesunde Teilnehmerin wollte den Spielablauf einer vertrauten Person erzählen. Diese Antwort wurde der Kategorie „sonstiges“ zugeordnet. Die Ergebnisse des Behavioral Intentions Fragebogen sind in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Behavioral Intentions			
Bedürfniskategorie	Gruppe		exakter Test nach Fisher p-Wert
	BPS (n=19) Anzahl (Prozent)	Gesunde (n=56) Anzahl (Prozent)	
angenehme Aktivitäten	5 (26%)	49 (87,5%)	<0,001*
Ausschluss verbalisieren	13 (68,4%)	11 (19,6%)	<0,001*
Selbstverletzendes Verhalten der Situation entkommen	9 (47,4%)	0 (0,0%)	<0,001*
Aggression anderen gegenüber	10 (52,6%)	2 (3,6%)	<0,001*
Untersucher auf Spiel ansprechen	2 (10,5%)	0 (0,0%)	0,062
Ablenkung (Frage 13)	9 (47,4%)	30 (53,6%)	0,791
Sonstiges	8 (42,1%)	12 (21,4%)	0,131
	0 (0,0%)	1 (1,8%)	1,000

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung

4.3 Plasma-OXT-Spiegel im Verlauf des Paradigmas

Die ersten beiden Baseline-Messwerte t01a und t01b wurden gemittelt zu einem Messzeitpunkt t01 zusammengefasst.

Die OXT-Werte reichten insgesamt über alle Zeitpunkte hinweg bei den BPS-Patientinnen von 0,45 pg/ml (Minimum) bis 5,07 pg/ml (Maximum) und bei Gesunden von 0,43 pg/ml (Minimum) bis 10,73 pg/ml (Maximum).

Da die Plasma-OXT-Werte nicht normalverteilt waren (Kolmogorov-Smirnov-Test, $p < 0.001$), wurde vor weiteren Analysen eine Log-Transformation durchgeführt.

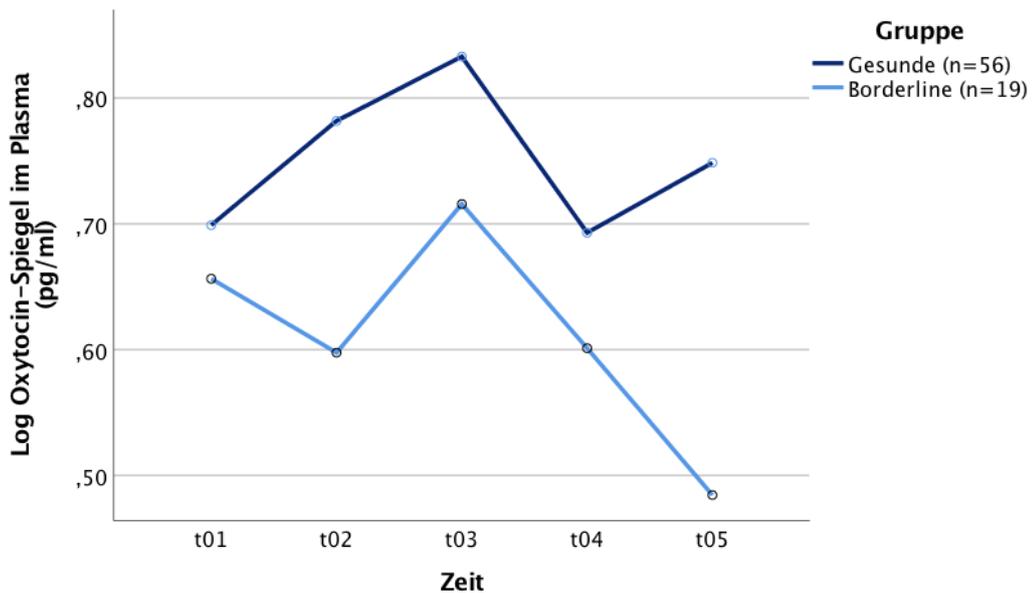
Zu keinem Messzeitpunkt unterschieden sich die OXT-Werte der beiden Untersuchungsgruppen signifikant voneinander (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Oxytocin-Mittelwerte: Gruppen-Unterschiede						
Zeitpunkt	Gruppe		Log (Plasma-Mittelwert) (SD)	t	df	p-Wert
	BPS (n=19)	Gesunde (n=56)				
t01	BPS		0,656 (0,708)	0,242	73	0,809
	Gesunde		0,699 (0,646)			
t02	BPS		0,598 (0,777)	0,933	73	0,354
	Gesunde		0,782 (0,733)			
t03	BPS		0,716 (0,721)	0,597	73	0,552
	Gesunde		0,833 (0,746)			
t04	BPS		0,601 (0,688)	0,486	73	0,628
	Gesunde		0,693 (0,719)			
t05	BPS		0,484 (0,709)	1,373	73	0,174
	Gesunde		0,749 (0,730)			

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, SD = Standardabweichung, log = Logarithmierung der Werte

Im Folgenden ist einleitend zunächst eine Graphik mit RM-ANOVA-Ergebnissen aller Zeitpunkte inklusive partiellem Ausschluss dargestellt.

Abb. 19: Verlauf OXT- Spiegel über alle 5 Zeitpunkte (mit partiellem Ausschluss)



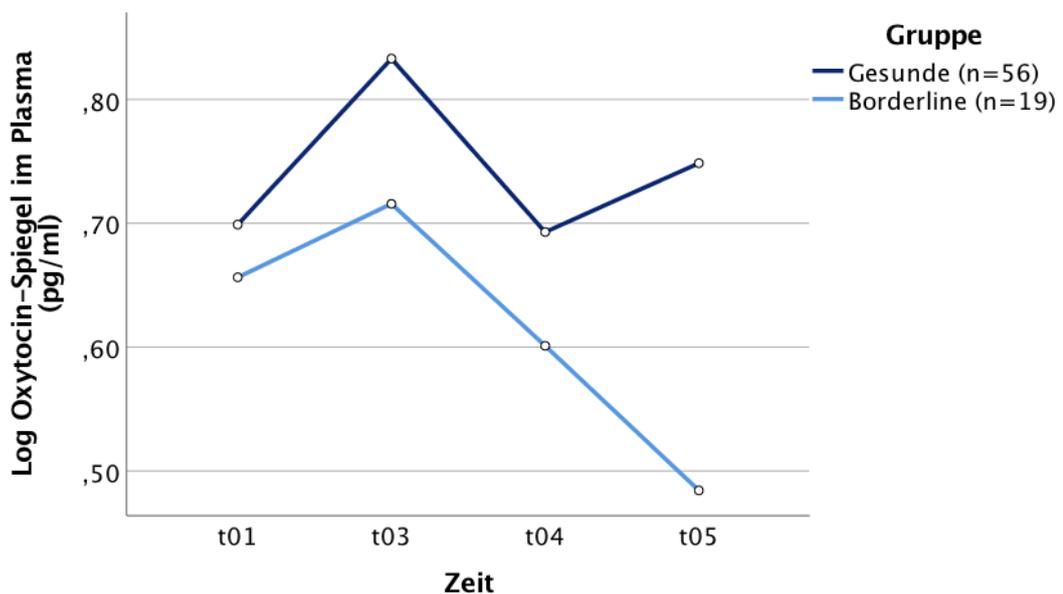
Über alle Zeitpunkte hinweg inklusive partiellem Ausschluss ergab sich ein signifikantes Ergebnis für den zeitlichen Verlauf (Faktor Zeit) (Greenhouse-Geisser: $F=2,757$; $df=2,938$; $p=0,044$), nicht jedoch für die Interaktion Zeit x

Gruppe (Greenhouse-Geisser: $F=1,450$; $df=2,938$; $p=0,230$) oder den Faktor Gruppe (Unterschiede der Gruppen unabhängig vom zeitlichen Verlauf) ($F=0,610$; $df=1$; $p=0,437$).

Für die Auswertung des Plasma-OXT im Zeitverlauf für die vorliegende Dissertation wurde als Erstes - als Replikation der Vorstudie - nur der totale Ausschluss ohne den partiellen Ausschluss (t02) betrachtet, weshalb im Folgenden zunächst nur 4 Messzeitpunkte t01, t03, t04 und t05 beschrieben werden. Der partielle Ausschluss wurde im Anschluss betrachtet.

Die Auswertung der Hormonspiegel im Verlauf über die 4 Messzeitpunkte erfolgte mithilfe von messwiederholter Varianzanalyse (RM ANOVA). Der Verlauf des OXT-Spiegels beider Gruppen ist in Abbildung 20 verdeutlicht.

Abb. 20: Verlauf OXT- Spiegel über 4 Zeitpunkte (ohne partiellen Ausschluss)



Es ergab sich ein signifikantes Ergebnis für den zeitlichen Verlauf (Faktor Zeit) (Greenhouse-Geisser: $F=3,905$; $df=2,887$; $p=0,011$), nicht jedoch für die Interaktion Zeit x Gruppe (Greenhouse-Geisser: $F=1,897$; $df=2,887$; $p=0,133$) oder den Faktor Gruppe (Unterschiede der Gruppen unabhängig vom zeitlichen Verlauf) ($F=0,521$; $df=1$; $p=0,473$). Plasma-OXT-Werte veränderten sich also in beiden Gruppen über die Zeit hinweg signifikant, unterschieden sich allerdings nicht signifikant zwischen den Gruppen. Somit ergibt sich kein Unterschied zu den Signifikanz-Ergebnissen der RM-ANOVA über alle Zeitpunkte hinweg betrachtet inklusive partiellem Ausschluss (Abb.19).

Anschließend wurden post hoc gepaarte T-Tests in den Gruppen durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 zu sehen.

Tabelle 9: Oxytocin-Messungen gepaarte Differenzen					
gepaarte Zeitpunkte	Gruppe	Mittlere Differenz	gepaarter T-Test		
		Oxytocin (log (pg/ml))	t	df	p-Wert
t01 - t03	BPS	-0,059	-1,008	18	0,327
	Kontrollen	-0,134	-2,452	55	0,017*
t01 - t04	BPS	0,055	0,726	18	0,477
	Kontrollen	0,006	0,128	55	0,899
t01 - t05	BPS	0,172	2,350	18	0,030*
	Kontrollen	-0,050	-0,937	55	0,353
t03 - t04	BPS	0,115	3,168	18	0,005*
	Kontrollen	0,140	2,912	55	0,005*
t03 - t05	BPS	0,231	3,404	18	0,003*
	Kontrollen	0,084	1,345	55	0,184
t04 - t05	BPS	0,117	2,013	18	0,059
	Kontrollen	-0,056	-1,133	55	0,262

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, log = Logarithmierung der Werte

Vergleiche mit gepaarten T-Tests zeigten, dass OXT bei den Borderline-Patientinnen zwischen Baseline-Wert (t01) und 40 Minuten nach Spielende (t05) signifikant abfiel ($t=2,350$; $df=18$; $p=0,030$). Ebenso lag ein signifikanter OXT-Abfall zwischen t03 und t04 ($t=3,168$; $df=18$; $p=0,005$) sowie zwischen

t03 und t05 ($t=3,404$; $df=18$; $p=0,003$) vor. Bei den Gesunden lag ein signifikanter Unterschied zwischen Baseline-Wert (t01) und totalem Ausschluss (t03, nach 9 Minuten) im Sinne eines Anstiegs vor ($t=-2,452$; $df=55$; $p=0,017$) sowie zwischen Zeitpunkten t03 und t04 ($t=-2,912$; $df=55$; $p=0,005$), im Sinne eines Abfalls.

Die Differenzen zwischen den einzelnen Messzeitpunkten können mithilfe von unabhängigen T-Tests wie folgt gruppenvergleichend beschrieben werden (siehe Tabelle 10):

Die OXT-Veränderung über die Zeit unterschied sich zwischen den Gruppen signifikant über die ganze Zeitspanne t01 - t05 betrachtet ($t=2,205$; $df=73$; $p=0,031$). Die anderen Zeitdifferenzen (t01 - t03, t01 - t04, t01 - t05, t03 - t04, t04 - t05) unterscheiden sich nicht.

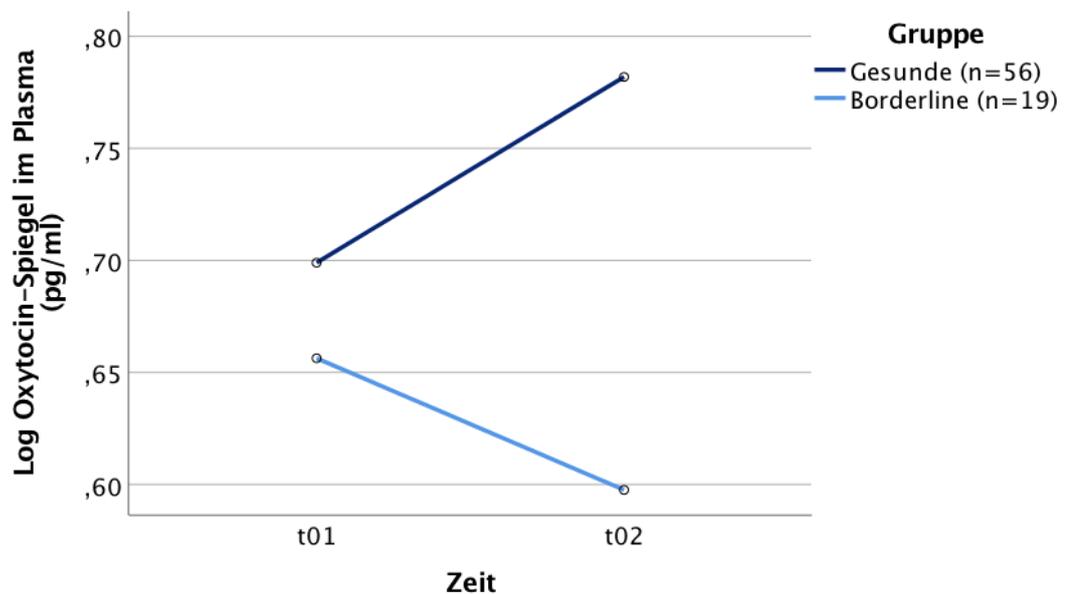
In beiden Gruppen stiegen die OXT-Werte von Zeitpunkt t01 (Baseline) bis t03 (totaler Ausschluss) an, die Differenzen t01-t03 unterschieden sich nicht signifikant ($t=-0,745$, $df=73$, $p=0,458$). Von t03 bis t04 fiel in beiden Gruppen das Plasma-OXT ab; auch hier unterschieden die Gruppen sich nicht signifikant ($t=0,297$, $df=73$, $p=0,767$). Vom Zeitpunkt t04 (15 Minuten nach Spielende) bis zum Zeitpunkt t05 (40 Minuten nach Spielende) fielen die OXT-Werte bei BPS-Patientinnen ab während sie bei Gesunden hingegen anstiegen. Hier ergab sich bei den Differenzen t04-t05 ein Trend auf signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($t=-1,895$, $df=73$, $p=0,062$).

Tabelle 10: Oxytocin-Differenzen					
Zeitpunkte	Gruppe	Mittlere Differenz		unabhängiger T-Test	
		Oxytocin (log (pg/ml))	t	df	p-Wert
t01 - t03	BPS	-0,059	0,745	73	0,458
	Gesunde	-0,134			
t01 - t04	BPS	-0,055	0,532	73	0,596
	Gesunde	-0,006			
t01 - t05	BPS	-0,172	2,205	73	0,031*
	Gesunde	0,050			
t03 - t04	BPS	0,115	0,297	73	0,767
	Gesunde	0,140			
t04 - t05	BPS	0,117	-1,895	73	0,062
	Gesunde	-0,056			

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, log = Logarithmierung der Werte

Anschließend wurde der partielle Ausschluss separat betrachtet. Hierfür wurde eine 2-Punkt-ANOVA (t01 und t02) durchgeführt. Weder die Zeit ($F=0,062$; $df=1$; $p=0,805$) noch die Gruppe ($F=0,395$; $df=1$; $p=0,532$) zeigten einen signifikanten Effekt auf den Verlauf des Plasma-OXT. Auch die Zeit x Gruppen-Interaktion war nicht signifikant ($F=2,121$; $df=1$; $p=0,150$). Der Verlauf ist in Abbildung 21 zu sehen.

Abb. 21: Verlauf OXT-Spiegel während partiellem Ausschluss



Gepaarte T-Tests zeigten ebenso keine signifikanten Ergebnisse. Die OXT-Werte veränderten sich weder bei BPS-Patientinnen noch bei Gesunden signifikant im Verlauf des partiellen Ausschlusses.

Auch der Vergleich der Mittelwert-Differenzen unterschied sich zwischen den Gruppen nicht signifikant (siehe Tabelle 11).

Tabelle 11: Oxytocin-Differenzen bei partiellem Ausschluss					
Zeitpunkte	Gruppe	Mittlere Differenz		unabhängiger T-Test	
		Oxytocin (lgg/ml)	t	df	p-Wert
t01 - t02	BPS	0,059	-1,456	73	0,150
	Gesunde	-0,083			
t02 - t03	BPS	-0,118	0,869	73	0,392
	Gesunde	-0,051			

BPS = Borderline-Persönlichkeitsstörung, log = Logarithmierung der Werte

4.4 Korrelationen

Im Weiteren wurde untersucht, ob im Gesamtkollektiv sowie innerhalb des jeweiligen Kollektivs (BPS oder gesunde Gruppe) Zusammenhänge zwischen OXT-Werten und den soziodemographischen und psychometrischen Daten bestehen.

Das Plasma-OXT korrelierte weder mit Alter noch mit Zyklustag. Korrelationen mit der Schwere der Borderline-Symptomatik (BSL-23), der Schwere der Depressionssymptomatik (BDI-II) oder mit Zurückweisungssensibilität (RSQ) lagen nicht vor.

Korrelation mit BIS: Bei Gesunden korrelierte die motorische Impulsivität (die Neigung dazu, schnell zu handeln, ohne über die Folgen nachzudenken) positiv mit OXT über alle Zeitpunkte hinweg (t01: $r=0,437$; $p=0,001$; t02: $r=0,301$; $p=0,024$; t03: $r=0,417$; $p=0,001$; t04: $r=0,371$; $p=0,005$; t05: $r=0,395$; $p=0,003$). Je impulsiver die Probandin, desto mehr OXT wurde ausgeschüttet. Im Patientenkollektiv ergaben sich keine Korrelationen.

Korrelation CTQ: Bei den Borderline-Patientinnen zeigten sich folgende signifikante Ergebnisse: Emotionaler und sexueller Missbrauch korrelierten positiv sowohl mit der Differenz zwischen t01 (Baseline, gemittelt) und t03 (nach totalem Ausschluss) (emotionaler Missbrauch: $r=0,581$; $p=0,037$; sexueller Missbrauch: $r=0,597$; $p=0,011$) als auch mit der Differenz zwischen t01 (Baseline) und t04 (15 Minuten nach Spielende) (emotionaler Missbrauch: $r=0,503$; $p=,033$; sexueller Missbrauch: $r=0,727$; $p=0,001$). Körperlicher und sexueller Missbrauch korrelierten positiv mit der Differenz zwischen t01 (Baseline) und t05 (40 Minuten nach Spielende) (körperlicher Missbrauch: $r=0,532$; $p=0,023$; sexueller Missbrauch: $r=0,788$; $p<0,001$). Schlussfolgernd lässt sich also sagen, dass beim Patientenkollektiv traumatische Kindheitserlebnisse, insbesondere emotionaler, sexueller und körperlicher Missbrauch, in Zusammenhang mit der Veränderung von Plasma-OXT nach sozialem Ausschluss stehen. Je höher die Belastung an Kindheitstraumata, desto stärker äußerte sich der OXT-Abfall nach dem Paradigma.

Korrelation UCLA: Im Gesamtkollektiv korrelierte t05 (40 Minuten nach Spielende) negativ mit dem UCLA-Gesamtscore ($r=-0,241$; $p=0,037$), mit der Subskala „Einsamkeit“ ($r=-0,254$; $p=0,028$) und mit der Subskala „Soziale Isolation“ ($r=-0,269$; $p=0,020$). Je weniger OXT 40 Minuten nach Spielende ausgeschüttet wurde, desto höher fielen die Punktzahlen der Einsamkeitsskala bei den Teilnehmerinnen aus. Im Patientenkollektiv zeigten

sich zudem signifikante Zusammenhänge der Einsamkeitsskala mit den Differenzen vom Baseline-Wert zum totalen Ausschluss (t03) (Gesamtscore: $r=0,489$; $p=0,034$; Soziale Isolation: $r=0,507$; $p=0,027$; Emotionale Isolation: $r=0,466$; $p=0,044$), zum Zeitpunkt t04 (15 Minuten nach Spielende) (Gesamtscore: $r=0,561$; $p=0,015$; Einsamkeit: $r=0,541$; $p=0,020$; Soziale Isolation: $r=0,610$; $p=0,007$) und t05 (40 Minuten nach Spielende) (Gesamtscore: $r=0,593$; $p=0,009$; Einsamkeit: $r=0,592$; $p=0,010$; Soziale Isolation: $r=0,691$; $p=0,008$; Emotionale Isolation: $r=0,490$; $p=0,039$). Je höhere Punktwerte bei der Einsamkeitsskala im Patientenkollektiv erreicht wurden, desto stärker war die Plasma-OXT-Veränderung (der Abfall) im Verlauf des Spiels und nach Spielende.

Korrelation FBS: Im Gesamtkollektiv lagen negative Zusammenhänge von belastenden Sozialerfahrungen in der Kindheit und den Zeitpunkten t02 ($r=-0,282$; $p=0,014$) und t03 ($r=-0,249$; $p=0,031$) vor. Je niedriger der Plasma-OXT-Spiegel während der partiellen und totalen Ausschlussphase, desto mehr belastende Sozialerfahrungen in der Kindheit lagen vor. Im Patientenkollektiv zeigten sich positive Korrelationen zwischen dem Gesamtscore und der Differenz vom Baseline-Wert zum totalen Ausschluss (t03) ($r=0,460$; $p=0,047$), zu t04 ($r=0,509$; $p=0,031$) und t05 ($r=0,483$; $p=0,042$). Je mehr belastende Sozialerfahrungen in Kindheit und Jugend bei den Patientinnen gemacht wurden, desto stärker zeigte sich ein Abfall des Plasma-OXT.

Korrelation NEO: Betrachtet man das Gesamtkollektiv, lässt sich eine signifikante positive Korrelation zwischen „Extraversion“ und t05 (40 Minuten nach Spielende) ausmachen ($r=0,252$; $p=0,029$). Je ausgeprägter die Extraversion, desto höhere OXT-Werte 40 Minuten nach Spielende. Gesunde korrelierten positiv in t01 (Baseline) ($r=0,274$; $p=0,041$), t04 (15 min nach Spielende) ($r=0,264$; $p=0,049$) und t05 (40 Minuten nach Spielende) ($r=0,302$;

$p=0,024$) mit dem Persönlichkeitsmerkmal „Extraversion“. Je ausgeprägter die Extraversion im Kontrollkollektiv, desto mehr OXT wurde sowohl vor, als auch nach dem Spiel ausgeschüttet. Die Differenz zwischen t01 und t05 korrelierte positiv mit Neurotizismus beim Patientenkollektiv ($r=0,560$, $p=0,016$). Je stärker die neurotische Ausprägung bei BPS-Patientinnen war, desto stärker fiel OXT im Verlauf ab.

Korrelation SNI: Im Gesamtkollektiv korrelierte t05 (40 Minuten nach Spielende) positiv mit „Netzwerk gesamt“ (Anzahl der Menschen in Netzwerk bzw. Netzwerkgröße) ($r=0,269$; $p=0,02$); Es lässt sich zudem ein positiver Trend bei t01 (Baseline-Wert) ($r = 0,205$; $p=0,077$) und t04 (15 Minuten nach Spielende) ($r = 0,193$; $p=0,097$) feststellen. Je höher also die Anzahl an Personen ist, mit denen man regelmäßig in sozialen Netzwerken Kontakt hat, desto höher fiel der Plasma-OXT-Spiegel aus.

Korrelation CD-RISC: Im Gesamtkollektiv korrelierte der Summenscore der Resilienzskala signifikant positiv mit der Differenz zwischen t01 und t05 ($r=0,272$; $p=0,019$). Je höher die Resilienz, desto stärker stiegen die Plasma-OXT-Werte an.

Darüber hinaus wurden die prä-post Cyberball psychometrischen Fragebögen mit den OXT-Spiegeln im Verlauf korreliert.

Korrelation Emotionsskala: Im Gesamtkollektiv zeigten Gefühle vor und nach der Testung (Emotionsskala mit den 3 Subskalen „positive Gefühle“, „auf andere gerichtete negative Gefühle“, „auf sich selbst gerichtete negative Gefühle“ und das zusätzliche Item „Scham“) folgende signifikanten Korrelationen: Blutabnahme t02 (partieller Ausschluss) korrelierte negativ mit „auf andere gerichtete negative Gefühle“ vor Spiel ($r = -2,40$; $p=0,038$). Je

stärker die negativen Gefühle auf andere gerichtet vor dem Spiel waren, desto niedriger war der Plasma-OXT-Spiegel. Blutabnahme t05 (40 Minuten nach Spielende) korrelierte negativ mit „Scham“ nach Spiel ($r=-0,236$; $p=0,042$). Je stärker das Gefühl „Scham“ nach dem Spiel ausgeprägt war, desto weniger OXT wurde ausgeschüttet. Hinzukommend lag eine signifikant positive Korrelation von der Differenz zwischen t01 und t02 mit positiven Gefühlen vor ($r=0,321$; $p=0,005$) und nach Spiel ($r=0,357$; $p=0,002$) vor. Je stärker der OXT-Abfall, desto niedriger die positiven Gefühle vor und nach dem Spiel. Betrachtet man die Gruppen separat, ergibt sich Folgendes beiden Borderline-Patientinnen: Je stärker die negativen Gefühle auf andere gerichtet waren, desto geringer fielen die Plasma-OXT-Spiegel aus. Dies galt für den partiellen Ausschluss (t02) ($r=-0,527$; $p=0,02$), den totalen Ausschluss (t03) ($r=-0,470$; $p=0,042$) und den Messzeitpunkt 15 Minuten nach Spielende (t04) ($r=-0,461$; $p=0,047$). Für den Baseline-Wert (t01) ($r=-0,443$; $p=0,058$) und den Messpunkt 40 min nach Spielende (t05) ($r=-0,387$; $p=0,101$) war ebenfalls ein negativer Trend auszumachen. Eine weitere signifikant negative Korrelation ergab sich bei der Differenz zwischen Baseline-Wert und totalem Ausschluss (t03) mit positiven Gefühlen nach Spiel ($r=-0,457$; $p=0,049$). Je stärker der OXT-Abfall, desto schwächer ausgeprägt waren die positiven Gefühle nach dem Spiel. Bei den Gesunden korrelierte die Differenz zwischen gemitteltem Baseline-Wert (t01) und partiellem Ausschluss (t02) signifikant positiv mit den positiven Gefühlen nach dem Spiel ($r=0,362$; $p=0,006$). Je stärker also der OXT-Anstieg ausfiel, desto stärkere positive Gefühle nach dem Spiel lagen vor. Desweiteren korrelierte dieselbe Differenz (t01-t02) signifikant positiv mit „Scham“ nach dem Spiel ($r=0,368$; $p=0,005$). Je stärker der Anstieg von OXT, desto ausgeprägter das Gefühl „Scham“.

Korrelation innere Anspannung: Die innere Anspannung (Assessment of Inner Tension) zeigte weder beim Gesamtkollektiv noch beim separaten Betrachten der Gruppen signifikante Korrelationen.

Korrelation Needs-Threat-Scale: Das Zugehörigkeitsgefühl korrelierte bei Borderline-Patientinnen signifikant negativ mit der Differenz zwischen t01 und t04 ($r=-0,487$, $p=0,040$) und mit der Differenz zwischen t01 und t05 ($r=-0,544$, $p=0,020$). Je schwächer dementsprechend das Zugehörigkeitsgefühl war, desto stärker ausgeprägt war der OXT-Abfall.

5 Diskussion

Ziel dieser Studie war es, emotionale Reaktionen sowie die OXT-Entwicklung während und nach einer sozialen Ausschlusssituation bei BPS-Patientinnen und gesunden Kontrollprobandinnen zu untersuchen. In Voruntersuchungen der Arbeitsgruppe (Jobst et al. 2014) konnte bereits gezeigt werden, dass BPS Patientinnen mit negativeren subjektiven Gefühlen auf sozialen Ausschluss reagieren und das angewendete Cyberball-Paradigma eine aversivere Wirkung hat, welche neurobiologisch durch einen OXT-Abfall bei Patientinnen im Vergleich zu Gesunden begleitet wurde. In der vorliegenden Arbeit sollten diese Ergebnisse anhand einer modifizierten Cyberball Version repliziert und überprüft werden. Zudem wurde dieses neurobiologische Korrelat während der partiellen Ausschlusssituation - als Erweiterung der Vorstudie - untersucht. Korrelationen zwischen OXT und psychometrischen Messungen (sowohl unabhängig von Cyberball als auch Messungen im Spielverlauf) erfassten, ob Zusammenhänge zwischen dem OXT-System und psychiatrischen Krankheitssymptomen, traumatischen und belastenden Kindheitserfahrungen und sozialen Interaktionen einerseits und Ostrazismus andererseits vorlagen. Brandl sowie Reinhard et al. derselben Arbeitsgruppe untersuchten in ihren Arbeiten ergänzend die Verhaltensdaten der Teilnehmer während Cyberball, somit lässt sich über darüberhinaus eine weitere Hypothese formulieren, welche OXT und Verhaltensdaten miteinander korreliert.

5.1 Hauptergebnisse

5.1.1 OXT im Verlauf des Paradigmas

Ein Hauptergebnis der vorliegenden Arbeit war ein OXT-Abfall bei BPS Patientinnen im Vergleich zu gesunden Probandinnen. Reinhard et al aus derselben Arbeitsgruppe stellten fest, dass das Abwenden vom Exkluder im Patientenkollektiv mit einem OXT-Abfall einherging. Der OXT-Abfall bei BPS-Patientinnen könnte widerspiegeln, dass der Versuch, eine soziale Bindung zu der ausschließenden Person des Spiels wiederherzustellen, weniger ausgeprägt ist als bei Gesunden. Somit formulierten Reinhard et al die Hypothese, dass OXT ein neurobiologisches Korrelat eines beeinträchtigten prosozialen Verhaltens in einer sozialen Ausschlusssituation bei BPS-Patienten darstellt (Matthias A. Reinhard) (noch unpublizierte Daten der Arbeitsgruppe). Diese Ergebnisse legen nahe, dass OXT als neurobiologisches Korrelat beim Wiederherstellungsversuch von sozialen Bindungen relevant ist. Auch andere Studien bestätigten diese Annahme. Feldman et al. stellten einen Zusammenhang von OXT und dem Knüpfen sozialer Bindungen fest. Das Hormon unterstütze kognitive Prozesse, die zwischenmenschliche Beziehungen organisieren (Feldman et al. 2007). Des Weiteren beschreiben sie in einer weiteren Studie drei Ebenen, die beim Eingehen sozialer Bindungen eine Rolle spielen: die Aktivierung des Gehirns, hormonelle Reaktionen und Verhaltensantworten. Positive Effekte von OXT wie emotionale Funktionen und besseres Wohlbefinden könnten laut Feldman et al. beispielsweise bei PTSD-Patienten oder auch in Paartherapien von Nutzen sein (Feldman 2012).

OXT ist im interpersonellen Bereich von Bedeutung, da es bei der Aufrechterhaltung und Stärkung sozialer Bindungen eine wichtige Rolle spielt

(Francis, Champagne, and Meaney 2000). Des Weiteren ist das Hormon an der Regulierung von Stress mitbeteiligt, insbesondere bei Frauen (Taylor et al. 2000). Borderline-Patienten haben aufgrund von krankheitsspezifischen Eigenschaften wie Impulsivität, Affektinstabilität, unkontrollierbarer Wut und instabilen zwischenmenschlichen Beziehungen Schwierigkeiten, sich sozial zu interagieren und leiden mehr unter sozialem Ausschluss als Gesunde. Zudem weisen sie in ihrer Biographie, insbesondere bereits in ihrer Primärfamilie, wiederholte Erfahrungen von sozialer Zurückweisung auf, welche zu einer Übersensitivität für soziale Bedrohung (Bertsch, Gamer, et al. 2013) und zu einer erhöhten Zurückweisungssensitivität führen (Staebler et al. 2011). Aufgrund der interpersonellen Dysfunktion wird eine Störung des OXT-Systems bei diesen Patienten diskutiert. Ostrazismus verursacht durch Cyberball löst das Bedürfnis nach Wiedereinschluss aus. So konnten ebenfalls signifikante Unterschiede des OXT-Verlaufs zwischen den Patientenkollektiven und gesunden Kontrollen in der Arbeitsgruppe Jobst et al. festgestellt werden (Jobst et al. 2014; Jobst et al. 2016), die mit den Verhaltensdaten unmittelbar nach sozialem Ausschluss korreliert wurden.

Vorstudien erforschten OXT-Spiegel bereits bei Borderline-Patienten und chronisch Depressiven. Die damals signifikanten Unterschiede des OXT-Verlaufs zwischen den Patientenkollektiven und den gesunden Kontrollen (Jobst et al. 2014; Jobst et al. 2016) konnten mit den vorliegenden Ergebnissen repliziert werden. In Übereinstimmung mit Vorarbeiten unterschieden sich die Plasma-OXT-Verläufe zwischen Borderline-Patienten und Gesunden während sozialem Ausschluss. OXT zeigte eine steigende Tendenz bei Gesunden und eine abfallende Tendenz bei BPS-Patienten. Im Gegensatz zu Bertsch und Ebert (Bertsch, Schmidinger, et al. 2013; Ebert et al. 2018) fanden sich in der vorliegenden Arbeit jedoch keine OXT Baseline Unterschiede zwischen BPS-Patienten und Gesunden.

Vor dem Hintergrund der „social reconnection“ Hypothese könnte das bei gesunden Probandinnen beobachtete Zunehmen der Plasma-OXT-Werte bei sozialem Ausschluss als neurobiologisches Korrelat eines Strebens nach Wiedereinschluss gewertet werden, wohingegen die niedrigeren OXT-Werte bzw. eine fehlende Zunahme des OXT-Spiegels bei BPS Patienten auf eine Fehlfunktion im OXT-System mit mangelnder Reagibilität in sozialen Situationen hinweist. Ein direkter Vergleich des Spielverhaltens von BPS-Patientinnen und dem beobachteten OXT-Abfall untermauert diese Hypothese: Ein weniger ausgeprägtes prosoziales Verhalten (signifikant weniger Ballwürfe zum Exkluder) der BPD Patienten im Vergleich zu Gesunden (Brandl, in Arbeit) korrelierte bei BPS-Patientinnen signifikant mit dem beobachteten OXT-Abfall (Matthias A. Reinhard) (noch unpublizierte Daten der Arbeitsgruppe). Bei gesunden Probanden, welche im Vergleich zu BPS-Patientinnen signifikant häufiger den Exkluder anspielten und damit mehr prosoziales Verhalten zeigten (Brandl in Arbeit), war dagegen ein Anstieg der OXT-Werte zu beobachten (Matthias A. Reinhard) (noch unpublizierte Daten der Arbeitsgruppe).

Die therapeutische Anwendung von OXT mit dem Ziel einer Verbesserung von interpersonellem Coping, insbesondere bei Patienten mit einer BPS, wird bereits seit einigen Jahren diskutiert. Auch der von unserer Arbeitsgruppe wiederholt bei Patienten mit BPS gefundene Abfall von OXT Plasmawerten bei sozialem Ausschluss legt eine Untersuchung der Wirksamkeit von OXT auf eine Verbesserung von interpersonellem Coping nahe. Bisherige Studien zeigten, dass OXT neben anderen Hormonen zu modernen Therapiekonzepten beitragen und zusätzlich eine Rolle in der Prävention, in der Stärkung der Resilienz und auch in der Psychotherapie spielen könnte (Meyer-Lindenberg 2015). Laut Buchheim et al. erhöht intranasal verabreichtes OXT signifikant die Bindungssicherheit bei unsicher gebundenen Erwachsenen (Buchheim et al. 2009). Ein weiterer positiver

Effekt der Hormongabe sei eine weniger hypersensible Wahrnehmung gegenüber Reizen (Bartz et al. 2011; Brune et al. 2013). Zudem würde die Dysregulation von Emotionen verbessert (Herpertz et al. 2018). OXT wirke sich hinzukommend positiv auf Stresssituationen bei BPS-Patienten aus (Simeon et al. 2011). Bei Patienten mit posttraumatischer Belastungsstörung (PTBS) wird angenommen, dass OXT die therapeutische Allianz und subjektiv wahrgenommene soziale Unterstützung verbessert (Nawijn et al. 2017). Aufgrund sozialer Defizite bei PTBS, die ebenfalls bei BPS-Patienten vorrangig sind, könnte demzufolge auch bei der Borderline-Persönlichkeitsstörung diese Hypothese aufgestellt werden.

Die Datenlage bezüglich der Wirkung von intranasal verabreichtem OXT ist jedoch bislang uneinheitlich (Bartz et al. 2011). Die Wirkungen des Hormons sollten laut Bartz et al. nuancierter betrachtet werden. Die intranasale Gabe gewährleistet zwar deutlich erhöhte Spiegel des Hormons im Blut, lässt jedoch an der zentralen Wirkung zweifeln und muss hinsichtlich der Dosis und hormoneller Antwort weiter erforscht werden (Leng and Ludwig 2016). Amad et al. arbeiteten in ihrem Review die Vor- und Nachteile der OXT-Therapie heraus. Sie kamen zu dem Schluss, dass auf der einen Seite Rückgänge von emotionalen Stressantworten beobachtet werden konnten, auf der anderen Seite jedoch verschlimmerte zwischenmenschliche Angst und schlechteres kooperatives Verhalten festgestellt wurden (Amad, Thomas, and Perez-Rodriguez 2015). Negative Auswirkungen der OXT-Therapie werden auch von Ebert et al.'s Studie beschrieben. So führe die Verabreichung des Hormons bei BPS-Patienten zu geringerem Vertrauen anderen gegenüber (Ebert et al. 2013). Die Teilnehmer vertrauten in dieser Studie ihren Spielpartnern im Rahmen eines Vertrauensspiels weniger Geld an als Gesunde. Bei depressiven Patienten habe die intranasale Verabreichung sogar die Angst während der Psychotherapie verschlimmert (MacDonald et al. 2013) und auch die Angst vor unvorhersehbarer Bedrohung wurde in Untersuchungen

vermehrt empfunden (Grillon et al. 2013). Des Weiteren konnte bei Männern ein verstärkter Schutzmechanismus bei aversivem Verhalten des Gegenübers festgestellt werden (Striepens et al. 2012). Eine andere Studie berichtete sogar von vermehrter Schadenfreude und verstärktem Neid verursacht durch OXT (Shamay-Tsoory et al. 2009). Ein anderer Kritikpunkt an der Therapie mit OXT bezieht sich auf erfahrene Kindheitstraumata. Traumatische Erlebnisse in der Kindheit würden langfristig die Epigenetik beeinflussen und somit das OXT-System verändern (Kumsta and Heinrichs 2013). Stetig niedrige Basalwerte könnten bei Patienten einen reaktiv gebildeten Schutzmechanismus darstellen, der sozialen Schmerz bei Ausschluss erträglicher werden lässt. Auch in diesem Fall wäre von der Gabe von OXT abzuraten, da dies dem Schutzmechanismus entgegenwirken würde.

Zusammenfassend sind die Effekte von OXT nicht nur vorteilhaft, sondern hängen vielmehr von intraindividuellen Faktoren und vom Situationskontext ab. OXT könne nicht als universal gültiges Behandlungsmedikament bei psychiatrisch Erkrankten eingesetzt werden (Olf et al. 2013). Es existieren weitere Studien in der Literatur, die der Meinung sind, dass die Rolle von OXT weiterhin untersucht werden sollte und nicht nur die positiven Effekte in den Vordergrund gestellt werden dürften (Bertsch and Herpertz 2017; Brune 2016). Da derzeit noch keine kontrollierte Studie zur therapeutischen Anwendung von OXT bei Patienten mit BPS vorliegt ist hier dringend weiterer Forschungsbedarf geboten.

Des Weiteren lässt sich zusätzlich zum therapeutischen auch der diagnostische Einsatz von OXT in Erwägung ziehen. Neurobiologische Diagnostik scheint immer größeren Einzug in die Psychiatrie zu halten (Kawohl et al. 2017), so könnten insbesondere biologische Prädiktoren bei der Prävention von psychischen Erkrankungen von Nutzen sein. Yuen et al. sprechen von OXT als potentiell hilfreichen Biomarker sowohl bei BPS-

Patienten als auch bei anderen klinischen Phänotypen (Yuen et al. 2014). In der Arbeitsgruppe Psychotherapieforschung der LMU wurde bereits untersucht, ob OXT-Basalwerte oder OXT-Werte im Verlauf des Cyberball-Spiels eine Vorhersage über den individuellen Erfolg von psychotherapeutischen Verfahren (klinisches Outcome nach CBASP-Therapien („Cognitive Behavioral Analysis System of Psychotherapy“)) bei chronischer Depression erlauben (Jobst et al. 2018). So könnte die Bestimmung von Plasma-OXT im diagnostischen Rahmen auch bei Borderline-Patienten von Nutzen sein.

5.1.2 Untersuchungskollektive und deskriptive Fragebögen

Das Patienten- und das Kontrollkollektiv umfassten ausschließlich weibliche Patienten, zum einen, um die Studie mit Ergebnissen der Vorstudien direkt vergleichen zu können, zum anderen da das Geschlecht maßgeblichen Einfluss auf den OXT-Metabolismus hat und eine zwischengeschlechtlicher Vergleich aus diesem Grund eingeschränkt ist. Das mittlere Alter der BPS-Patientinnen von 25,8 Jahren lag 4,1 Jahre unter dem Durchschnitt des Patientenkollektivs der Vorstudie (Jobst et al. 2014; Albert 2017); ein Alter, in dem sich dysfunktionale Verhaltensweisen aggravieren und kurz vor ihrem Maximum stehen (Bohus and Kroger 2011). Mit 42,1% waren 4,6% mehr Patientinnen ledig als gesunde Teilnehmerinnen. Hier spiegelt sich das für das Patientenkollektiv typische Vorhandensein von interpersonellen Konflikten wider, welches das Gestalten von Partnerschaften durch das Eingehen fester Bindungen erschwert (Gunderson 2007). Die gesunden Probandinnen hatten fast alle ausschließlich Abitur. Die Rekrutierung hätte so ausgeweitet werden

können, dass auch Teilnehmerinnen mit niedrigeren Schulabschlüssen mit in die Studie eingeflossen wären.

Die psychometrischen Fragebögen im Vorfeld der Testung konnten das Krankheitsbild mit typischen komorbiden Diagnosen der BPS-Patientinnen bestätigen. Laut SKID-I lagen Achse I-Komorbiditäten wie Zwangsstörungen, Bulimia nervosa und soziale Phobien vor. Komorbide Achse II-Persönlichkeitsstörungen des Patientenkollektivs laut SKID-II bzw. IPDE wie die unsichere PS, abhängige PS und anankastische PS decken sich mit der Repräsentation der komorbiden PS bei BPS-Patienten laut Literatur (Bohus and Schmahl 2006a). Borderline-spezifische (BSL-23) sowie depressive (BDI-II) Symptome traten im Patientenkollektiv erwartungsgemäß auf. Zudem lagen bei BPS-Patientinnen eine höhere Zurückweisungssensibilität (RSQ), stärkeres impulsives Verhalten (BIS), verstärkte Einsamkeit (UCLA), weniger soziale Netzwerke (SNI), schwächere Resilienzfähigkeit (CD-RISC) und mehr Kindheitstraumata (CTQ) vor als bei Gesunden, was bei der untersuchten psychiatrischen Persönlichkeitsstörung zu erwarten war. Da laut Auswertung des CTQ bei knapp der Hälfte der gesunden Probandinnen eine Bagatellisierung der Aussagen zu traumatischen Kindheitserlebnissen vorliegt, kann in Frage gestellt werden, ob tatsächlich bagatellisiert wurde. Von den 26 Probandinnen, die in dieser Skala auffällig waren, kann nur bei 7 Probandinnen eine Bagatellisierung als wahrscheinlich angesehen werden. In diesen Fällen lagen trotz Antworten wie „Als ich aufwuchs hatte ich eine perfekte Kindheit“ gleichzeitig auch auffällige Antworten zu traumatischen Ereignissen vor. Bei den restlichen 19 gesunden Teilnehmerinnen könnte es sich statt einer Verleugnung und überperfekter Darstellung familiärer Verhältnisse um eine tatsächlich unbeschwerte Kindheit gehandelt haben. Die subjektiv stärker empfundene Einsamkeit der Erkrankten, die bereits vor der Testung angegeben wurde, könnte zu dem intensiv erlebten Ausschluss beigetragen haben. Aufgrund der hohen Rate an Kindheitstraumata bei BPS-

Patienten war es ebenso wenig überraschend, dass sowohl emotionaler und körperlicher Missbrauch als auch emotionale und körperliche Vernachlässigung im Patientenkollektiv vertreten waren im Gegensatz zum Kontrollkollektiv.

Die Ergebnisse des Fragebogens zu Persönlichkeitsmerkmalen könnten suggerieren, dass gewisse Persönlichkeitszüge einen stärkeren Einfluss auf Ostrazismus nehmen, was im nachfolgenden Kapitel 5.1.4 unter Korrelationen genauer ausgeführt wird.

Die Anzahl an sozialen Netzwerken im Leben der Teilnehmerinnen und die Resilienzfähigkeit spielt im Hinblick auf Ostrazismus eine Rolle, da sie einen positiven Effekt auf den Umgang mit sozialen Ausschlusssituationen haben könnten.

Zusammengenommen geben die Ergebnisse die deskriptiven Fragebögen bereits ein Hinweis darauf, dass Borderline-Patientinnen wie erwartet empfindlicher auf sozialen Ausschluss reagieren als Gesunde.

5.1.3 Emotionale Reaktionen im Verlauf des Paradigmas

Da die Regulierung von Emotionen bei Borderline-Patienten gestört ist (Levine, Marziali, and Hood 1997; Glenn and Klonsky 2009), wurde der Auswertung der Gefühle im Verlauf der Testung eine wichtige Rolle beigemessen und beobachtet, ob Cyberball einen Einfluss auf sie nimmt (Emotionsskala, innere Anspannung). Die positiven Emotionen waren bei den Patientinnen schon vor Spielbeginn deutlich geringer als bei den Gesunden. Dies spiegelt die depressive Symptomatik, gemessen durch den BDI-II, wider. Im Verlauf fielen die positiven Gefühle nach sozialem Ausschluss ab. Es kann davon ausgegangen werden, dass Cyberball demzufolge die positive

Gefühlslage in beiden Kollektiven negativ beeinflusst hat. Dies spricht für den Ausschlusseffekt des Spiels. Auf sich selbst gerichtete negative Gefühle waren beim Patientenkollektiv sowohl vor als auch nach dem Spiel deutlich ausgeprägter als bei der Kontrollgruppe. Benanntes ist typisch für Borderline-Patienten, die durchweg über negativere Gefühle berichten als Gesunde (Staebler et al. 2009; Stiglmayr et al. 2005; Rosenthal et al. 2008) und oft ein geringeres Selbstwertgefühl haben (Zeigler–Hill and Abraham 2006). Dazu passt auch die stärker ausgeprägte depressive Symptomatik. Cyberball beeinflusste diese Art von negativen Gefühlen jedoch nicht. Eindrücklich ist hingegen der Effekt des Spiels auf die negativen Gefühle, die auf andere gerichtet sind. Das Ausschlussparadigma scheint diese Gefühle in beiden Kollektiven zu triggern bzw. zu verstärken, bei den BPS-Patientinnen jedoch stärker als im Kontrollkollektiv. Dies könnte durch krankheitsspezifische impulsive, mitunter aggressive Verhaltensmuster dieser Patientinnen erklärt werden. In der Vorstudie von Jobst et al. 2014 änderte sich dieses Gefühl bei den Gesunden über die Zeit hinweg nicht. Das separat betrachtete Item „Scham“ zeigte keinen Unterschied bei den Gruppen. Das besagte Gefühl wird wohl nicht durch sozialen Ausschluss beeinflusst und ist den Ergebnissen zufolge bei Borderline-Patientinnen nicht ausgeprägter. Die innere Anspannung war beim Patientenkollektiv sowohl vor als auch nach dem Spiel deutlich höher als bei den Gesunden, was die Ergebnisse von Stiglmayr et al. bestätigt (Stiglmayr et al. 2005). Cyberball hatte hier jedoch keinen Einfluss auf die Ausprägung der Anspannung, die über die Zeit hinweg bei den Patientinnen konstant hoch blieb. Eine mögliche Erklärung hierfür ist, dass bei BPS-Patientinnen die Grundanspannung so hoch und stark ausgeprägt ist, dass sie durch Ostrazismus nicht verstärkt wird. Diese starken Anspannungszustände sind charakteristisch für die Borderline-Persönlichkeitsstörung.

Die Ergebnisse des NTS-Fragebogens verdeutlichen die unterschiedlichen Auswirkungen des Ostrazismus auf die beiden Untersuchungsgruppen. Cyberball beeinflusste die existenziellen Bedürfnisse der Patientinnen deutlich mehr als diejenigen der gesunden Teilnehmerinnen. Grundbedürfnisse scheinen bei BPS-Patientinnen stärker verletzt zu werden. Cyberball wäre vor diesem Hintergrund sogar als ergänzendes therapeutisches Mittel denkbar, um den Umgang mit einer sozialen Ausschlusssituation zu trainieren. Die Ergebnisse bestätigen, dass Grundbedürfnisse nach Zugehörigkeit, Selbstwertgefühl und sinnvoller Existenz bedroht werden. Diese sind Teil des ersten der drei Stadien des „need-threat model“ von Williams (Williams 2009), dem sogenannten „reflexiven Stadium“, in dem eine Person in einer Situation Ostrazismus wahrnimmt und sich in den genannten Grundbedürfnissen bedroht fühlt. Im zweiten, dem „reaktiven“ Stadium wird die Situation bewertet und es entscheidet sich, ob die betroffene Person pro- oder antisozial auf den Ostrazismus reagiert. Bei langer Dauer des Ostrazismus tritt ein drittes, das sogenannte „Resignations-Stadium“ ein. Hier kann es zu Entfremdung, Depression und Hilflosigkeit kommen (Williams 2007; Williams 2009).

Zusätzlich verdeutlichte der Fragebogen „Behavioral intentions“ den unterschiedlichen Umgang mit der Ausschlusssituation zwischen den beiden Untersuchungsgruppen. Während Gesunde sich mehr angenehmen Aktivitäten zuwenden wollen, um sich wieder besser zu fühlen, verweilen BPS-Patientinnen eher in negativen Gefühlen und unternehmen keine Maßnahmen, um der negativen Gefühlssituation zu entkommen. Die Bedürfnisse nach Selbstverletzung, Flucht aus der Situation und die Tendenz zu aggressivem Verhalten anderen gegenüber sprechen hierfür. Verhaltensintentionen gesunder Probandinnen passen zu der Annahme prosozialen Verhaltens, die Verhaltensintentionen von BPS-Patientinnen zur Annahme eines fehlenden prosozialen Verhaltens.

5.1.4 Korrelationen

Weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung von möglichen Einflussfaktoren (Symptomschwere, frühkindliche Traumatisierung, Einsamkeitsskala, belastende Sozialerfahrungen, Persönlichkeitsmerkmale, Anzahl sozialer Netzwerke, Emotionen, innere Anspannung und Verhaltensintentionen nach Cyberball) auf die beschriebene veränderte OXT-Ausschüttung bei BPS-Patientinnen im Vergleich zu gesunden Probandinnen.

Ein Zusammenhang des emotionalen Effektes des sozialen Ausschlusses und OXT bestätigte sich. Der Trend des OXT-Abfalls bei BPS-Patientinnen wurde –wie auch in der Vorstudie- von wachsenden negativen Gefühlen begleitet. Je stärker die negativen Gefühle auf andere gerichtet waren, desto geringer fielen die Plasma-OXT-Spiegel aus. Der OXT-Abfall kann somit bei Borderline-Patientinnen -wie von Anna Albert in ihrer Dissertation „OXT-Ausschüttung im Verlauf eines sozialen Ausschlussparadigmas bei Borderline-Patienten“ beschrieben - vielmehr als „negativer Bindungsreiz“ statt als Auslöser prosozialen Verhaltens interpretiert werden (Albert 2017). Bezüglich der negativen Gefühle bestätigt dies die Ergebnisse der eigenen (Jobst et al. 2014) und externen (Renneberg et al. 2012) Vorstudien. Die Zunahme negativer Gefühle über das Spiel hinweg bei sinkendem Plasma-OXT bestärkt die zuvor beschriebene Annahme von King-Casas et al., dass bei BPS-Patienten ein Wiederherstellungsdefizit mit sozialen Kontakten vorliegt, die zuvor abgebrochen wurden (King-Casas et al. 2008). Der OXT-Abfall war neben der Zunahme der negativen Emotionen wie erwartet auch begleitet von einer Abnahme der positiven Gefühle, was den Effekt des Ostrazismus verdeutlicht. Der fehlende Zusammenhang von innerer Anspannung und OXT könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei BPS-Patienten die Grundanspannung so hoch und stark ausgeprägt ist, dass sie durch

Ostrazismus nicht verstärkt werden kann und somit auch OXT unbeeinflusst lässt. Ebenso bestätigte sich der Zusammenhang von grundlegenden Bedürfnissen (gemessen durch NTS) und OXT. Da bei stärkerem OXT-Abfall im Patientenkollektiv das Zugehörigkeitsgefühl schwächer ausgeprägt ist, lässt sich schließen, dass die stabile Aufrechterhaltung sozialer Bindungen unter dem Mangel von OXT leidet.

Die Tatsache, dass keine Zusammenhänge von OXT mit depressiver Symptomatik (BDI-II) oder mit Borderline-typischen Symptomen (BSL-23) vorlagen, könnten auf die kleine Fallzahl des Patientenkollektivs zurückzuführen sein. Es zeigte sich allerdings eine Korrelation zwischen der Impulsivitätsskala und OXT. Die motorische Impulsivität, also die Neigung dazu, schnell zu handeln ohne über die Folgen nachzudenken, zeigte bei Gesunden einen positiven Zusammenhang mit dem Hormon. Man könnte annehmen, dass OXT bei motorischem impulsiven Verhalten trotzdem ansteigt, da nicht über die Folgen des sozialen Ausschlusses nachgedacht wird und diese Art der Impulsivität prosoziales Verhalten nicht behindert. Obwohl bei BPS-Patientinnen ein höheres Maß an Impulsivität vorlag, ergab sich im Patientenkollektiv keine Korrelation zwischen BIS und OXT. Die Impulsivität scheint keine Auswirkungen auf die Ausschüttung von OXT während sozialem Ausschluss zu haben.

Je höher die Belastung an Kindheitstraumata (CTQ), desto stärker äußerte sich der OXT-Abfall nach dem Paradigma bei BPS-Patientinnen. Diese Korrelation deckt sich mit Untersuchungen von Bertsch et al. (Bertsch, Schmidinger, et al. 2013). Es existieren weitere Studien, die schon früher einen Zusammenhang von Kindheitstraumata und OXT nachwiesen (Heim et al. 2009; Wismer Fries et al. 2005; Pierrehumbert et al. 2010). Daraus lässt sich schließen, dass Kindheitstraumata das OXT-System auf lange Sicht schädigen. Die vorliegenden Ergebnisse bezüglich des CTQ unterscheiden

sich von der Vorstudie von Jobst et al. (Jobst et al. 2014), bei der eine negative Assoziation von körperlichem und emotionalem Missbrauch und dem Rückgang von OXT zum Baselinewert im BPS-Kollektiv festgestellt werden konnte. Je mehr körperlicher und emotionaler Missbrauch in der Kindheit stattfand, desto weniger Veränderung der OXT-Spiegel lag vor.

Der vorliegende Zusammenhang von hohen Werten bei der Einsamkeitsskala (UCLA) und stärkerem Abfall von OXT bei Borderline-Patientinnen zeigt, dass diese sensibler auf sozialen Ausschluss reagieren und das Gefühl, Einsamkeit zu verspüren, scheinbar intensiver erlebt wird. Die Assoziation zwischen dem OXTR-Gen und Einsamkeit konnte bei Gesunden bereits nachgewiesen werden (Lucht et al. 2009). Stark ausgeprägtes Einsamkeitsgefühl ist außerdem mit reduzierter parasympathischer Herzaktivität nach intranasaler OXT-Gabe assoziiert. (Norman et al. 2011). Einsamkeit könnte also negativen Einfluss auf die Ausschüttung und Wirkung von OXT nehmen.

Je mehr belastende Sozialerfahrungen in Kindheit und Jugend im Patientenkollektiv gemacht wurden (FBS), desto stärker zeigte sich ein Abfall des Plasma-OXT. Erwartungsgemäß beeinflussen belastende Sozialerfahrungen in der Vergangenheit das soziale Bindungsverhalten negativ und scheinen langfristig –ähnlich wie Kindheitstraumata- das OXT-System zu beeinflussen.

Das Persönlichkeitsmerkmal „Extraversion“ (NEO-FFI) hängt im Gesamtkollektiv (t05) und bei Gesunden (t01, t04, t05) positiv mit OXT zusammen. Diese positive Korrelation wurde bereits in anderen Studien beschrieben (Andari et al. 2012; Cardoso, Ellenbogen, and Linnen 2012). Auch Jonathan Hall stellte in seiner Dissertation „Psychische und endokrinologische Reaktion auf sozialen Ausschluss unter Berücksichtigung von Persönlichkeitsmerkmalen“ eine positive Korrelation und Korrelationstendenzen zwischen dem Attribut „Extraversion“ und den Plasma-OXT-Werten bei gesunden Probanden fest (Hall 2016). Die negative

Korrelation von OXT und Offenheit bei BPS könne damit in Zusammenhang stehen, dass Patientinnen vom Ausschluss schneller verletzt sind, sich vom Excluder (der ausschließenden Person) abwenden und kein prosoziales Verhalten zeigen. Neurotizismus ist bei BPS-Patientinnen ausgeprägter, je mehr OXT im Spielverlauf abfällt. Neurotische Ausprägungen wie Reizbarkeit, Launenhaftigkeit und sensibles Reagieren auf Stress passen zu Grundzügen der BPS, die durch Ostrazismus verstärkt werden könnten. Schlussfolgernd kann angenommen werden, dass gewisse Persönlichkeitsmerkmale einen Einfluss auf das Plasma-OXT haben könnten.

Je höher die Anzahl an Personen im Gesamtkollektiv ist, mit denen man regelmäßig in sozialen Netzwerken Kontakt hat (SNI), desto höher ist der Plasma-OXT-Spiegel. OXT könnte in diesem Rahmen als neurobiologisches Korrelat für die Fähigkeit zu Bindungsverhalten verstanden werden, eine notwendige Voraussetzung für das Knüpfen und Aufrecht Erhalten sozialer Kontakte. Von Defiziten bei sozialer Kognition für positive Beziehungen wurde bei Borderline-Patienten bereits in anderen Untersuchungen berichtet (Clifton, Pilkonis, and McCarty 2007).

Wie erwartet ergaben sich bei höheren Werten der Resilienzskala (im Gesamtkollektiv) (CD-RISC) auch höhere Plasma-OXT-Werte. Stressbewältigung scheint allgemein ein entscheidender Faktor bei der Aufrechterhaltung sozialer Bindungen zu sein. Andersherum sind soziale Bindungen wichtig beim Umgang mit Stress. So konnten Labrague et al. beispielsweise in ihren Untersuchungen feststellen, dass soziale Unterstützung bei Krankenschwestern den Stress auf der Arbeit reduzierte (Labrague et al. 2018).

Die Ergebnisse könnten für eine therapeutische Anwendung von OXT bei BPS sprechen. Eine Substitution von OXT könnte sich positiv bei denjenigen Patientinnen auswirken, die besonders belastet waren durch

Kindheitstraumata (CTQ) und belastende Sozialerfahrungen in Kindheit und Jugend (FBS), die sich in einem hohen Maße einsam fühlen (UCLA), die weniger offen sind und verstärkte neurotische Züge aufweisen (NEO-FFI), die wenig regelmäßigen Kontakt in sozialen Netzwerken haben (SNI) und die keine stark ausgeprägte Resilienz besitzen (CD-RISC).

5.2 Stärken und Schwächen der Arbeit

5.2.1 Stärken

Zu den methodischen Stärken dieser Studie zählen die hoch-standardisierten experimentellen Voraussetzungen (Zyklustag, Kontrazeption, gleiche Bedingungen der sozialen Ausschlusssituation). Das Cyberball-Spiel ist ein mittlerweile mehrfach eingesetztes und erprobtes Instrument zur Erzeugung einer virtuellen Ausschlusssituation, das in seiner Validität durch Studien bestätigt wird. Die neuere Version des Paradigmas lässt den Ausschluss durch virtuelles Ballspiel und Fotos der Mitspieler realistischer erscheinen. Dies zeigt sich auch in der vorliegenden Studie darin, dass die Teilnehmerinnen den sozialen Ausschluss auch als solchen wahrnahmen.

Schwankungen des Hormons abhängig vom weiblichen Zyklus wurden beachtet. In der Follikularphase ist OXT am stabilsten, daher wurden die oben genannten Zeiträume, abhängig von der Verhütungsmethode, für die Testung gewählt. Durch die morgendliche Durchführung in einem bestimmten Zeitfenster fand die zirkadiane Rhythmik des OXT-Systems Berücksichtigung. Der Ablauf der Blutentnahmen lief standardisiert in beiden Gruppen gleich ab. Durch Legen des peripheren Verweilkatheters war kein mehrmaliges Stechen notwendig und durch das Perfusor-System konnte eine Untersucher-

Teilnehmer-Interaktion während des Spiels vermieden werden. Darüber hinaus wurde OXT im Vergleich zur Vorstudie auch während des Einschlusses und in der partiellen Ausschlusssituation untersucht und mit dem totalen Ausschluss verglichen. Auf die Messung von Cortisol zwecks HPA-Achsen-Untersuchen wurde verzichtet, da in vorherigen Studien keine wegweisenden Ergebnisse erzielt wurden; bestätigt durch Yuen et al., die in ihrer Arbeit keinen Einfluss von OXT auf Cortisol ausmachen konnten (Yuen et al. 2014).

Von Vorteil war ebenfalls die standardisierte Messung des Hormons mittels sensitivem Radioimmunoassay (RIA), der bereits bei Vorstudien zur Anwendung kam (Szeto et al. 2011) und daher gute Vergleiche erlaubt. Damit wurde eine im Vergleich zu den Vorstudien der Arbeitsgruppe alternative Messmethode gewählt, welche aktuell als Goldstandard der OXT Messung betrachtet wird, wenngleich die Diskussion über die valideste Messmethode (RIA vs. ELISA) weiterhin offen bleibt.

5.2.2 Schwächen

Neben einer recht großen Stichprobe des gesunden Kontrollkollektivs ($n=56$) erwies sich die Patientengruppe mit $n=19$ als relativ klein. Die ungleiche Stichprobengröße begründet sich durch einen erheblich erschwerten Rekrutierungsprozess bei den BPS-Patienten, für welche die umfangreichen Testungen aufgrund der störungsspezifischen Psychopathologie eine besondere Herausforderung darstellten. Ein größeres Patientenkollektiv hätte zu einer höheren statistischen Power geführt und hätte eine bessere Aussagekraft über Signifikanzen nach sich gezogen. Die Untersuchungskollektive hätten hinsichtlich des Alters und des Bildungsstands noch breiter gefächert sein können, um die Gesamtpopulation abzubilden.

Darüber hinaus wurde statistisch nicht auf multiples Testen korrigiert, was insbesondere die Aussagekraft der korrelativen Analysen einschränkt, jedoch aufgrund des explorativen Ansatzes dieser zu rechtfertigen ist.

Der Zeitpunkt der Testung und die Erhebung der Fragebögen lagen in einigen Fällen lange auseinander. Psychiatrische Erkrankungen der Achse 1 beruhen auf zeitlichen Faktoren. Daher hätte es sein können, dass die Achse-1 Diagnosen zum Testzeitpunkt nicht mehr aktuell waren.

Medikamentöse Behandlungen in Form von Psychopharmaka waren im Patientenkollektiv stark vertreten. In der Literatur wird beschrieben, dass Antidepressiva keinen Einfluss auf OXT-Level nehmen (Ozsoy, Esel, and Kula 2009), es ist jedoch nicht hinreichend geklärt, inwiefern die Ausschüttung von OXT durch psychotrope Substanzen beeinflusst wird.

Da die periphere Messmethode mittels Venenverweilkatheter im Vergleich zu einer zentralen Messung mittels Liquorpunktion weniger invasiv und weniger aufwendig ist und mit vergleichsweise weniger gravierenden Nebenwirkungen einhergeht, entschieden wir uns für diese. Da sich jedoch von endogenen gemessenen OXT Spiegeln im peripheren Blutplasma nicht zwangsläufig Schlüsse ziehen lassen über Vorgänge des OXT im zentralen Nervensystems und dessen Aktivität im Gehirn (Dal Monte et al. 2014; Neumann 2008; Kagerbauer et al. 2013; Striepens et al. 2013), stellt dies eine Limitation dar. Während manche Studien der Meinung sind, dass kein Unterschied zwischen peripherem und zentralem OXT besteht (Dal Monte et al. 2014; Carson et al. 2015; Freeman et al. 2016), behaupten andere Untersuchungen Gegenteiliges, nämlich dass zentral gemessenes OXT nicht durch periphere Messungen abgebildet werden kann (Meyer-Lindenberg et al. 2011; Quintana and Woolley 2016; Leng and Ludwig 2016; Walum, Waldman, and Young 2016). Lefevre et al. beschrieben zwei aufkommende Probleme bei OXT-Messungen im Blut: Zum einen sei unklar, ob verschiedene Messmethoden zu

den gleichen OXT-Werten führen würden, zum anderen sei nicht hinreichend geklärt, ob Plasma OXT die Vorgänge im Gehirn wiedergebe. Um diesen Fragestellungen auf den Grund zu gehen, verglichen sie mithilfe von verschiedenen Messmethoden (ELISA, RIA) aus dem Ventrikelsystem entnommenen Liquor mit gleichzeitig abgenommenem Blut bezüglich der OXT-Spiegel (Lefevre et al. 2017). Zentrales und peripheres OXT korrelierten zwar positiv bei den jeweiligen Messverfahren, die Methoden untereinander zeigten jedoch keinen Zusammenhang. Daher sollte Plasma-OXT als Marker von zentral gemessenem OXT mit Vorsicht genutzt werden. Die Beziehungen zwischen peripherem und zentralem OXT bezogen auf sozialen Ausschluss erfordern weitere Untersuchungen (Meyer-Lindenberg et al. 2011).

Die Spezifität des dysregulierten OXT-Systems bleibt noch unklar, genauso wie die Interaktion mit anderen Neuromodulatoren noch nicht hinreichend geklärt ist.

Um die Follikularphase des weiblichen Zyklus zum Testzeitpunkt sicherzustellen, hätte zusätzlich die Messung von Östrogen und Progesteron durchgeführt werden können.

Die Interaktion von Untersucher und Probandin konnte nicht durchgehend bei jeder Testung vermieden werden. Da sich das Cyberball-Programm bei zu langer Bildschirmschoner-Zeit schloss, musste es in manchen Fällen vom Untersucher am Computer im Untersuchungszimmer erneut aufgerufen werden. Der standardisierte Ablauf des Paradigmas und der Blutabnahmen ist noch ausbaufähig. Teilweise vergaßen die Teilnehmerinnen, die Klingel zu betätigen, was somit den Beginn der Blutabnahmen verzögerte. Des Weiteren versuchten manche Teilnehmerinnen, während der Wartezeit vor Spielbeginn online zu gehen, wodurch sich das Computerprogramm schloss. Dies hatte

zur Folge, dass die Untersucher ins Zimmer gehen mussten, um das Spiel erneut aufzurufen. Diese Interaktion könnte einen Einfluss auf das OXT haben.

5.3 Ausblick zukünftige Forschung

Das Studiendesign sollte im Hinblick auf zukünftige Untersuchungen optimiert werden. Um eine bessere Objektivierung der Follikularphase und Kontrolle der OXT-Spiegel zu gewährleisten, könnte so in einem nächsten Schritt zusätzlich Östrogen und Progesteron gemessen werden, so wie es bei Bertsch et al. bereits getan wurde (Bertsch, Schmidinger, et al. 2013). So würde die Follikularphase des Zyklus bei den Teilnehmerinnen laborchemisch bestätigt werden können.

Um die noch zeitgenauere Blutabnahme über das Schlauchsystem zu gewährleisten, könnte man im Laborzimmer einen Bildschirm aufstellen, der parallel das Geschehen des Paradigmas auf dem Computer im Untersuchungszimmer wiedergibt. So wäre leichter nachzuvollziehen, wann das Spiel beginnt und endet. Man wäre nicht mehr auf das Betätigen der Klingel der Teilnehmerinnen angewiesen, das teilweise vergessen wird oder verspätet stattfindet, um Spielbeginn und -ende zur exakten Blutentnahme nachzuvollziehen.

Man könnte in Zukunft Neuerungen am Cyberball-Paradigma vornehmen, die die anderen Mitspieler beispielsweise mit neueren Fotos noch glaubwürdiger als zuvor erscheinen lassen. Alternativ könnte man die Verwendung eines anderen Ausschlussparadigmas (wie z.B. „o-cam“) in Betracht ziehen und die Ergebnisse der Replikation mit denen von Cyberball vergleichen, um die Validität der generierten Ausschlusssituation zu re-evaluieren. Eine andere Möglichkeit würde ein realer Ausschluss mit echten Personen darstellen. Dies

kommt einer sozialen Ausschlusssituation im echten Leben näher und könnte einen stärkeren Einfluss auf die OXT-Ausschüttung bewirken.

Die Standardisierung der Bestimmung von Plasma OXT während sozialem Ausschluss könnte mithilfe der genannten Neuerungen verbessert werden.

Um die Auswirkungen sozialen Ausschlusses auch in anderen Patientenkollektiven zu untersuchen, die interpersonelle Probleme aufweisen, wäre die Durchführung der Studie beispielsweise bei Patienten mit einer Autismus-Spektrum-Störung interessant. Cyberball-Studien der Arbeitsgruppe Psychotherapieforschung der LMU sind mit diesem Patientenkollektiv bereits in Planung.

Da OXT in der Literatur nicht nur diagnostisch, sondern auch im Hinblick auf eine therapeutische Nutzbarkeit diskutiert wird, sollten in diesem Hinblick insbesondere auch bei BPS-Patienten weitere Forschungen durchgeführt werden. So wäre es beispielweise von Interesse zu untersuchen, ob OXT wie bei Patienten mit PTBS die therapeutische Allianz und subjektiv wahrgenommene soziale Unterstützung verbessern könnte (Nawijn et al. 2017).

Von Interesse könnte in Zukunft auch die Interaktion von OXT mit anderen Neuromodulatoren sein. Wei et al. untersuchten in diesem Zusammenhang die Interaktion von Endocannabinoiden (Cannabis-ähnliche Substanzen) mit OXT vor dem Hintergrund, dass soziale Kontakte eine Erhöhung von endogenen Marijuna-ähnlichen Neurotransmittern bewirkten (Wei et al. 2015). Sie fanden heraus, dass das endocannabinoide System, welches eine zentrale Rolle bei der Empfindung von Schmerz spielt, über OXT soziale Belohnung vermittelt.

Bezüglich der verschiedenen Verhaltensimpulsen bei sozialem Ausschluss (prosozial vs. Rückzug/Aggression) (Twenge et al. 2007) ist von Interesse, ob sich das Verhalten der Spielteilnehmer während Cyberball über die Zeit

ändert; ob es beispielsweise erst zu einem prosozialem und dann im Verlauf zu einem Rückzugs-Verhalten kommt. Dies sind Fragstellungen, die man mit unserem Paradigma zukünftig noch genauer untersuchen kann.

6 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersuchte den Zusammenhang zwischen OXT, einem sozialen Bindungshormon, und sozialem Ausschluss, simuliert durch Cyberball -einem virtuellen Computerspiel-, wobei weibliche Borderline-Patienten gesunden Probandinnen verglichen wurden. Es konnte ein unterschiedlicher Verlauf des Hormons bei den beiden Untersuchungsgruppen festgestellt werden. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass der Plasma OXT-Spiegel der BPS-Patientinnen in Folge des simulierten sozialen Ausschlusses kontinuierlich abfiel, während die Gesunden hingegen zunächst einen ansteigenden Trend aufzeigten und erst deutlich später mit den OXT-Werten abfielen. Dies ist eine Replikation der Vorstudie (Jobst et al. 2014), die zusätzlich zum totalen einen partiellen Ausschluss untersuchte. Während der Phase des partiellen Ausschlusses im Cyberball Paradigma fanden sich bei den Gruppen keine signifikanten Unterschiede des Plasma OXT.

Darüber hinaus wurden die Plasma OXT Spiegel beider Untersuchungsgruppen hinsichtlich verschiedener Einflussfaktoren untersucht (frühkindliche Traumatisierung (CTQ), Symptomschwere (BSL-23, BDI-II), Zurückweisungssensitivität (RSQ), Impulsivität (BIS), Einsamkeit (UCLA), belastende Sozialerfahrungen in der Kindheit (FBS), Persönlichkeitsmerkmale (NEO-FFI), Anzahl an sozialen Netzwerken (SNI), Resilienzfähigkeit (CD-RISC), emotionale Reaktionen auf den sozialen Ausschluss (Emotionsskala, innere Anspannung), Verhaltensintentionen nach sozialem Ausschluss (NTS). Im Patientenkollektiv konnten wir einen signifikanten Zusammenhang zwischen traumatischen Kindheitserfahrungen und der OXT-Response auf sozialen Ausschluss nachweisen (je mehr Kindheitstraumata, desto stärkerer OXT-Abfall), zusätzlich konnten wir einen Zusammenhang mit belastenden Sozialerfahrungen in Jugend und Kindheit feststellen: Je mehr belastende

Sozialerfahrungen von BPS-Patienten in Kindheit und Jugend gemacht wurden, desto stärker zeigte sich ein Abfall des Plasma-OXT. Neben der Bestätigung der Korrelation von OXT-Abfall und negativen Emotionen im Gesamtkollektiv (je stärker die negativen Gefühle auf andere gerichtet waren, desto geringer fielen die Plasma-OXT-Spiegel aus), korrelierten in unseren Ergebnissen hinzukommend auch die positiven Gefühle mit OXT im Gesamtkollektiv: Je stärker der OXT-Abfall, desto schwächer ausgeprägt waren die positiven Gefühle nach dem Spiel. Ein weiterer Zusammenhang ergab der gleich gerichtete Trend der Impulsivitätsskala und des Plasma-OXT-Spiegels im Kontrollkollektiv: Je impulsiver, desto mehr OXT. Des Weiteren ergab sich eine Korrelation mit dem Gefühl von Einsamkeit bei BPS-Patienten: Je einsamer, desto stärkerer der OXT-Abfall. Die Untersuchung von Persönlichkeitsmerkmalen im Zusammenhang mit OXT erbrachte folgende Ergebnisse: „Extraversion“ korrelierte positiv bei Gesunden: Je ausgeprägter die Extraversion im Kontrollkollektiv, desto mehr OXT. Das Persönlichkeitsmerkmal „Neurotizismus“ hing mit dem OXT-Abfall folgendermaßen zusammen: Je stärker die neurotische Ausprägung bei BPS-Patientinnen war, desto stärker fiel OXT im Verlauf ab. Zudem äußerte sich der regelmäßige Kontakt zu sozialen Netzwerken im Gesamtkollektiv positiv im Plasma-OXT-Spiegel: Je höher also die Anzahl an Personen war, mit denen man regelmäßig in sozialen Netzwerken Kontakt hatte, desto höher fiel der OXT-Spiegel aus. Ein weiterer positiver Faktor schien die Resilienzfähigkeit zu sein: Je höher die Resilienz im Gesamtkollektiv, desto höhere Plasma-OXT-Werte ergaben sich. Ebenso konnte ein Zusammenhang mit dem Gefühl von Zugehörigkeit festgestellt werden: Je stärker der OXT-Abfall, desto schwächer ausgeprägt war das Zugehörigkeitsgefühl bei BPS-Patienten.

Das Hormon OXT kann in Zusammenschau von OXT-Werten und psychometrischen Messungen als neurobiologisches Korrelat der

dysfunktionalen sozialen Interaktion bei Borderline-Patientinnen interpretiert werden, wie Heinrichs et al. schon in ihrer Studie herausarbeiteten (Heinrichs and Domes 2008).

In Folgestudien könnte das OXT-System bei anderen psychiatrischen Phänotypen (Chronisch Depressiven, Autismus-Spektrum-Störung) mit dem neuen Cyberball-Paradigma weiterhin untersucht und der klinisch therapeutische Einsatz von OXT in Erwägung gezogen werden, da spezifische Psychotherapieansätze nur teilweise anschlagen (Bohus and Kroger 2011) und Borderline-spezifische Medikamente zum jetzigen Zeitpunkt nicht existieren.

7 Anhang

7.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ablauf der Testung

Abb. 2: Blutabnahmesystem

Abb. 3: Zusammenfassung Spielablauf

Abb. 4: Mitspielerbewertung vor Spiel

Abb. 5: Ballspiel, Einschlussphase

Abb. 6: Ballspiel, partielle Ausschlussphase

Abb. 7: Ballspiel, totale Ausschlussphase

Abb. 8: Mitspielerbewertung nach Spiel

Abb. 9: Zyklus und Kontrazeption

Abb. 10: Beziehungsstatus

Abb. 11: Schulabschluss

Abb. 12: Medikation bei BPS-Patientinnen

Abb. 13: aktuelle Behandlung BPS-Patientinnen

Abb. 14: positive Emotionen

Abb. 15: negative Emotionen auf sich selbst gerichtet

Abb. 16: negative Emotionen auf andere gerichtet

Abb. 17: Scham

Abb. 18: innere Anspannung

Abb. 19: Verlauf OXT-Spiegel über alle 5 Zeitpunkte (mit partiellem Ausschluss)

Abb. 20: Verlauf OXT-Spiegel über 4 Zeitpunkte (ohne partiellen Ausschluss)

Abb. 21: Verlauf OXT-Spiegel während partiellem Ausschluss

7.2 Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Soziodemographische Daten

Tab. 2: SKID-I-Diagnosen

Tab. 3: Fragebögen im Vorfeld der Testung

Tab. 4: Emotionsskala Mann-Whitney-U-Test

Tab. 5: Emotionsskala Wilcoxon-Test

Tab. 6: Needs-Threat-Scale

Tab. 7: Behavioral Intentions

Tab. 8: OXT-Mittelwerte, Gruppenunterschiede

Tab. 9: OXT-Messungen, gepaarte Differenzen

Tab. 10: OXT-Differenzen

Tab. 11: OXT-Differenzen (partieller Ausschluss)

7.3 Literaturverzeichnis

- Albert, Anna Veronika Gertraud 2017. 'Oxytocin-Ausschüttung im Verlauf eines sozialen Ausschlussparadigmas bei Borderline-Patienten'.
- Amad, A., P. Thomas, and M. M. Perez-Rodriguez. 2015. 'Borderline Personality Disorder and Oxytocin: Review of Clinical Trials and Future Directions', *Curr Pharm Des*, 21: 3311-6.
- Andari, Elissar, Fabien C Schneider, Raphaëlle Mottolese, Philippe Vindras, and Angela Sirigu. 2012. 'Oxytocin's fingerprint in personality traits and regional brain volume', *Cerebral Cortex*, 24: 479-86.
- Aung, M. N., S. Moolphate, T. N. Aung, C. Katonyoo, S. Khamchai, and P. Wannakrairot. 2016. 'The social network index and its relation to later-life depression among the elderly aged ≥ 80 years in Northern Thailand', *Clin Interv Aging*, 11: 1067-74.
- Bagby, R Michael, Andrew G Ryder, Deborah R Schuller, and Margarita B Marshall. 2004a. 'The Hamilton Depression Rating Scale: has the gold standard become a lead weight?', *American Journal of Psychiatry*, 161: 2163-77.
- Bagby, R. M., A. G. Ryder, D. R. Schuller, and M. B. Marshall. 2004b. 'The Hamilton Depression Rating Scale: has the gold standard become a lead weight?', *Am J Psychiatry*, 161: 2163-77.
- Ballou, L. U., J. L. Bleck, G. T. Bleck, and R. D. Bremel. 1993. 'The effects of daily oxytocin injections before and after milking on milk production, milk plasmin, and milk composition', *J Dairy Sci*, 76: 1544-9.
- Barnow, S., J. Rüge, C. Spitzer, and H.-J. Freyberger. 2005. 'Temperament und Charakter bei Personen mit Borderline-Persönlichkeitsstörung', *Nervenarzt*, 76: 839-48.
- Barnow, S., M. Stopsack, H. J. Grabe, C. Meinke, C. Spitzer, K. Kronmuller, and S. Sieswerda. 2009. 'Interpersonal evaluation bias in borderline personality disorder', *Behav Res Ther*, 47: 359-65.
- Bartz, J., D. Simeon, H. Hamilton, S. Kim, S. Crystal, A. Braun, V. Vicens, and E. Hollander. 2011. 'Oxytocin can hinder trust and cooperation in borderline personality disorder', *Soc Cogn Affect Neurosci*, 6: 556-63.
- Bateman, Anthony W, and Peter Fonagy. 2014. *Handbuch Mentalisieren* (Psychosozial-Verlag).
- Baumeister, R. F., C. N. DeWall, N. J. Ciarocco, and J. M. Twenge. 2005. 'Social exclusion impairs self-regulation', *J Pers Soc Psychol*, 88: 589-604.
- Baumeister, R. F., and M. R. Leary. 1995. 'The need to belong: desire for interpersonal attachments as a fundamental human motivation', *Psychol Bull*, 117: 497-529.

- Beck, A. T., R. A. Steer, R. Ball, and W. Ranieri. 1996a. 'Comparison of Beck Depression Inventories -IA and -II in psychiatric outpatients', *J Pers Assess*, 67: 588-97.
- Beck, Aaron T, Robert A Steer, Roberta Ball, and William F Ranieri. 1996b. 'Comparison of Beck Depression Inventories-IA and-II in psychiatric outpatients', *J Pers Assess*, 67: 588-97.
- Beckes, Lane, and James A Coan. 2011. 'Social baseline theory: The role of social proximity in emotion and economy of action', *Social and Personality Psychology Compass*, 5: 976-88.
- Bernstein, DPFL, and Laura Fink. 1998. 'Childhood Trauma Questionnaire: A retrospective self-report'.
- Bertsch, K., M. Gamer, B. Schmidt, I. Schmidinger, S. Walther, T. Kastel, K. Schnell, C. Buchel, G. Domes, and S. C. Herpertz. 2013. 'Oxytocin and reduction of social threat hypersensitivity in women with borderline personality disorder', *Am J Psychiatry*, 170: 1169-77.
- Bertsch, K., and S. C. Herpertz. 2017. 'Oxytocin and Borderline Personality Disorder', *Curr Top Behav Neurosci*.
- Bertsch, K., I. Schmidinger, I. D. Neumann, and S. C. Herpertz. 2013. 'Reduced plasma oxytocin levels in female patients with borderline personality disorder', *Horm Behav*, 63: 424-9.
- Boccia, ML, P Petrusz, K Suzuki, L Marson, and CA Pedersen. 2013. 'Immunohistochemical localization of oxytocin receptors in human brain', *Neuroscience*, 253: 155-64.
- Bohus, M., N. Kleindienst, M. F. Limberger, R. D. Stieglitz, M. Domsalla, A. L. Chapman, R. Steil, A. Philipsen, and M. Wolf. 2009. 'The short version of the Borderline Symptom List (BSL-23): development and initial data on psychometric properties', *Psychopathology*, 42: 32-9.
- Bohus, M., and C. Kroger. 2011. '[Psychopathology and psychotherapy of borderline personality disorder: state of the art]', *Nervenarzt*, 82: 16-24.
- Bohus, Martin, and Christian Schmahl. 2006a. 'Borderline-Persönlichkeitsstörung-Diagnostik, Epidemiologie, Verlauf, Prognose und Psychopathologie', *A. Remmel, OF Kernberg, W. Vollmoeller ua (Hrsg.), Handbuch Körper und Persönlichkeit. Entwicklungspsychologie, Neurobiologie und Therapie von Persönlichkeitsstörungen*: 102-08.
- . 2006b. 'Psychopathologie und Therapie der Borderline-Persönlichkeitsstörung', *Deutsches Ärzteblatt*, 103: 3345-52.
- Bohus, Martin, Christian Schmahl, and Klaus Lieb. 2004. 'New developments in the neurobiology of borderline personality disorder', *Current Psychiatry Reports*, 6: 43-50.
- Borkenau, Peter, and Fritz Ostendorf. 2008. *NEO-FFI: NEO-Fünf-Faktoren-Inventar nach Costa und McCrae, Manual*.

- Brandl, Lisa. 'Interpersonelle Verhaltensmuster im Verlauf eines Sozialer-Ostrazismus-Paradigmas - eine vergleichende Untersuchung bei Borderline-Patienten und gesunden Kontrollen'. Dissertationsschrift zum Erwerb einer Medizinischen Doktorarbeit, Psychiatrische Klinik der LMU München, noch nicht eingereichte Arbeit
- Brown, Milton Z, Katherine Anne Comtois, and Marsha M Linehan. 2002. 'Reasons for suicide attempts and nonsuicidal self-injury in women with borderline personality disorder', *Journal of abnormal psychology*, 111: 198.
- Brune, M. 2016. 'On the role of oxytocin in borderline personality disorder', *Br J Clin Psychol*, 55: 287-304.
- Brune, M., A. Ebert, M. Kolb, C. Tas, M. A. Edel, and P. Roser. 2013. 'Oxytocin influences avoidant reactions to social threat in adults with borderline personality disorder', *Hum Psychopharmacol*, 28: 552-61.
- Brunner, Romuald. 2009. *Borderline-Störungen und selbstverletzendes Verhalten bei Jugendlichen: Ätiologie, Diagnostik und Therapie; mit 13 Tabellen* (Vandenhoeck & Ruprecht).
- Buchheim, A., M. Heinrichs, C. George, D. Pokorny, E. Koops, P. Henningsen, M. F. O'Connor, and H. Gundel. 2009. 'Oxytocin enhances the experience of attachment security', *Psychoneuroendocrinology*, 34: 1417-22.
- Cardoso, Christopher, Mark A Ellenbogen, and Anne-Marie Linnen. 2012. 'Acute intranasal oxytocin improves positive self-perceptions of personality', *Psychopharmacology*, 220: 741-49.
- Cardoso, Christopher, Mark A Ellenbogen, Mark Anthony Orlando, Simon L Bacon, and Ridha Joobar. 2013. 'Intranasal oxytocin attenuates the cortisol response to physical stress: a dose-response study', *Psychoneuroendocrinology*, 38: 399-407.
- Carson, DS, SW Berquist, TH Trujillo, JP Garner, SL Hannah, SA Hyde, RD Sumiyoshi, LP Jackson, JK Moss, and MC Strehlow. 2015. 'Cerebrospinal fluid and plasma oxytocin concentrations are positively correlated and negatively predict anxiety in children', *Mol Psychiatry*, 20: 1085.
- Chow, Rosalind M, Larissa Z Tiedens, and Cassandra L Govan. 2008. 'Excluded emotions: The role of anger in antisocial responses to ostracism', *Journal of Experimental Social Psychology*, 44: 896-903.
- Churchland, P. S., and P. Winkielman. 2012. 'Modulating social behavior with oxytocin: how does it work? What does it mean?', *Horm Behav*, 61: 392-9.
- Clifton, Allan, Paul A Pilkonis, and Christopher McCarty. 2007. 'Social networks in borderline personality disorder', *J Pers Disord*, 21: 434-41.
- Cohen, D., and S. G. Shamay-Tsoory. 2018. 'Oxytocin regulates social approach', *Soc Neurosci*, 13: 680-87.
- Cohen, Sheldon, William J Doyle, David P Skoner, Bruce S Rabin, and Jack M Gwaltney. 1997. 'Social ties and susceptibility to the common cold', *Jama*, 277: 1940-44.

- Connor, Kathryn M, and Jonathan RT Davidson. 2003. 'Development of a new resilience scale: The Connor - Davidson resilience scale (CD - RISC)', *Depress Anxiety*, 18: 76-82.
- Costa, Paul T, and Robert R McCrae. 1985. 'The NEO personality inventory'.
- Crowell, S. E., T. P. Beauchaine, and M. M. Linehan. 2009. 'A biosocial developmental model of borderline personality: Elaborating and extending Linehan's theory', *Psychol Bull*, 135: 495-510.
- D. Williams, Kipling, and Steve Nida. 2011. *Ostracism: Consequences and Coping*.
- Dal Monte, Olga, Pamela L Noble, Janita Turchi, Alex Cummins, and Bruno B Averbeck. 2014. 'CSF and blood oxytocin concentration changes following intranasal delivery in macaque', *PLoS One*, 9: e103677.
- de Oliveira, Danielle CG, Antonio W Zuardi, Frederico G Graeff, Regina HC Queiroz, and José AS Crippa. 2012. 'Anxiolytic-like effect of oxytocin in the simulated public speaking test', *Journal of psychopharmacology*, 26: 497-504.
- Dewald-Kaufmann, Wüstenberg, Barton, Goerigk, Musil, Reinhard, Sarubin, Wörsching, Falkai, Jobst, Padberg. "Effects of social exclusion on behavior and emotions in healthy adults: results from a modified cyberball paradigm." In.
- Dimeff, Linda A, and Kelly Ed Koerner. 2007. *Dialectical behavior therapy in clinical practice: Applications across disorders and settings* (Guilford Press).
- Döring, Nicola, and Jürgen Bortz. 1993. 'Psychometrische Einsamkeitsforschung: Deutsche Neukonstruktion der UCLA Loneliness Scale', *Diagnostica*.
- Downey, G., and S. I. Feldman. 1996. 'Implications of rejection sensitivity for intimate relationships', *J Pers Soc Psychol*, 70: 1327-43.
- Dupont, C., M. Carayol, C. Le Ray, C. Barasinski, R. Beranger, A. Burguet, A. Chantry, C. Chiesa, B. Coulm, A. Evrard, C. Fischer, L. Gaucher, C. Guillou, F. Leroy, E. Phan, A. Rousseau, V. Tessier, F. Vendittelli, C. Deneux-Tharoux, and D. Riethmuller. 2017. '[Oxytocin administration during spontaneous labour: Guidelines for clinical practice. Guidelines short text]', *Gynecol Obstet Fertil Senol*, 45: 56-61.
- Ebert, A., M. A. Edel, P. Gilbert, and M. Brune. 2018. 'Endogenous oxytocin is associated with the experience of compassion and recalled upbringing in Borderline Personality Disorder', *Depress Anxiety*, 35: 50-57.
- Ebert, A., M. Kolb, J. Heller, M. A. Edel, P. Roser, and M. Brune. 2013. 'Modulation of interpersonal trust in borderline personality disorder by intranasal oxytocin and childhood trauma', *Soc Neurosci*, 8: 305-13.
- Eckstein, M., and R. Hurlmann. 2013. '[Oxytocin: evidence for a therapeutic potential of the social neuromodulator]', *Nervenarzt*, 84: 1321-8.

- Eisenberger, N. I. 2012. 'The pain of social disconnection: examining the shared neural underpinnings of physical and social pain', *Nat Rev Neurosci*, 13: 421-34.
- Fassbinder, E., N. Assmann, A. Schaich, K. Heinecke, T. Wagner, V. Sipos, K. Jauch-Chara, M. Huppe, A. Arntz, and U. Schweiger. 2018. 'PRO*BPD: effectiveness of outpatient treatment programs for borderline personality disorder: a comparison of Schema therapy and dialectical behavior therapy: study protocol for a randomized trial', *BMC Psychiatry*, 18: 341.
- Feldman, Ruth. 2012. 'Oxytocin and social affiliation in humans', *Horm Behav*, 61: 380-91.
- Feldman, Ruth, Aron Weller, Orna Zagoory-Sharon, and Ari Levine. 2007. 'Evidence for a neuroendocrinological foundation of human affiliation: plasma oxytocin levels across pregnancy and the postpartum period predict mother-infant bonding', *Psychological Science*, 18: 965-70.
- Fleischhaker, Christian, and Eberhard Schulz. 2011. 'Ein Blick zurück: Zur Geschichte der Borderline- Persönlichkeitsstörung.' in, *Borderline-Persönlichkeitsstörungen im Jugendalter* (Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg).
- Fonagy, Peter, and Anthony W Bateman. 2006. 'Mechanisms of change in mentalization - based treatment of BPD', *Journal of clinical psychology*, 62: 411-30.
- Francis, Darlene D, Francis C Champagne, and Michael J Meaney. 2000. 'Variations in maternal behaviour are associated with differences in oxytocin receptor levels in the rat', *J Neuroendocrinol*, 12: 1145-48.
- Freeman, Sara M, Sridhar Samineni, Philip C Allen, Diane Stockinger, Karen L Bales, Granger GC Hwa, and Jeffrey A Roberts. 2016. 'Plasma and CSF oxytocin levels after intranasal and intravenous oxytocin in awake macaques', *Psychoneuroendocrinology*, 66: 185-94.
- Gimpl, Gerald, and Falk Fahrenholz. 2001. 'The oxytocin receptor system: structure, function, and regulation', *Physiological reviews*, 81: 629-83.
- Glenn, Catherine R, and E David Klonsky. 2009. 'Emotion dysregulation as a core feature of borderline personality disorder', *J Pers Disord*, 23: 20-28.
- Gonzaga, Gian C, Rebecca A Turner, Dacher Keltner, Belinda Campos, and Margaret Altemus. 2006. 'Romantic love and sexual desire in close relationships', *Emotion*, 6: 163.
- Grant, Bridget F, S Patricia Chou, Risë B Goldstein, Boji Huang, Frederick S Stinson, Tulshi D Saha, Sharon M Smith, Deborah A Dawson, Attila J Pulay, and Roger P Pickering. 2008. 'Prevalence, correlates, disability, and comorbidity of DSM-IV borderline personality disorder: results from the Wave 2 National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions', *J Clin Psychiatry*, 69: 533.

- Grewen, Karen M, Susan S Girdler, Janet Amico, and Kathleen C Light. 2005. 'Effects of partner support on resting oxytocin, cortisol, norepinephrine, and blood pressure before and after warm partner contact', *Psychosomatic medicine*, 67: 531-38.
- Grillon, C., M. Krimsky, D. R. Charney, K. Vytal, M. Ernst, and B. Cornwell. 2013. 'Oxytocin increases anxiety to unpredictable threat', *Mol Psychiatry*, 18: 958-60.
- Gross, James J, and Robert W Levenson. 1995. 'Emotion elicitation using films', *Cognition & emotion*, 9: 87-108.
- Gunderson, John G. 2007. 'Disturbed relationships as a phenotype for borderline personality disorder', *American Journal of Psychiatry*, 164: 1637-40.
- Hall, Jonathan 2016. 'Psychische und endokrinologische Reaktion auf sozialen Ausschluss unter Berücksichtigung von Persönlichkeitsmerkmalen', Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Hartgerink, C. H., I. van Beest, J. M. Wicherts, and K. D. Williams. 2015. 'The ordinal effects of ostracism: a meta-analysis of 120 Cyberball studies', *PLoS One*, 10: e0127002.
- Hautzinger, Martin, Ferdinand Keller, and Christine Kühner. 2010. 'BDI-II', *Klinisch-psychiatrische Ratingskalen für das Kindes-und Jugendalter*, 6: 75.
- Hecker, Tobias, and Andreas Maercker. 2015. 'Komplexe posttraumatische Belastungsstörung nach ICD-11', *Psychotherapeut*, 60: 547-62.
- Heim, C., L. J. Young, D. J. Newport, T. Mletzko, A. H. Miller, and C. B. Nemeroff. 2009. 'Lower CSF oxytocin concentrations in women with a history of childhood abuse', *Mol Psychiatry*, 14: 954-8.
- Heinrichs, M., and G. Domes. 2008. 'Neuropeptides and social behaviour: effects of oxytocin and vasopressin in humans', *Prog Brain Res*, 170: 337-50.
- Heinrichs, Markus, Thomas Baumgartner, Clemens Kirschbaum, and Ulrike Ehlert. 2003. 'Social support and oxytocin interact to suppress cortisol and subjective responses to psychosocial stress', *Biol Psychiatry*, 54: 1389-98.
- Herpertz, S. C., I. Schneider, C. Schmahl, and K. Bertsch. 2018. 'Neurobiological Mechanisms Mediating Emotion Dysregulation as Targets of Change in Borderline Personality Disorder', *Psychopathology*, 51: 96-104.
- Hughes, A. E., S. E. Crowell, L. Uyeji, and J. A. Coan. 2012. 'A developmental neuroscience of borderline pathology: emotion dysregulation and social baseline theory', *J Abnorm Child Psychol*, 40: 21-33.
- Jobst, A., A. Albert, C. Bauriedl-Schmidt, M. C. Mauer, B. Renneberg, A. Buchheim, L. Sabass, P. Falkai, P. Zill, and F. Padberg. 2014. 'Social exclusion leads to divergent changes of oxytocin levels in borderline patients and healthy subjects', *Psychother Psychosom*, 83: 252-4.
- Jobst, A., F. Padberg, M. C. Mauer, T. Daltrozzo, C. Bauriedl-Schmidt, L. Sabass, N. Sarubin, P. Falkai, B. Renneberg, P. Zill, M. Gander, and A. Buchheim. 2016.

- 'Lower Oxytocin Plasma Levels in Borderline Patients with Unresolved Attachment Representations', *Front Hum Neurosci*, 10: 125.
- Jobst, A., L. Sabass, D. Hall, B. Brucklmeier, A. Buchheim, J. Hall, N. Sarubin, P. Zill, P. Falkai, E. L. Brakemeier, and F. Padberg. 2018. 'Oxytocin plasma levels predict the outcome of psychotherapy: A pilot study in chronic depression', *J Affect Disord*, 227: 206-13.
- Jobst, A., L. Sabass, A. Palagyi, C. Bauriedl-Schmidt, M. C. Mauer, N. Sarubin, A. Buchheim, B. Renneberg, P. Falkai, P. Zill, and F. Padberg. 2015. 'Effects of social exclusion on emotions and oxytocin and cortisol levels in patients with chronic depression', *J Psychiatr Res*, 60: 170-7.
- Jong-Gierveld, J de, Theo G van Tilburg, and Pearl A Dykstra. 2006. 'Loneliness and social isolation'.
- Juurlink, T. T., M. Ten Have, F. Lamers, H. J. F. van Marle, J. R. Anema, R. de Graaf, and A. T. F. Beekman. 2018. 'Borderline personality symptoms and work performance: a population-based survey', *BMC Psychiatry*, 18: 202.
- Kagerbauer, SM, J Martin, T Schuster, M Blobner, EF Kochs, and R Landgraf. 2013. 'Plasma oxytocin and vasopressin do not predict neuropeptide concentrations in human cerebrospinal fluid', *J Neuroendocrinol*, 25: 668-73.
- Kawohl, W, C Wyss, P Roser, M Brüne, W Rössler, and G Juckel. 2017. 'Sozialpsychiatrie und Neurobiologie', *Nervenarzt*, 88: 510-19.
- Keri, Szabolcs, Imre Kiss, and Oguz Kelemen. 2009. 'Sharing secrets: oxytocin and trust in schizophrenia', *Soc Neurosci*, 4: 287-93.
- Kienast, Thorsten, Jutta Stoffers, Felix BERPohl, and Klaus Lieb. 2014. 'Borderline personality disorder and comorbid addiction: epidemiology and treatment', *Deutsches Ärzteblatt International*, 111: 280.
- King-Casas, B., C. Sharp, L. Lomax-Bream, T. Lohrenz, P. Fonagy, and P. R. Montague. 2008. 'The rupture and repair of cooperation in borderline personality disorder', *Science*, 321: 806-10.
- Kirsch, Peter, Christine Esslinger, Qiang Chen, Daniela Mier, Stefanie Lis, Sarina Siddhanti, Harald Gruppe, Venkata S Mattay, Bernd Gallhofer, and Andreas Meyer-Lindenberg. 2005. 'Oxytocin modulates neural circuitry for social cognition and fear in humans', *Journal of neuroscience*, 25: 11489-93.
- Kleiman, Evan M, and Richard T Liu. 2013. 'Social support as a protective factor in suicide: Findings from two nationally representative samples', *J Affect Disord*, 150: 540-45.
- Kleindienst, Nikolaus, Martin Bohus, Petra Ludäscher, Matthias F Limberger, Katrin Kuenkele, Ulrich W Ebner-Priemer, Alexander L Chapman, Markus Reicherzer, Rolf-Dieter Stieglitz, and Christian Schmahl. 2008. 'Motives for nonsuicidal self-injury among women with borderline personality disorder', *The Journal of nervous and mental disease*, 196: 230-36.

- Klinitzke, G., M. Romppel, W. Hauser, E. Brahler, and H. Glaesmer. 2012. '[The German Version of the Childhood Trauma Questionnaire (CTQ): psychometric characteristics in a representative sample of the general population]', *Psychother Psychosom Med Psychol*, 62: 47-51.
- Kumaresan, P., M. Kumaresan, M. Hossini, C. Arellano, and A. Vasicka. 1983. 'Human ovulation and plasma oxytocin', *Int J Gynaecol Obstet*, 21: 413-8.
- Kumsta, Robert, and Markus Heinrichs. 2013. 'Oxytocin, stress and social behavior: neurogenetics of the human oxytocin system', *Current opinion in neurobiology*, 23: 11-16.
- Lawrence, K. A., A. M. Chanen, and J. S. Allen. 2011. 'The effect of ostracism upon mood in youth with borderline personality disorder', *J Pers Disord*, 25: 702-14.
- Lefevre, Arthur, Raphaëlle Mottolese, Manon Dirheimer, Carmine Mottolese, Jean-René Duhamel, and Angela Sirigu. 2017. 'A comparison of methods to measure central and peripheral oxytocin concentrations in human and non-human primates', *Sci Rep*, 7: 17222.
- Leng, Gareth, and Mike Ludwig. 2016. 'Intranasal oxytocin: myths and delusions', *Biol Psychiatry*, 79: 243-50.
- Levine, Deborah, Elsa Marziali, and Jane Hood. 1997. 'Emotion processing in borderline personality disorders', *The Journal of nervous and mental disease*, 185: 240-46.
- Linehan, Marsha M. 2018. *Cognitive-behavioral treatment of borderline personality disorder* (Guilford Publications).
- Lis, Stefanie, and Martin Bohus. 2013. 'Social interaction in borderline personality disorder', *Current Psychiatry Reports*, 15: 338.
- Lucht, Michael J, Sven Barnow, Christine Sonnenfeld, Albert Rosenberger, Hans Joergen Grabe, Winnie Schroeder, Henry Völzke, Harald J Freyberger, Falko H Herrmann, and Heyo Kroemer. 2009. 'Associations between the oxytocin receptor gene (OXTR) and affect, loneliness and intelligence in normal subjects', *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 33: 860-66.
- Macdonald, G., and M. R. Leary. 2005. 'Why does social exclusion hurt? The relationship between social and physical pain', *Psychol Bull*, 131: 202-23.
- MacDonald, K., T. M. MacDonald, M. Brune, K. Lamb, M. P. Wilson, S. Golshan, and D. Feifel. 2013. 'Oxytocin and psychotherapy: a pilot study of its physiological, behavioral and subjective effects in males with depression', *Psychoneuroendocrinology*, 38: 2831-43.
- Magon, Navneet, and Sanjay Kalra. 2011. 'The orgasmic history of oxytocin: Love, lust, and labor', *Indian journal of endocrinology and metabolism*, 15: S156.
- Maner, J. K., C. N. DeWall, R. F. Baumeister, and M. Schaller. 2007. 'Does social exclusion motivate interpersonal reconnection? Resolving the "porcupine problem"', *J Pers Soc Psychol*, 92: 42-55.

- Matthias A. Reinhard, Frank Padberg, Julia Dewald-Kaufmann, Torsten Wüstenberg, Stephan Goerigk, Barbara B. Barton, Adima Zülch, Lisa Brandl, Hannah Windmüller, Andre Brunoni, Richard Musil, Andrea Jobst. "Oxytocin decrease and impaired social reconnecting ability in borderline personality disorder: A replication study." In.
- McDonald, S. 2019. 'Understanding the genetics and epigenetics of bulimia nervosa/bulimia spectrum disorder and comorbid borderline personality disorder (BN/BSD-BPD): a systematic review', *Eat Weight Disord*.
- Meule, Adrian, Claus Vögele, and Andrea Kübler. 2011. 'Psychometrische evaluation der deutschen Barratt impulsiveness scale–Kurzversion (BIS-15)', *Diagnostica*.
- Meyer-Lindenberg, A. 2015. 'Praxisrelevante Forschung in der biologischen Psychiatrie', *Nervenarzt*, 86: 1343-48.
- Meyer-Lindenberg, Andreas, Gregor Domes, Peter Kirsch, and Markus Heinrichs. 2011. 'Oxytocin and vasopressin in the human brain: social neuropeptides for translational medicine', *Nature Reviews Neuroscience*, 12: 524.
- Minzenberg, Michael J, Jin Fan, Antonia S New, Cheuk Y Tang, and Larry J Siever. 2007. 'Fronto-limbic dysfunction in response to facial emotion in borderline personality disorder: an event-related fMRI study', *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 155: 231-43.
- Modahl, Charlotte, Lee Anne Green, Deborah Fein, Mariana Morris, Lynn Waterhouse, Carl Feinstein, and Harriet Levin. 1998. 'Plasma oxytocin levels in autistic children', *Biol Psychiatry*, 43: 270-77.
- Nawijn, L., M. van Zuiden, S. B. Koch, J. L. Frijling, D. J. Veltman, and M. Olf. 2017. 'Intranasal oxytocin increases neural responses to social reward in post-traumatic stress disorder', *Soc Cogn Affect Neurosci*, 12: 212-23.
- Neumann, I. D. 2008. 'Brain oxytocin: a key regulator of emotional and social behaviours in both females and males', *J Neuroendocrinol*, 20: 858-65.
- Norman, Greg J, John T Cacioppo, John S Morris, William B Malarkey, Gary G Berntson, and A Courtney DeVries. 2011. 'Oxytocin increases autonomic cardiac control: moderation by loneliness', *Biol Psychol*, 86: 174-80.
- Olf, M., J. L. Frijling, L. D. Kubzansky, B. Bradley, M. A. Ellenbogen, C. Cardoso, J. A. Bartz, J. R. Yee, and M. van Zuiden. 2013. 'The role of oxytocin in social bonding, stress regulation and mental health: an update on the moderating effects of context and interindividual differences', *Psychoneuroendocrinology*, 38: 1883-94.
- Oud, M., A. Arntz, M. L. Hermens, R. Verhoef, and T. Kendall. 2018. 'Specialized psychotherapies for adults with borderline personality disorder: A systematic review and meta-analysis', *Aust N Z J Psychiatry*, 52: 949-61.
- Ozbay, Fatih, Douglas C Johnson, Eleni Dimoulas, CA Morgan III, Dennis Charney, and Steven Southwick. 2007. 'Social support and resilience to stress: from neurobiology to clinical practice', *Psychiatry (Edgmont)*, 4: 35.

- Ozsoy, Saliha, Ertugrul Esel, and Mustafa Kula. 2009. 'Serum oxytocin levels in patients with depression and the effects of gender and antidepressant treatment', *Psychiatry Res*, 169: 249-52.
- Patton, Jim H, Matthew S Stanford, and Ernest S Barratt. 1995. 'Factor structure of the Barratt impulsiveness scale', *Journal of clinical psychology*, 51: 768-74.
- Pierrehumbert, B., R. Torrisi, D. Laufer, O. Halfon, F. Ansermet, and M. Beck Popovic. 2010. 'Oxytocin response to an experimental psychosocial challenge in adults exposed to traumatic experiences during childhood or adolescence', *Neuroscience*, 166: 168-77.
- Preuss, Ulrich W, Dan Rujescu, Ina Giegling, Stefan Watzke, Gabriele Koller, Thomas Zetzsche, Eva Maria Meisenzahl, Michael Soyka, and Hans-Jürgen Möller. 2008. 'Psychometrische evaluation der deutschsprachigen version der Barratt-Impulsiveness-Skala', *Nervenarzt*, 79: 305-19.
- Quintana, Daniel S, and Joshua D Woolley. 2016. 'Intranasal oxytocin mechanisms can be better understood, but its effects on social cognition and behavior are not to be sniffed at', *Biol Psychiatry*, 79: e49-e50.
- Renneberg, B., K. Herm, A. Hahn, K. Staebler, C. H. Lammers, and S. Roepke. 2012. 'Perception of social participation in borderline personality disorder', *Clin Psychol Psychother*, 19: 473-80.
- Roediger, Eckhard, and Gitta Jacob. 2010. *Fortschritte der Schematherapie: Konzepte und Anwendungen* (Hogrefe Verlag).
- Rosenthal, M Zachary, Kim L Gratz, David S Kosson, Jennifer S Cheavens, CW Lejuez, and Thomas R Lynch. 2008. 'Borderline personality disorder and emotional responding: A review of the research literature', *Clinical psychology review*, 28: 75-91.
- Russell, Daniel W. 1996. 'UCLA Loneliness Scale (Version 3): Reliability, validity, and factor structure', *J Pers Assess*, 66: 20-40.
- Salonia, Andrea, Rossella E Nappi, Marina Pontillo, Rita Daverio, Antonella Smeraldi, Alberto Briganti, Fabio Fabbri, Giuseppe Zanni, Patrizio Rigatti, and Francesco Montorsi. 2005. 'Menstrual cycle-related changes in plasma oxytocin are relevant to normal sexual function in healthy women', *Horm Behav*, 47: 164-69.
- Sansen, Lisa, Benjamin Iffland, Claudia Catani, and Frank Neuner. 2013. 'Entwicklung und Evaluation des Fragebogens zu belastenden Sozialerfahrungen in der Peergroup (FBS)', *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*.
- Schaich, Anja, Nele Erkens, Ulrich Schweiger, and Eva Faßbinder. 2018. 'Borderline-Persönlichkeitsstörung', *PSYCH up2date*, 12: 139-50.
- Shamay-Tsoory, S. G., M. Fischer, J. Dvash, H. Harari, N. Perach-Bloom, and Y. Levkovitz. 2009. 'Intranasal administration of oxytocin increases envy and schadenfreude (gloating)', *Biol Psychiatry*, 66: 864-70.

- Simeon, D., J. Bartz, H. Hamilton, S. Crystal, A. Braun, S. Ketay, and E. Hollander. 2011. 'Oxytocin administration attenuates stress reactivity in borderline personality disorder: a pilot study', *Psychoneuroendocrinology*, 36: 1418-21.
- Spitzer, Robert L, Janet BW Williams, Miriam Gibbon, and Michael B First. 1992. 'The structured clinical interview for DSM-III-R (SCID): I: history, rationale, and description', *Archives of general psychiatry*, 49: 624-29.
- Staebler, K., E. Helbing, C. Rosenbach, and B. Renneberg. 2011. 'Rejection sensitivity and borderline personality disorder', *Clin Psychol Psychother*, 18: 275-83.
- Staebler, Katja, Rita Gebhard, Winfried Barnett, and Babette Renneberg. 2009. 'Emotional responses in borderline personality disorder and depression: Assessment during an acute crisis and 8 months later', *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 40: 85-97.
- Stanley, B., and L. J. Siever. 2010. 'The interpersonal dimension of borderline personality disorder: toward a neuropeptide model', *Am J Psychiatry*, 167: 24-39.
- Steinert, T, S Tschöke, and C Uhlmann. 2010. 'Umgang mit selbstverletzendem Verhalten, Suizidalität und manipulativer Suizidalität', *Nervenheilkunde*, 29: 565-70.
- Stiglmayr, C. E., T. Grathwol, M. M. Linehan, G. Ihorst, J. Fahrenberg, and M. Bohus. 2005. 'Aversive tension in patients with borderline personality disorder: a computer-based controlled field study', *Acta Psychiatr Scand*, 111: 372-9.
- Stoffers, Jutta, Birgit A Völlm, Gerta Rücker, Antje Timmer, Nick Huband, and Klaus Lieb. 2010. 'Pharmacological interventions for borderline personality disorder', *Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- Striepens, N., K. M. Kendrick, W. Maier, and R. Hurlemann. 2011. 'Prosocial effects of oxytocin and clinical evidence for its therapeutic potential', *Front Neuroendocrinol*, 32: 426-50.
- Striepens, Nadine, Keith M Kendrick, Vanessa Hanking, Rainer Landgraf, Ullrich Wüllner, Wolfgang Maier, and René Hurlemann. 2013. 'Elevated cerebrospinal fluid and blood concentrations of oxytocin following its intranasal administration in humans', *Sci Rep*, 3: 3440.
- Striepens, Nadine, Dirk Scheele, Keith M Kendrick, Benjamin Becker, Lea Schäfer, Knut Schwalba, Jürgen Reul, Wolfgang Maier, and René Hurlemann. 2012. 'Oxytocin facilitates protective responses to aversive social stimuli in males', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109: 18144-49.
- Svanborg, Pär, and Marie Åsberg. 2001. 'A comparison between the Beck Depression Inventory (BDI) and the self-rating version of the Montgomery Åsberg Depression Rating Scale (MADRS)', *J Affect Disord*, 64: 203-16.

- Szeto, Angela, Philip M McCabe, Daniel A Nation, Benjamin A Tabak, Maria A Rossetti, Michael E McCullough, Neil Schneiderman, and Armando J Mendez. 2011. 'Evaluation of enzyme immunoassay and radioimmunoassay methods for the measurement of plasma oxytocin', *Psychosomatic medicine*, 73: 393.
- Taylor, Shelley E, Laura Cousino Klein, Brian P Lewis, Tara L Gruenewald, Regan AR Gurung, and John A Updegraff. 2000. 'Biobehavioral responses to stress in females: tend-and-befriend, not fight-or-flight', *Psychological review*, 107: 411.
- Ten Have, M., R. Verheul, A. Kaasenbrood, S. van Dorsselaer, M. Tuithof, M. Kleinjan, and R. de Graaf. 2016. 'Prevalence rates of borderline personality disorder symptoms: a study based on the Netherlands Mental Health Survey and Incidence Study-2', *BMC Psychiatry*, 16: 249.
- Tost, Heike, Bhaskar Kolachana, Shabnam Hakimi, Herve Lemaitre, Beth A Verchinski, Venkata S Mattay, Daniel R Weinberger, and Andreas Meyer-Lindenberg. 2010. 'A common allele in the oxytocin receptor gene (OXTR) impacts prosocial temperament and human hypothalamic-limbic structure and function', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107: 13936-41.
- Twenge, J. M., R. F. Baumeister, C. N. DeWall, N. J. Ciarocco, and J. M. Bartels. 2007. 'Social exclusion decreases prosocial behavior', *J Pers Soc Psychol*, 92: 56-66.
- Twenge, Jean M, Roy F Baumeister, Dianne M Tice, and Tanja S Stucke. 2001. 'If you can't join them, beat them: Effects of social exclusion on aggressive behavior', *J Pers Soc Psychol*, 81: 1058.
- Uher, Rudolf, Anne Farmer, W Maier, Marcella Rietschel, J Hauser, Andrej Marusic, Ole Mors, Amanda Elkin, RJ Williamson, and Christine Schmael. 2008. 'Measuring depression: comparison and integration of three scales in the GENDEP study', *Psychol Med*, 38: 289-300.
- Walum, H., I. D. Waldman, and L. J. Young. 2016. 'Statistical and Methodological Considerations for the Interpretation of Intranasal Oxytocin Studies', *Biol Psychiatry*, 79: 251-7.
- Wei, Don, DaYeon Lee, Conor D Cox, Carley A Karsten, Olga Peñagarikano, Daniel H Geschwind, Christine M Gall, and Daniele Piomelli. 2015. 'Endocannabinoid signaling mediates oxytocin-driven social reward', *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112: 14084-89.
- Weinbrecht, A., M. Niedeggen, S. Roepke, and B. Renneberg. 2018. 'Feeling excluded no matter what? Bias in the processing of social participation in borderline personality disorder', *Neuroimage Clin*, 19: 343-50.
- Williams, K. D., C. K. Cheung, and W. Choi. 2000. 'Cyberostracism: effects of being ignored over the Internet', *J Pers Soc Psychol*, 79: 748-62.

- Williams, K. D., and B. Jarvis. 2006. 'Cyberball: a program for use in research on interpersonal ostracism and acceptance', *Behav Res Methods*, 38: 174-80.
- Williams, Kipling D. 2009. 'Ostracism: A temporal need - threat model', *Advances in experimental social psychology*, 41: 275-314.
- Williams, Kipling D. 2007. 'Ostracism: The Kiss of Social Death', *Social and Personality Psychology Compass*, 1: 236-47.
- Wismer Fries, A. B., T. E. Ziegler, J. R. Kurian, S. Jacoris, and S. D. Pollak. 2005. 'Early experience in humans is associated with changes in neuropeptides critical for regulating social behavior', *Proc Natl Acad Sci U S A*, 102: 17237-40.
- Wittchen, H-U, Michael Zaudig, and Thomas Fydrich. 1997. 'Skid. Strukturiertes klinisches Interview für DSM-IV. Achse I und II. Handanweisung'.
- Yuen, Kaeli W, Joseph P Garner, Dean S Carson, Jennifer Keller, Anna Lembke, Shellie A Hyde, Heather A Kenna, Lakshika Tennakoon, Alan F Schatzberg, and Karen J Parker. 2014. 'Plasma oxytocin concentrations are lower in depressed vs. healthy control women and are independent of cortisol', *J Psychiatr Res*, 51: 30-36.
- Zanarini, Mary C, Frances R Frankenburg, Elyse D Dubo, Amy E Sickel, Anjana Trikha, Alexandra Levin, and Victoria Reynolds. 1998. 'Axis I comorbidity of borderline personality disorder', *American Journal of Psychiatry*, 155: 1733-39.
- Zeigler-Hill, Virgil, and Jennifer Abraham. 2006. 'Borderline personality features: Instability of self-esteem and affect', *Journal of Social and Clinical Psychology*, 25: 668-87.

8 Danksagung

In erster Linie bedanke ich mich an dieser Stelle bei Herrn Prof. Dr. Frank Padberg, der mir die Durchführung dieses Projektes genehmigte und mir hilfreich bei der Bearbeitung zur Seite stand.

Als nächstes möchte ich mich bei PD Dr. Andrea Jobst und Prof. Dr. Julia Dewald-Kaufmann sowie bei Dr. Matthias Reinhard bedanken, die mich professionell über die Zeit hinweg betreut haben.

In besonderem Maße bedanke ich mich ebenfalls bei Lisa Brandl, mit der ich in gemeinsamer Zusammenarbeit die Studie durchgeführt habe und die mich immer unterstützt hat.

Auch den Mitarbeitern der Stationen D1 und B3 will ich meinen Dank aussprechen, die uns bei der Rekrutierung der Patienten geholfen und den Computerraum mit dem angrenzenden Labor zur Verfügung gestellt haben.

Eine große Hilfe war uns des Weiteren Frau Neumeier, die uns bei der Aufbewahrung der Proben im Hause behilflich war.

Ich danke außerdem Frau Huber, der Sekretärin von Prof. Dr. med. Padberg, die uns stets bei Fragen und Organisatorischem zur Seite stand.

Außerdem möchte ich mich bei den Teilnehmerinnen der Studie bedanken, ohne die das Projekt nicht möglich gewesen wäre.

Als Letztes gilt ein großer Dank meiner Familie und Freunden und meinem Partner Dominik Weber, die mich in kritischen Phasen des Schaffens immer unterstützt und motiviert haben.

9 Eidesstattliche Versicherung

Zülch, Adima

Eidesstattliche Versicherung

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

Oxytocinausschüttung bei Borderlinepatientinnen

-

Plasmaoxytocin im Verlauf eines neuen sozialen Ausschlussparadigmas

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.

München, den 10.01.2022

Adima Zülch