

Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

Zusammenhang zwischen mütterlicher Borderline-
Persönlichkeitsstörung, emotionaler Verfügbarkeit gegenüber dem
eigenen Kind und Cortisolausschüttung bei Mutter und Kind

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Maria Roth

aus Jena

Datum der Promotion: 06.09.2019

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	V
Zusammenfassung	VI
Abstract	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Allgemeines	3
1.1.1 Borderline-Persönlichkeitsstörung: Ätiologie, Psychopathologie und klinische Symptomatik	3
1.1.2 Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse	4
1.2 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung	5
1.3 Veränderung der Cortisolausschüttung bei Borderline-Persönlichkeitsstörung während einer Stresssituation	6
1.4 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und mütterlicher sowie kindlicher Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion	7
1.5 Fragestellung und Hypothesen	10
2 Methoden	13
2.1 Stichprobe	13
2.2 Rekrutierung und Screening	15
2.3 Untersuchungsablauf und Messinstrumente	15
2.3.1 Mütterliche emotionale Verfügbarkeit	15
2.3.2 Speichelcortisol	17
2.3.3 Mütterliche Psychopathologie	17
2.3.4 Kindliche psychologische Diagnostik	20
2.4 Statistische Auswertung	20

3 Ergebnisse	22
3.1 Demographische und klinische Charakteristika	22
3.2 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung	24
3.3 Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung und ihren Kindern	25
3.4 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und müt- terlicher und kindlicher Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind- Interaktion	31
4 Diskussion	32
4.1 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung	32
4.2 Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung und ihren Kindern	33
4.3 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und müt- terlicher und kindlicher Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind- Interaktion	35
4.4 Limitationen und Stärken	37
4.5 Fazit	39
5 Literaturverzeichnis	41
Eidesstattliche Erklärung	50
Lebenslauf	51
Danksagung	52

Abkürzungsverzeichnis

ACTH	Adrenocorticotropes Hormon
ANCOVA	<i>Analyses of Covariance</i>
ANS	Autonomes Nervensystem
AUCg	<i>Area under the curve with respect to ground</i>
BPS	Borderline-Persönlichkeitsstörung
CECA	<i>Childhood Experience of Care and Abuse</i>
CFT	<i>Culture Fair Intelligence Test</i>
CRH	<i>Corticotropin-releasing Hormone</i>
DSM-IV	vierte Auflage des <i>Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders</i>
EAS	<i>Emotional Availability Scales</i>
HAMD	<i>Hamilton Depression Scale</i>
HHN-Achse	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
ICD-10	<i>International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision</i>
IPDE	<i>International Personality Disorder Examination</i>
KG	Kontrollgruppe
M.I.N.I.	<i>Mini-International Neuropsychiatric Interview</i>
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
THC	Tetrahydrocannabinol
TSST	<i>Trier Social Stress Test</i>
UBICA	<i>Understanding and Breaking the Intergenerational Cycle of Abuse</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Stichprobencharakteristik der Mütter (BPS- und Kontrollgruppe) . .	23
Tabelle 2	Stichprobencharakteristik der Kinder (BPS- und Kontrollgruppe) . .	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Ablauf der Speichelcortisolabnahme	17
Abbildung 2	Vergleich Gesamtcortisolausschüttung zwischen BPS- und Kontroll- gruppe bei Müttern	26
Abbildung 3	Vergleich Speichelcortisolkonzentration über die drei Messzeitpunkte zwischen BPS- und Kontrollgruppe bei Müttern	28
Abbildung 4	Vergleich Gesamtcortisolausschüttung zwischen BPS- und Kontroll- gruppe bei Kindern	29
Abbildung 5	Vergleich Speichelcortisolkonzentration über drei Messzeitpunkte zwi- schen BPS- und Kontrollgruppe bei Kindern	30

Zusammenfassung

Hintergrund: Personen mit Borderline-Persönlichkeitsstörung (BPS) sind durch eine veränderte Emotionsregulation, instabile zwischenmenschliche Beziehungen und erhöhte Vulnerabilität gegenüber Stresssituationen charakterisiert. Insbesondere mit ihren Kindern zeigen sich Interaktionsprobleme, die sich in einer verringerten emotionalen Verfügbarkeit ausdrücken. Die Interaktion mit ihren Kindern kann dabei als potentiell stressreiche Situation für diese Mütter gewertet werden. In Studien wurde bei Personen mit BPS eine veränderte Cortisolausschüttung während einer Stresssituation gefunden. Zudem zeigte sich ein Zusammenhang zwischen der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit und der Cortisolausschüttung während einer Stresssituation bei gesunden Müttern und ihren Kindern. Ziel der vorliegenden Studie war, (1) die emotionale Verfügbarkeit (mit Fokus auf Sensitivität und Nicht-Hostilität) von Müttern mit BPS zu untersuchen, (2) die Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerten zu Cortisolwerten in Reaktion) als auch die Gesamtcortisolausschüttung (gemessen als *area under the curve*) bei diesen Müttern und ihren Kindern als Maß für Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion zu untersuchen und (3) zu testen, ob ein Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und der Cortisolausschüttung bei Müttern und Kindern besteht.

Methoden: Es wurden insgesamt 16 Mütter mit BPS und 30 Kontrollmütter sowie 29 Kinder von Müttern mit BPS und 33 Kinder von Kontrollmüttern untersucht. Die Kinder waren zwischen fünf und zwölf Jahre alt. Mutter und Kind wurden während eines freien Spiels und nach Stressinduktion, in welcher das Kind ein schwieriges Puzzle lösen sollte, untersucht. Die Untersuchung von Mutter und Kind umfasste (1) die Beobachtung der Mutter-Kind-Interaktion mittels *Emotional Availability Scale* (Verhaltensebene) und (2) die Entnahme von Speichelcortisol von Mutter und Kind vor und nach der Interaktion (hormonale Ebene).

Ergebnisse: Nicht-Hostilität war signifikant und Sensitivität trendweise erniedrigt bei Müttern mit einer BPS. Es zeigte sich eine geringere Gesamtcortisolausschüttung bei den Müttern mit BPS und ihren Kindern, allerdings kein Unterschied bezüglich der Cortisolreaktivität. Ein Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und der mütterlichen bzw. kindlichen Cortisolausschüttung während der Stresssituation wurde nicht gefunden.

Schlussfolgerungen: Die Ergebnisse zeigen, dass Mütter mit BPS geringere Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität aufweisen. Im Vergleich zu vorherigen Studien, welche Säuglinge untersucht haben, zeigte sich hingegen kein Zusammenhang zwischen der geringeren mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit und der Cortisolausschüttung der Kinder. Dies könnte darauf hindeuten, dass die hormonelle Stressreaktivität der Kinder mit zunehmendem Alter von der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit unabhängig wird. Die Ergebnisse zeigen dennoch, dass sowohl Mütter mit BPS als auch ihre Kinder während einer stressreichen Interaktion eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung haben und somit die hormonelle Stressreaktivität von Mutter und Kind parallelisiert ist.

Abstract

Background: Borderline personality disorder (BPD) has been associated with altered emotion regulation, instable relationships and heightened stress vulnerability. Patients with BPD show difficulties especially in their interaction with their own children, which is characterized by reduced emotional availability. Interacting with one's own child may be considered a stressful situation for the mothers at many occasions. According to previous studies, patients with BPD show altered cortisol secretion during stress. In addition, a correlation was found between emotional availability and cortisol secretion in both healthy mothers and their children during stress. The aims of the present study were (1) to examine emotional availability (focusing on maternal sensitivity and nonhostility) in mothers with BPD and (2) to examine the cortisol reactivity (rate of change from baseline) and total cortisol output (measured using area under the curve) as marker of cortisol secretion during mother-child-interaction in these mothers and their children, and (3) to test for correlation between maternal emotional availability and cortisol secretion in both mothers and their children.

Methods: We investigated 16 mothers with BPD and 30 control mothers, 29 children of mothers with BPD and 33 children of the control mothers. Children were between five and twelve years old. Mother and child were tested during a standardized play situation and after a challenging, stress-provoking task. For the stress task, the child had to solve a difficult puzzle. We observed (1) emotional availability during the play task (behavioral level) and (2) collected salivary cortisol before and after the stress task (endocrine level).

Results: Mothers with BPD showed lower nonhostility and, at trend-level, lower sensitivity compared to control mothers. In addition, mothers and children had lower total cortisol output compared to the control group, but showed no difference with regard to cortisol reactivity. There was no correlation between maternal sensitivity/nonhostility and cortisol reactivity/total cortisol output of mothers and their children.

Conclusion: These results suggest that mothers with BPD show reduced sensitivity and nonhostility towards their own child. In contrast to previous studies investigating infants, the present investigation did not reveal a correlation between lower maternal emotional availability and child cortisol secretion. This could suggest that the hormonal stress reactivity of children is getting independent of maternal emotional availability with increasing age. Fur-

thermore, the results show that mothers with BPD and their children have a reduced total cortisol output during stressful interaction and that hormonal stress reactivity is parallelized between mothers and their children.

1 Einleitung

Die Borderline-Persönlichkeitsstörung (BPS) bezeichnet ein komplexes psychiatrisches Krankheitsbild, welches durch fehlende Impulskontrolle, selbstverletzendes Verhalten, Instabilität zwischenmenschlicher Beziehungen sowie Störung im Selbstbild charakterisiert ist (Bohus, 2002). Sie zeichnet sich außerdem durch eine geringe Belastbarkeit sowie Vulnerabilität gegenüber Stress aus (Zimmerman et al., 2009). Dies könnte insbesondere für Mütter mit einer BPS eine Herausforderung im Umgang mit ihren Kindern darstellen, da es hier immer wieder zu stressreichen Situationen kommen kann, wenn es beispielsweise darum geht, dem Kind in Konfliktsituationen Grenzen zu setzen oder sich gegenüber dem Kind nicht feindselig oder impulsiv zu verhalten. Verschiedene Studien weisen darauf hin, dass insbesondere Mütter mit BPS Schwierigkeiten haben, kindliches Verhalten richtig wahrzunehmen sowie häufiger ein ablehnendes Verhalten gegenüber dem Kind zeigen, welches sich beispielsweise in Form von Frustration und Ärger gegenüber dem Kind ausdrückt (Eyden et al., 2016). Zudem gibt es den Hinweis, dass bei Personen mit BPS die „hormonelle Stressreaktivität“ gestört ist (Wingenfeld et al., 2010). Bei der Adaptation eines Individuums an belastende Ereignisse („Stress“) spielt auf hormonaler Ebene die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHN-Achse) eine wesentliche Rolle. Belastende Ereignisse gehen mit veränderten Freisetzungen der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Hormone einher. Viele Untersuchungen (und auch die vorliegende Untersuchung) konzentrieren sich auf Veränderungen der Cortisolausschüttung während einer Stresssituation. Im Folgenden soll von „hormonaler Stressreaktivität“ gesprochen werden, wenn Veränderungen der Cortisolausschüttung während einer Stresssituation gemeint sind. Bisher wurde die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Situation bei Müttern mit einer BPS im Umgang mit ihren eigenen Kindern nicht untersucht. Studien über die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Situation bei Kindern von Müttern mit diagnostizierter BPS liegen meiner Kenntnis nach derzeit ebenfalls nicht vor. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit die Cortisolausschüttung während einer Stresssituation bei Müttern mit BPS verändert ist und ob dies auch Auswirkungen Cortisolausschüttung von deren Kinder hat. Zudem soll geprüft werden, ob es einen Zusammenhang gibt zwischen der emotionalen Verfügbarkeit der Mutter (hier mit Fokus auf Sensitivität und Nicht-Hostilität) gegenüber ihren Kindern, welche bei Müttern mit einer BPS verändert sein kann, und der mütterlichen bzw. kindlichen Cortisolausschüttung während einer stressreichen Interaktion.

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst auf der behavioralen Ebene getestet, ob (1) bei Müttern mit BPS die emotionale Verfügbarkeit (hier mit Fokus auf die mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität gegenüber dem eigenen Kind, gemessen mit *Emotional Availability Scale*) verändert ist. Anschließend wird die Ausschüttung von Cortisol im Speichel während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion, in welcher das Kind ein schwieriges Puzzle lösen muss, sowohl bei gesunden Müttern als auch Müttern mit Diagnose einer BPS und deren Kindern im Grundschulalter untersucht. Für die Cortisolausschüttung während der stressreichen Interaktion werden in der vorliegenden Arbeit zwei Maße verwendet: (1) Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerten zur Cortisolwerten in Reaktion, gemessen als Differenz zwischen den Cortisolwerten 20 Minuten nach Interaktion und den Cortisolwerten vor Interaktion) sowie (2) Gesamtcortisolausschüttung (gemessen mit *area under the curve with respect to ground* (AUCg), (Pruessner et al., 2003)). Damit soll auf der endokrinen Ebene geprüft werden, ob (2.1) Mütter mit einer BPS eine veränderte Cortisolausschüttung während einer stressreichen Interaktion mit dem eigenen Kind zeigen (im Vergleich zu gesunden Müttern). Zudem soll gezeigt werden, ob (2.2) die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Interaktion auch bei den Kindern von Müttern mit BPS verändert sind.

Abschließend wird der Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit (mit Fokus auf Sensitivität und Nicht-Hostilität) und der mütterlichen bzw. kindlichen Cortisolausschüttung während der stressreichen Mutter-Kind-Interaktion untersucht. Hierfür wird zunächst überprüft, ob (3.1) es einen Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und der mütterlichen Cortisolausschüttung während einer Stresssituation gibt. Sodann soll untersucht werden, inwieweit es (3.2) einen Zusammenhang zwischen Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität von Müttern mit BPS und der Cortisolausschüttung während einer Stresssituation ihrer Kinder gibt. Bisherige Studien anderer Arbeitsgruppen zeigen, dass besonders sensibles mütterliches Verhalten den Stress des Kindes während einer belastenden Interaktion reduziert und wie ein „sozialer Puffer“ wirkt (Grant et al., 2009; Spangler et al., 1994). Dies bedeutet, dass hohe emotionale Verfügbarkeit der Mutter gegenüber dem Kind als soziale Unterstützung die Stressreaktion des Kindes mildert. In diesen Studien wurden vor allem Säuglinge und Kleinkinder untersucht. Die vorliegende Arbeit betrachtet diesen Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und kindlicher Cortisolausschüttung während einer Stresssituation erstmals bei Kindern im Grundschulalter.

Zudem ist dieser Zusammenhang bisher nur bei Kindern von gesunden und depressiven Müttern untersucht (Feldman et al., 2009; Kerbel et al., 2004) worden. In der vorliegenden Studie werden auch Kinder von Müttern mit einer BPS untersucht.

1.1 Allgemeines

1.1.1 Borderline-Persönlichkeitsstörung: Ätiologie, Psychopathologie und klinische Symptomatik

Die Borderline-Persönlichkeitsstörung bezeichnet eine Persönlichkeitsstörung, welche durch Instabilität in Bezug auf Affektregulation, Impulskontrolle, zwischenmenschliche Beziehungen und Selbstbild gekennzeichnet ist (Association, 2013). Besonders charakteristisch ist die gestörte Emotionsregulationskontrolle. So erleben Patient_innen mit BPS eine verstärkte Intensität und Reaktivität von Emotionen und finden langsamer zum Ausgangsniveau der emotionalen Erregung zurück (Koenigsberg et al., 2002; Stiglmayr et al., 2005). Selbstverletzende Verhaltensweisen dienen demgegenüber als Regulationsmaßnahme, die sich bei 73–85 % der Patient_innen mit BPS findet (Herpertz, 2003; Kleindienst et al., 2008). Dissoziationen und Suizidalität stellen ebenfalls ein prominentes Charakteristikum dar (Sloff et al., 2000; Zanarini, Ruser et al., 2000). In der Gesamtbevölkerung liegt die Prävalenz von BPS bei 2,7 % (Trull et al., 2010). Oft zeigen Patient_innen mit BPS auch gleichzeitig Achse-I-Störungen. Affektive Störungen (96,3 %) und Angststörungen (88,4 %) stellen dabei die häufigsten komorbiden psychiatrischen Erkrankungen dar, gefolgt von Suchterkrankungen (64,1 %) sowie Essstörungen (53,0 %) (Zanarini, Frankenburg, Dubo et al., 1998). Für die Entstehung einer BPS werden eine genetische Disposition sowie Missbrauchserfahrungen in der Kindheit wie emotionale und physische Vernachlässigung durch primäre Bezugspersonen oder sexuelle und körperliche Gewalt angenommen (Nemoda et al., 2010; Zanarini, Williams et al., 1997). Zudem sind viele Patient_innen mit BPS nicht nur chronischen Stresssituationen in der Frühphase ihres Lebens ausgesetzt gewesen, sondern berichten auch häufig über stressreiche Erlebnisse im Alltag (Zanarini, Frankenburg, Reich et al., 2005). Dabei können stressreiche Situationen kurz andauernde Verhaltensmuster wie Impulsivität, selbstverletzendes und suizidales Verhalten und Dissoziationen auslösen (Zimmerman et al., 2009). In den bisherigen Studien wird beschrieben, dass die Stressregulation bei Proband_innen mit BPS gestört ist und sich dies neurobiologisch in Form einer Veränderung der HHN-Achse äußert (Wingenfeld et al., 2010) (siehe Abschnitt 1.3). In der vorliegenden Arbeit war das

Ziel, die HHN-Achsen-Aktivität mit Hilfe der Messung von Speichelcortisol während einer Mutter-Kind-Interaktion, welche eine potentiell stressreiche Situation darstellen könnte, bei Müttern mit BPS im Vergleich zur Kontrollgruppe (KG) zu untersuchen. Im Folgenden soll kurz die HHN-Achse erläutert werden.

1.1.2 Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse

Die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHN-Achse) bezeichnet eine endokrine Achse, welche über die Freisetzung von Cortisol aus der Nebennierenrinde auf katabolen Prozesse und das Immunsystem wirkt und zusammen mit neuronal sezernierten Katecholaminen aus dem Nebennierenmark eine Stressantwort induziert (Carrasco et al., 2003). Die HHN-Achse setzt sich aus dem Hypothalamus, der Hypophyse und der Nebennierenrinde zusammen. Der Hypothalamus, welcher die oberste Instanz der HHN-Achse bildet, erhält neuronale Informationen durch Kortex, limbisches System, Thalamus und retikuläre, aufsteigende Nervenfasern des Rückenmarks. Als Antwort darauf wird im Nucleus paraventricularis des Hypothalamus das Peptidhormon CRH (*Corticotropin-releasing Hormone*) gebildet, welches stimulierend auf die Produktion und Freisetzung des adrenocorticotropen Hormons (ACTH, durch partielle Proteolyse aus dem Prohormon Proopiomelanocortin) in der Adenohypophyse wirkt. Durch Ausschüttung von ACTH im Hypophysenvorderlappen wird die Synthese und Sekretion von Cortisol in der Nebennierenrinde stimuliert (Heinrich et al., 2014). Die Freisetzung von CRH als auch ACTH erfolgt pulsatil in Abständen von ein bis drei Stunden mit tageszeitlichen Schwankungen und wird im Rahmen einer Stressantwort beschleunigt. Daher unterliegt die Ausschüttung von Cortisol einem zirkadianen Rhythmus mit höchsten Plasmakonzentrationen am frühen Morgen und niedrigsten am Abend (Gekle et al., 2015). Cortisol hemmt in einer negativen Rückkopplungsschleife die CRH- und ACTH-Produktion. Zusätzlich wird die Cortisolfreisetzung über Zytokine, welche aus Immunzellen freigesetzt werden, reguliert. Auch hier wirkt Cortisol über eine negative Rückkopplungsschleife hemmend auf die Zytokinbildung. Die Hauptwirkungen von Cortisol auf den Organismus umfassen die Adaption an Stresssituation über Mobilisierung von Energie-reserven (Steigerung der Gluconeogenese und Hemmung der Glucoseaufnahme in Fett- und Muskelzellen sowie Hemmung der Lipogenese) und die Supprimierung des Immunsystems (Püschel et al., 2001). Langanhaltende zu hohe Cortisolwerte hingegen schädigen den Organismus durch Überwiegen kataboler Prozesse sowie negativer Organwirkungen (Osteoporose,

Immunsupprimierung, Depression) (Deutzmann et al., 2012). Es liegt nahe, dass Veränderungen der Emotionsregulationskontrolle und der Stressregulation bei Menschen mit Diagnose einer BPS (Wingenfeld et al., 2010) mit Veränderungen der HHN-Achsen-Funktion einhergehen. Erste Untersuchungen der HHN-Achse bei Menschen mit BPS scheinen diese Annahme zu bestätigen (siehe Abschnitt 1.3). In der bisherigen Literatur wurde auf unterschiedliche Weise Cortisol gemessen. So kann Cortisol im Blutplasma, Haar, Urin und Speichel untersucht werden. In der vorliegenden Arbeit wurde Speichelcortisol verwendet, da dieses Cortisol eine starke Korrelation zum Plasmacortisol zeigt (Kirschbaum und Hellhammer, 1994). Zudem stellt das Speichelcortisol eine günstige und nicht-invasive Methode dar, welches häufig in Studien verwendet wurde, welche Cortisol während einer Stresssituation gemessen haben. In diesen Studien wurden verschiedene Parameter zur Messung des Cortisols während einer Stresssituation verwendet wie z. B. Cortisolwerte in Reaktion auf einen Stressor, die Cortisolreaktivität als auch die Gesamtcortisolausschüttung. Die Cortisolreaktivität stellt die Veränderungsrate von Baselinewerten zur Cortisolwerten in Reaktion dar und wird mittels der Differenz zwischen den Cortisolwerten nach Stressinduktion und den Cortisolwerten vor Stressinduktion gemessen. Die Gesamtcortisolausschüttung wird mittels *area under the curve with respect to ground* (AUCg) berechnet (s. u.). Damit kann die Gesamtcortisolausschüttung über mehrere Messzeitpunkte erhoben werden, ohne dabei einen Informationsverlust durch multiple Auswertungen zu verzeichnen (Pruessner et al., 2003).

Im Folgenden soll nun zunächst auf die mütterliche emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit BPS gegenüber ihren Kindern eingegangen werden.

1.2 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung

Mütter mit diagnostizierter Borderline-Persönlichkeitsstörung zeigten in mehreren Studien eine geringere emotionale Verfügbarkeit (Eyden et al., 2016). In der vorliegenden Studie fokussierten wir uns wie vorherigen Studien auf Sensitivität und Nicht-Hostilität (Hobson et al., 2005; Stein et al., 2012). Dabei beinhaltet Sensitivität die emotionale Verbundenheit mit dem Kind und die Fähigkeit, kindliches Verhalten richtig wahrzunehmen und adäquat darauf zu reagieren. Hostilität beschreibt ein ablehnendes Verhalten der Mutter gegenüber dem Kind, welches beispielsweise in Form von Frustration und Ärger gegenüber dem Kind ausgedrückt werden kann (Biringen, 2000). Geringere Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität zeig-

ten sich sowohl gegenüber Säuglingen (Crandell et al., 2003), Kleinkindern (ein bis zwei Jahre) (Newman et al., 2007) und Kindern im Alter von vier bis sieben Jahren (Macfie, Kurdziel et al., 2017) sowie gegenüber Adoleszenten (Herr et al., 2008). In der vorliegenden Studie wird ebenfalls geprüft, ob die Sensitivität und Nicht-Hostilität während einer Mutter-Kind-Interaktion von Müttern mit diagnostizierter BPS und der Kontrollgruppe reduziert ist. Dies ist insofern auch interessant, da sich die Qualität der mütterlichen Sensitivität auf die kindliche Cortisolausschüttung auswirkt (s. u.).

1.3 Veränderung der Cortisolausschüttung bei

Borderline-Persönlichkeitsstörung während einer Stresssituation

Inwieweit die Cortisolausschüttung bei Personen mit BPS im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe verändert ist, wurde in verschiedenen Studien mit unterschiedlichen Studiendesigns erforscht. Einige Studien untersuchten dabei die Ausschüttung von Cortisol in Reaktion auf einen psychosozialen Stressor im Speichel (Aleknavičute et al., 2016; Deckers et al., 2015; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013; Simeon et al., 2007). Als standardisiertes Maß zur Messung und Auslösung einer Stresssituation wurden unter anderem der TSST (*Trier Social Stress Test*) verwendet (Kirschbaum, Pirke et al., 1993). Speichelcortisol wurde vor dem TSST (Baseline), sowie in mehreren Abständen für eine Zeit von ca. 20 bis zu 90 Minuten später abgenommen, womit die Reaktivität auf den Stressor als auch die Erholungsphase miterfasst wurde.

Verschiedene Studien zeigten, dass das Basalcortisol vor dem psychosozialen Stressor bei Patientinnen mit diagnostizierter BPS im Vergleich zur Kontrollgruppe erniedrigt ist (Aleknavičute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010). Zudem konnte in einigen Studien geringere Cortisolwerte in Reaktion bzw. eine reduzierte Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerte zu Werte in Reaktion) (Aleknavičute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013) sowie ein abfallende Cortisolkonzentration in Reaktion auf den Stressor (Deckers et al., 2015) im Vergleich zur Kontrollgruppe gefunden werden. In einer anderen Studie unterschieden sich allerdings sowohl Probanden als auch Probandinnen mit BPS hinsichtlich der stressinduzierten Cortisolantwort nicht von der Kontrollgruppe (Simeon et al., 2007). In dieser Studie wurde allerdings das Cortisol im Blutplasma gemessen und es wurden auch Männer eingeschlossen.

Die Ergebnisse könnten auf eine Hypoaktivität der HHN-Achse in Reaktion auf einen exogenen Stressor bei Personen mit BPS hindeuten, da neben den basalen Werten auch die Werte in Reaktion auf den Stressor reduziert waren.

Inwieweit die Cortisolausschüttung bei Probandinnen mit BPS während einer Interaktion (Spielsituation) mit ihrem eigenen Kind im Grundschulalter verändert ist, wurde bisher noch nicht untersucht. Die Mutter-Kind-Interaktion stellt dabei eine potentiell stressreiche Situation dar, die im Alltag häufig auftritt und somit eine hohe Relevanz für die Mutter-Kind-Beziehung hat. Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, diese Forschungslücke weiter zu schließen und geht davon aus, dass auch hier Probandinnen mit einer BPS eine reduzierte Cortisolausschüttung zeigen. Als Parameter für die Cortisolausschüttung während einer Stresssituation wird in der vorliegenden Arbeit zum einen die Gesamtcortisolausschüttung (gemessen mit *area under the curve with respect to ground*, AUCg) während der Mutter-Kind-Interaktion als auch die Reaktivität der Cortisolausschüttung (gemessen als Veränderungsrate von Baseline zu Cortisolwerten in Reaktion, gemessen als Differenz zwischen den Cortisolwerten 20 Minuten nach Interaktion und den Cortisolwerten vor Interaktion) verwendet. Darüber hinaus wird in der vorliegenden Arbeit auch die Cortisolausschüttung der Kinder während dieser stressreichen Mutter-Kind-Interaktion mituntersucht. Studien liegen derzeit noch nicht vor, allerdings wird in der vorliegenden Arbeit davon ausgegangen, dass auch die Cortisolausschüttung der Kinder von Müttern mit einer BPS während der Stresssituation reduziert ist.

1.4 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und mütterlicher sowie kindlicher Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion

Mütterliche Feinfühligkeit (Sensitivität) beinhaltet die Fähigkeit, kindliche Bedürfnisse richtig wahrzunehmen und adäquat darauf zu reagieren. Sie spielt eine wichtige Rolle für die Qualität emotionaler Verbundenheit zwischen Mutter und Kind und für die kindliche psychosoziale Entwicklung und Gesundheit (Atkinson et al., 2013). Es stellt sich die Frage, ob sich mütterliche Sensitivität auswirkt auf die hormonelle Stressreaktivität und die Cortisolausschüttung des Kindes. In bisherigen Studien wurde der Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität von gesunden und depressiven Müttern und der Cortisolausschüttung mit

Hilfe von Speichelcortisol vor allem von Säuglingen und Kleinkindern untersucht (Atkinson et al., 2013; Feldman et al., 2009; Grant et al., 2009; Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994; Thompson et al., 2008).

Dabei kamen unterschiedliche Formen der Mutter-Kind-Interaktion zu tragen wie freies Spiel (Feldman et al., 2009; Spangler et al., 1994) und *Fear Paradigma* (Feldman et al., 2009), Routineverfahren (wie Windeln wechseln) (Spangler et al., 1994), *Toy Frustration Procedure* (Atkinson et al., 2013; Braungart-Rieker et al., 1996) und *Strange Situation Procedure* (Ainsworth et al., 1978; Atkinson et al., 2013), *Still-Face Procedure* (Grant et al., 2009; Weinberg et al., 1994) sowie der Bayley-Entwicklungstest (Kerbel et al., 2004).

Es zeigten sich verschiedene Ergebnisse. So war geringe mütterliche Sensitivität in verschiedenen Studien mit erhöhten kindlichen Cortisolkonzentrationen bei Baseline sowie mit einer erhöhten Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerten zu Werten in Reaktion) assoziiert (Feldman et al., 2009; Grant et al., 2009; Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994). In anderen Studien zeigte sich hingegen bei Kindern von weniger sensitiven Müttern eine verringerte Flexibilität der Cortisolausschüttung. So zeigte sich in einer Studie bei Kleinkindern im Alter von 16 und 17 Monaten, deren Müttern besonders sensitiv waren, eine größere Variabilität in der Ausschüttung von Cortisol (stärkerer Speichelcortisolabfall in Reaktion auf einen Stressor (*Toy Frustration Procedure*) bzw. stärkerer Speichelcortisolanstieg in Reaktion auf einen Stressor (*Strange Situation Procedure*)) (Atkinson et al., 2013). Eine größere Flexibilität der Cortisolausschüttung wurde auch in anderen Studien gefunden. So wiesen Säuglinge im Alter von sechs Monaten von sensitiven Müttern eine stärkere Cortisolreaktivität bei geringeren basalen Cortisolwerten auf (Blair, Granger et al., 2006). Bei Kindern im Alter von zwei Jahren, welche ein hohes Maß an Einfühlsamkeit erhielten, variierte die Cortisolausschüttung abhängig von der emotionalen Reaktivität des Kindes: Kinder mit stärkerer emotionaler Reaktivität zeigten eine größere Cortisolreaktivität, Kinder mit schwächerer emotionaler Reaktivität eine geringere. Dagegen zeigten Kinder von wenig sensitiven Müttern keinen von der Ausprägung der emotionalen Reaktivität abhängigen Unterschied in der Cortisolreaktivität (Blair, Ursache et al., 2015). Andere Studien wiederum konnten keine Assoziationen zwischen mütterlicher Sensitivität und kindlicher Cortisolausschüttung finden (Haley et al., 2003; Thompson et al., 2008; Bakel et al., 2008).

Erklärungen für diese Ergebnisse könnten sein, dass fürsorgliches mütterliches Verhalten als „sozialer Puffer“ gegen emotionalen Stress bei Säuglingen wirkt und insensitives Verhalten

einen Stressfaktor für das Kind darstellt. Das heißt, dass hohe emotionale Verfügbarkeit der Mutter gegenüber dem Kind als soziale Unterstützung die Stressreaktion des Kindes mildert. Die beschriebenen Studien untersuchten jedoch nur Säuglinge und Kleinkinder im ersten bzw. zweiten Lebensjahr. Bisher liegen keine Studien vor, die den Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität und der kindlichen Cortisolausschüttung bei älteren Kindern untersucht hätten und auch Mütter mit einer BPS eingeschlossen hätten.

In der vorliegenden Studie wird zudem der Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und mütterlicher Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion betrachtet. In den bisherigen Studien zeigten sich diesbezüglich auch unterschiedliche Ergebnisse. So wurde in einer Studie herausgefunden, die allerdings Intrusivität betrachtete, dass erhöhte mütterliche Intrusivität mit erhöhten Baselinecortisolwerten und Cortisolwerten in Reaktion assoziiert war (Feldman et al., 2009). Andere Studien hingegen konnten keinen Zusammenhang finden zwischen mütterlicher Sensitivität und mütterlicher Cortisolausschüttung (Atkinson et al., 2013; Bakel et al., 2008).

Zusammenfassend soll überprüft werden, ob es einen Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und mütterlicher bzw. kindlicher Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion gibt. Da davon ausgegangen wird, dass Mütter mit einer BPS verringerte Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität zeigen und zudem deren Cortisolausschüttung reduziert ist, geht die vorliegende Studie davon aus, dass eine geringere Sensitivität und Nicht-Hostilität mit einer reduzierten mütterlichen Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion korreliert ist. Auch hier werden als Parameter für die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion sowohl die Gesamtcortisolausschüttung als auch die Cortisolreaktivität verwendet. Außerdem wird davon ausgegangen, dass auch geringere mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität mit einer reduzierten kindlichen Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität assoziiert ist. Eine reduzierte Cortisolreaktivität würde auch in Einklang mit den obengenannten Studien stehen, die eine reduzierte Flexibilität (reduzierte Veränderungsrate von Baselinewerten) der Cortisolausschüttung bei Kindern von weniger sensitiven Müttern gefunden haben.

1.5 Fragestellung und Hypothesen

Zusammenfassend verfolgte die vorliegende Studie folgende Ziele:

- 1) Mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität bei Müttern mit einer BPS im Vergleich zu Kontrollmüttern zu analysieren;
- 2) Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit BPS und deren Kindern im Vergleich zu Kontrollmüttern und deren Kindern zu untersuchen;
- 3) Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und der mütterlichen und kindlichen Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion zu analysieren;

Hypothesen:

- 1) Es wird die Sensitivität und Nicht-Hostilität bei Müttern mit einer BPS im Vergleich zu Kontrollmüttern untersucht.

Wie in der Einleitung ausgeführt, zeigten Probandinnen mit einer BPS in Studien anderer Gruppen verringerte Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität. Daher lautet **Hypothese 1**, dass Mütter mit diagnostizierter BPS geringere Werte für mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität zeigen.

- 2) Es wird die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit diagnostizierter BPS und deren Kindern im Vergleich zu Kontrollmüttern und deren Kindern untersucht.

In den bisherigen Studien konnte bei Personen mit BPS, welche einem psychosozialen Stressor ausgesetzt waren, mehrheitlich eine reduzierte Cortisolausschüttung bzw. eine verminderte Flexibilität (reduzierte Veränderungsrate von Baselinewerten) der Cortisolausschüttung gefunden werden: Dies äußerte sich in reduzierten basalen Cortisolwerten (Aleknavičiute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010), reduzierten Cortisolwerten in Reaktion auf einen Stressor bzw. einer reduzierten Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerten) (Aleknavičiute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013). In einer Studie zeigte sich ein Cortisolabfall als Antwort auf den Stressor (Deckers et al., 2015). In der vorliegenden

Studie werden als erstes Untersuchungen zur Cortisolausschüttung von Müttern während einer stressreichen Interaktion mit ihren Kindern sowie der Cortisolausschüttung der Kinder untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass das Lösen des Puzzles mit dem Kind einen besonderen psychosozialen Stressor darstellt und zu ähnlichen Ergebnissen führt wie in den obengenannten Studien. Daher lautet **Hypothese 2.1**, dass bei Müttern mit diagnostizierter BPS die Gesamtcortisolausschüttung (gemessen mit AUCg) als auch die Cortisolreaktivität (Veränderungsrate von Baselinewerten zur Cortisolwerten in Reaktion, gemessen als Differenz zwischen Speichelcortisol 20 Minuten nach Interaktion und vor Interaktion) während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion reduziert ist. Obwohl bisher die Cortisolausschüttung bei Kindern von Müttern mit BPS nicht untersucht ist, wird in der vorliegenden Studie davon ausgegangen, dass aufgrund einer transgenerationalen Transmission auch bei diesen Kindern die Cortisolausschüttung verändert ist. Die **Hypothese 2.2** lautet daher, dass die Gesamtcortisolausschüttung als auch die Cortisolreaktivität von Kindern von Müttern mit einer BPS ebenfalls reduziert ist.

- 3) Es wird der Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität / Nicht-Hostilität und der mütterlichen / kindlichen Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion analysiert.

Bisher bestehen vorwiegend Studien über den Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität und der kindlichen Cortisolausschüttung bei Kindern im Alter von ein bis zwei Jahren. Bei geringerer mütterlicher Sensitivität zeigten sich erhöhte kindliche basale Cortisolwerte als auch Cortisolwerte in Reaktion auf einen Stressor (Feldman et al., 2009; Grant et al., 2009; Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994). Andere Studien zeigten bei geringerer mütterlicher Sensitivität eine verminderte Flexibilität der Cortisolausschüttung (reduzierte Veränderungsrate von Baselinewerten, z. B. reduzierter Anstieg oder Abfall des Cortisols; s. o.) (Atkinson et al., 2013; Blair, Granger et al., 2006; Blair, Ursache et al., 2015). In der vorliegenden Studie werden als erstes Kinder im Grundschulalter untersucht als auch Kinder von Müttern mit einer BPS eingeschlossen. In den vorherigen Hypothesen wird davon ausgegangen, dass Mütter mit einer BPS verringerte Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität zeigen sowie eine reduzierte Cortisolausschüttung (Gesamtcortisolausschüttung / Cortisolreaktivität) während einer stressreichen Mutter-

Kind-Interaktion. **Hypothese 3.1** verbindet die behaviorale Hypothese 1 mit der hormonalen Hypothese 2 und postuliert einen Zusammenhang zwischen behavioralen und hormonalen Veränderungen dahingehend, dass geringere Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität mit einer reduzierten mütterlichen Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität korreliert sind. **Hypothese 3.2** vermutet, dass geringere Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität mit einer reduzierten kindlichen Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität korreliert sind.

Zusammenfassung:

Hypothese 1: Mütter mit diagnostizierter BPS zeigen geringere Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität.

Hypothese 2.1: Mütter mit diagnostizierter BPS zeigen eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion.

Hypothese 2.2: Kinder von Müttern mit diagnostizierter BPS zeigen eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion.

Hypothese 3.1: Geringere Werte für mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität sind mit einer reduzierten mütterlichen Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität korreliert.

Hypothese 3.2: Geringere Werte für mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität sind mit einer reduzierten kindlichen Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität korreliert.

2 Methoden

Die Untersuchungen in der vorliegenden Studie wurden sowohl an der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters der Charité Universitätsmedizin Berlin als auch an der Psychiatrischen Universitätsklinik im St. Hedwig-Krankenhaus durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Studie wurden im Rahmen des UBICA-Verbundprojektes (*Understanding and Breaking the Intergenerational Cycle of Abuse*, vom BMBF (Förderungsnummer: 01KR1207C) und der DFG (Förderungsnummer: BE2611/2-1) gefördert) erhoben. Ziel dieser Studien war es, die Bedeutung von mütterlicher Psychopathologie und Missbrauchserfahrungen während der Kindheit der Mütter für die Entwicklung der eigenen Kinder zu erfassen und den Mechanismus der transgenerationalen Weitergabe unter psychologischen, hormonellen, umweltbedingten und genetischen Aspekten zu verstehen. In der vorliegenden Arbeit liegt der Fokus auf psychologischen und hormonellen Veränderungen.

2.1 Stichprobe

Die vorliegende Studie umfasste im Rahmen der übergeordneten UBICA-Ordnung 91 Mütter im Alter von 27 bis 54 Jahren und 91 Kinder im Alter von fünf bis zwölf Jahren. Für die Beantwortung der Fragen dieser Arbeit wurden zwei Gruppen von Müttern mit Kindern gesucht: (1) psychisch gesunde Mütter (54 Mutter-Kind-Dyaden) sowie (2) Mütter mit der Diagnose einer Borderline-Persönlichkeitsstörung (37 Mutter-Kind-Dyaden).

Mütter und Kinder mussten größtenteils (mind. vier Tage pro Woche) zusammenleben. Die Kinder waren zwischen fünf und zwölf Jahren alt und besuchten (bereits) die Grundschule. Bei den Kindern durfte keine Behinderung bzw. schwere körperliche Erkrankung oder eine tiefgreifende Entwicklungsstörung (z. B. Autismus) vorliegen. Gesunde Mütter durften an keiner aktuellen oder vergangenen psychiatrischen Diagnose leiden, welche mittels M.I.N.I. (*Mini-International Neuropsychiatric Interview*) (Sheehan et al., 1998) erfasst wurde. Mütter mit BPS mussten nach DSM-IV-Kriterien (vierte Auflage des *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*) fünf von neun Symptomkriterien erfüllt haben (erfasst über das IPDE (*International Personality Disorder Examination*) (Armand W. Loranger et al., 1997)). Ausschlusskriterien für beide Gruppen waren aktuelle depressive Symptomatik, Substanzmissbrauch oder -abhängigkeit in den letzten sechs Monaten, aktuelle Alkoholabhängigkeit, Lebenszeitdiagnosen von manischen Phasen, Schizophrenie, schizoaffektiven Störungen, an-

tisozialer oder selbstunsicherer Persönlichkeitsstörung oder jegliche schwere hirnorganische Erkrankung. Missbrauchserfahrungen während der Kindheit stellte in beiden Gruppen kein Ausschlusskriterium dar. Im Anschluss der Studie konnten die Daten von einer relativ großen Zahl von Müttern und Kindern aufgrund von Ausschlusskriterien nicht verwertet werden ($n=2$ aufgrund fehlender BPS-Diagnose, $n=1$ aufgrund Abbruch der Studie, $n=1$ aufgrund Diagnose einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung bei ursprünglichen Einschluss in die Kontrollgruppe (KG), $n=1$ aufgrund mangelnder Validität der Daten, $n=1$ aufgrund leichter Posttraumatischer Belastungsstörung (PTBS), $n=1$ aufgrund Agoraphobie bei ursprünglichen Einschluss in KG; *Hinweis: Daten gingen nicht in die Stichprobe der übergeordneten UBICA Ordnung mit ein*).

Für die endokrinologischen Analysen des Speichels wurden die Daten von Probandinnen mit aktueller Schwangerschaft oder Stillen, Vorliegen einer endokrinologischen Erkrankung (Schilddrüsenerkrankung), THC (Tetrahydrocannabinol)- oder sonstiger Drogenkonsum innerhalb der letzten zwei Wochen vor Testung sowie Rauchen eine Stunde vor Testung nicht eingeschlossen. Zudem wurden Mütter und Kinder gebeten eine Stunde vor Testung nichts zu trinken oder zu essen. Cortisolwerten, welche über drei Standardabweichungen über oder unter dem Mittelwert lagen, wurden ebenfalls nicht verwendet. Im Nachhinein konnten die Daten von 45 Müttern und 29 Kindern nicht mit eingeschlossen werden (Mütter: $n=17$ Rauchen / Essen eine Stunde vor Testung, $n=14$ endokrinologische Erkrankungen, $n=12$ Schwangerschaft / Stillen, $n=5$ THC-Konsum, $n=12$ Cortisolwerte $\geq M \pm 3SD$ (*Hinweis: teils Überschneidungen beim Ausschluss*); Kinder: $n=17$ Essen eine Stunde vor Testung, $n=1$ endokrinologische Erkrankungen, $n=12$ Cortisolwerte $\geq M \pm 3SD$ (*Hinweis: teils Überschneidungen beim Ausschluss*)). Nach Ausschluss dieser Mütter und Kinder wurden die Daten von 46 Müttern ($n=16$ Mütter mit BPS, $n=30$ KG-Mütter) im Alter von 27 bis 48 Jahren und 62 Kindern ($n=29$ Kinder von Mütter mit BPS, $n=33$ Kinder von Kontrollmüttern) im Alter von fünf bis zwölf Jahren zur Auswertung verwendet. Für bestimmte Analysen (Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität / Nicht-Hostilität und mütterlicher / kindlicher Cortisolausschüttung), welche nur bei Dyaden durchgeführt werden könnten, standen insgesamt 36 Mutter-Kind-Dyaden (BPS-Gruppe: $n=14$, Kontrollgruppe: $n=22$) zur Verfügung.

2.2 Rekrutierung und Screening

Die Rekrutierung erfolgte über Werbung (Poster, Flyer) in Praxen von Haus- und Frauenärzt_innen, sowie auf psychiatrischen Stationen der Charité. Vor jeder Teilnahme an der Studie erfolgte ein ca. 30-minütiges Telefongespräch durch ein Mitglied des Projektes. In diesem Gespräch wurden die Mütter über die Ziele der Studie, über den zeitlichen Versuchsablauf sowie über die Aufwandsentschädigung aufgeklärt. Überdies wurde eingeschätzt, inwiefern die Mütter und deren Kinder die Einschlusskriterien erfüllten. So konnte vorläufig auf eine mögliche Gruppe geschlossen werden. Da allerdings durch den zeitlimitierenden Faktor des Telefongesprächs nicht alle Voraussetzungen sofort umfassend abgeklärt werden konnten, erfolgte eine endgültige Gruppenzuordnung erst nach Absolvierung der Testungen. Alle Teilnehmenden gaben ihr informiertes Einverständnis.

2.3 Untersuchungsablauf und Messinstrumente

An zwei Terminen erfolgte die für die vorliegende Arbeit erforderliche Diagnostik zur Fragestellung. Der Zeitaufwand pro Termin betrug zwischen drei bis vier Stunden. Die Testungen fanden zwischen neun und 16 Uhr statt.

2.3.1 Mütterliche emotionale Verfügbarkeit

Um die mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität zu untersuchen, wurde die Mutter-Kind-Interaktion auf Video aufgenommen. Für die ersten 15 Minuten wurden die Dyaden gebeten, mit Spielsachen so zu spielen, wie sie es normalerweise tun. Für weitere sechs Minuten sollte das Kind ein schwieriges Puzzle lösen, wobei die Mutter gebeten wurde, das Kind zu unterstützen, aber nicht die Aufgabe für das Kind zu lösen. Die Qualität der Beziehung zwischen Mutter und Kind wurde über die *Emotional Availability Scales* (Biringen, 2000) erhoben.

Emotional Availability Scales (EAS)

Die *Emotional Availability Scales* (Biringen, 2000) wurde zur Erhebung der mütterlichen Sensitivität und Nicht-Hostilität verwendet. Die Auswertung der auf Video aufgezeichneten Interaktion zwischen Mutter und Kind erfolgte durch von der Testung drei unabhängige Mitarbeitende, welche sich nach einem extensiven Training durch Zeynep Biringen als reliabel erwiesen haben. Die Mitarbeitenden waren blind bezüglich mütterlicher psychiatrischer

Diagnosen. Die Videos wurden zufällig ausgewählt und jedes Video wurde von mindestens zwei der Mitarbeitenden geratet.

Die EAS erfasst auf sechs Subskalen die Beziehung zwischen der Mutter und dem Kind. Auf den „Elternskalen“ werden die vier Komponenten Elterliche Sensitivität, Strukturierung, Nichtintrusivität und Annahme / Akzeptanz (Nicht-Hostilität) erhoben. Auf den „Kindska- len“ werden kindliche Responsivität und Involvierung abgebildet. Die Beurteilung der Verhal- tensweisen von Erwachsenen und Kind bezieht den interaktiven Partner mit ein. Elterliche Sensitivität (*Sensitivity*) beinhaltet die richtige Wahrnehmung vom kindlichen Verhalten und die Fähigkeit, adäquat darauf zu reagieren. Respektvoller Umgang sowie kompetentes Lösen von Konfliktsituationen, emotionale Verbundenheit mit dem Kind und Gestaltung des Spieles werden ebenfalls bewertet. Elterliche Strukturierung (*Structuring*) misst, inwie- weit das Elternteil einen angemessenen Rahmen schafft, um die Lern- und Explorations- fähigkeit des Kindes zu fördern, ohne dabei dessen Autonomie zu begrenzen. Dazu zählen Setzen von Grenzen und das Aufstellen von Regeln aber auch gleichzeitig das Einlassen auf die kindliche Spielgestaltung. Elterliche Nichtintrusivität (*Nonintrusiveness*) bewertet die Fähigkeit des Elternteils, fürsorgliches und unterstützendes Verhalten für das Kind zu zeigen, ohne dabei besonders überfürsorglich oder überkontrollierend zu handeln. Elterliche Annahme / Akzeptanz / Nicht-Hostilität (*Nonhostility*) beurteilt, ob ein Elternteil das Kind annimmt und akzeptiert, indem es sich geduldig und ruhig auch in Konfliktsituationen ver- hält. Ablehnendes Verhalten muss sich nicht direkt äußern, sondern kann auch in Form von Unzufriedenheit und Ungeduld ausgedrückt werden. Kindliche Responsivität (*Responsiven- ess*) bezieht sich auf die emotionale Verfügbarkeit des Kindes den Eltern gegenüber. Dabei werden die Kooperationsbereitschaft sowie das Eingehen auf Aufforderungen unter Beach- tung der emotionalen Stimmung des Kindes bewertet. Kindliche Involvierung (*Involvement*) bezeichnet den Umfang, in welchem das Kind versucht, den Elternpart in das Spiel zu inte- grieren. Dies äußert sich durch Augenkontaktaufnahme mit dem Erwachsenen, Stellen von Fragen und Demonstration von Dingen.

2.3.2 Speichelcortisol

Zur Gewinnung des Speichelcortisols wurden Sarstedt Salivetten verwendet. Speichelcortisol wurde direkt vor der Mutter-Kind-Interaktion (T1; Vor-Interaktion), direkt danach (T2; Direkt), sowie 20 Minuten später (T3; 20 min) sowohl von Mutter als auch vom Kind erhoben (siehe Abb. 1). Speichelproben wurden sofort bei -20° Celsius bis zur Laboranalyse gelagert. Aufgrund der starken Korrelation von Plasmacortisol und Speichelcortisol gilt Cortisol im Speichel als guter Indikator für eine adrenokortikale Reaktivität (Kirschbaum und Hellhammer, 1994). Die Speichelproben wurden mittels Immunoassays (Salimetrics, Cortisol ELISA Kit (Saliva)) im Institut für Medizinische Psychologie der Charité Universitätsmedizin Berlin ausgewertet. Intra- und Interassay-Koeffizienten betragen 11,63 % und 8,34 %.

Die Gesamtcortisolausschüttung wurde mittels *area under the curve with respect to ground* (AUCg) berechnet. Dies ist eine häufig benutzte statistische Methode, um die Gesamtcortisolausschüttung über mehrere Messzeitpunkte zu erheben, ohne dabei einen Informationsverlust durch multiple Auswertungen zu verzeichnen (Pruessner et al., 2003). Die Cortisolreaktivität wurde mittels Differenz zwischen den Cortisolwerten 20 Minuten nach Interaktion und den Cortisolwerten vor Interaktion berechnet.

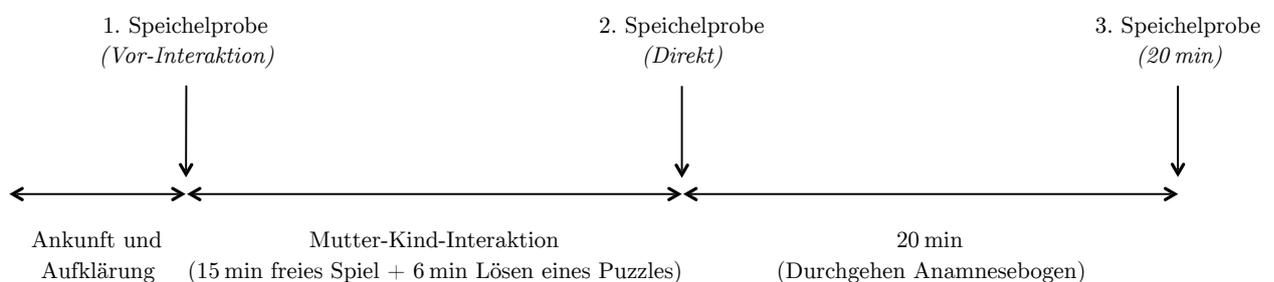


Abbildung 1: Ablauf der Speichelcortisolabnahme

2.3.3 Mütterliche Psychopathologie

Die psychologische Diagnostik der Mutter umfasste unter anderem die Abklärung aktueller depressiver Symptomatik mittels Hamilton (Hamilton, 1960), das Vorhandensein von aktuellen oder vergangenen psychischen Störungen mit Hilfe vom M.I.N.I (Sheehan et al., 1998) und IPDE (Armand W. Loranger et al., 1997) sowie das Vorliegen von Missbrauchserfahrung in der Kindheit der Mutter mittels CECA (*Childhood Experience of Care and Abuse-Interview*) (Bifulco et al., 1994). Demographische Daten wie Partnerschaftsstatus und Ausbildungsjahre wurden in einem Anamnesebogen erfragt.

Hamilton Depression Scale (HAMD)

Zur Abklärung einer aktuellen depressiven Symptomatik bei den Müttern wurde die *Hamilton Rating Scale of Depression* (Hamilton, 1960; Hamilton, 1976) in seiner deutschen Fassung verwendet. Die *Hamilton Depression Scale* ist eine Fremdbeurteilungsskala, welche zur Erfassung der Schwere einer depressiven Symptomatik in einem Zeitraum von einer Woche vor dem Testzeitpunkt dient. Unter anderem werden Stimmung, Schlafqualität, Interessensverlust und Suizidalität erfragt. Mütter, die an der Studie teilnahmen, mussten einen Wert von ≤ 7 aufweisen. Bagby et al. zeigten, dass interne Reliabilitätswerte sowie konvergente und diskriminante Validität adäquat waren. Die inhaltliche Validität war lediglich moderat (Bagby et al., 2004).

Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.)

Zur Erhebung aktueller und vergangener psychiatrischer Achse-I-Störungen nach DSM-IV bei der Kindsmutter wurde das *Mini-International Neuropsychiatric Interview* (Sheehan et al., 1998) in seiner deutschen Fassung in der Version 5.0.0 (Ackenheil et al., 1991) eingesetzt. In früheren Studien wurde das M.I.N.I. auf Validität und Reliabilität geprüft und mit dem Strukturierten Klinischen Interview für DSM-III-R (Spitzer et al., 1990) und dem *Composite International Diagnostic Interview* (WHO, 1990) verglichen. Dabei zeigten sich annehmbar hohe Reliabilitäts- und Validitätswerte (Sheehan et al., 1998).

International Personality Disorder Examination (IPDE)

Das Vorliegen einer möglichen Diagnose einer Borderline-Persönlichkeitsstörung, ängstlich-vermeidenden Persönlichkeitsstörung oder antisozialen Persönlichkeitsstörung bei den Kindsmüttern wurde mittels IPDE (Armand W. Loranger et al., 1997) abgeklärt. Die IPDE stellt ein von der WHO (*World Health Organization*) entwickeltes halbstrukturiertes klinisches Interview dar, welches Persönlichkeitsstörungen nach ICD-10 (*International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems, 10th Revision*) und DSM-IV erfasst. Nach einem freien Einleitungsteil, welcher kurz die Lebens- und Krankheitsgeschichte skizziert, werden systematisch Fragen zu den Themenfeldern Arbeit, Selbstwertgefühl, zwischenmenschliche Beziehung, Affekte, Realitätsbeurteilung und Impulskontrolle gestellt. Um die Diagnose Borderline-Persönlichkeitsstörung zu stellen, müssen fünf von neun Symptomkriterien nach DSM-IV erfüllt sein. Gute Reliabilitätswerte zeigten sich in einer internationalen Studie (A. W. Loranger et al., 1994).

Childhood Experience of Care and Abuse-Interview (CECA)

Zur Erhebung von möglichen Kindesmissbrauch bzw. -misshandlung bei der Kindsmutter wurde das CECA-Interview (Bifulco et al., 1994) in seiner deutschen Fassung (Kaess, Kalckreuth et al., 2014) verwendet. Es erfasst retrospektiv negative Kindheitserlebnisse wie sexuellen Missbrauch und sexuelle Gewalt sowie körperliche und psychische Misshandlungen. Die einzelnen Kategorien werden auf einer Vier-Punkte-Skala („ausgeprägt“, „mäßige“, „etwas“, „kaum“) bewertet. Für die vorliegende Studie wurde Misshandlung definiert als mäßige bzw. ausgeprägte Misshandlung der fünf Subskalen (Körperlicher Missbrauch, Sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, Psychischer Missbrauch, Antipathie) bis zum Alter von 17 Jahren. „Mäßiger“ bzw. „ausgeprägter“ sexueller Missbrauch beinhaltet ungewollten Körperkontakt von jeglicher Person bzw. wiederholte verbale sexuelle Annäherungen oder Handlungen ohne penetrativen Charakter durch Verwandte oder Autoritätspersonen wie z. B. das Anschauen von Geschlechtsverkehr und Masturbation bzw. verbale sexuelle Äußerungen durch Verwandte oder Erwachsene. „Mäßige“ bzw. „ausgeprägte“ körperliche Misshandlungen involvieren wiederholte und körperliche Übergriffe, bei denen Verletzungen wahrscheinlich waren wie Tritte, Bisse und Schläge mit Hilfe von Gegenständen (Stock, Gürtel) oder den Einsatz von Schusswaffe oder Messer. Mordandrohungen und -versuche fallen ebenfalls darunter. Neben den Sub-Skalen „Sexueller Missbrauch“ und „Körperliche Misshandlung“, beinhaltet das CECA-Interview noch die Sub-Skalen „Antipathie“, „Vernachlässigung“ und „Psychische Misshandlung“. Zufriedenstellende Inter-Rater-Reliabilität und Validität der Ratingkomponenten zeigt sich durch gute Übereinstimmung von Geschwisterurteilen (Bifulco et al., 1994). Auch die deutsche Übersetzung des Interviews stellt ein valides und reliables Instrument zur Beurteilung von belastenden Kindheitserlebnissen dar (Kaess, Parzer et al., 2011).

In der vorliegenden Studie wurde die Variable Misshandlungserfahrung (CECA-Summenwert 5) gebildet, welche sich aus dem Summenwert der fünf Subskalen (Körperlicher Missbrauch, Sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, Psychischer Missbrauch, Antipathie) zusammensetzt. Damit sollte kontrolliert werden, ob mütterliche Misshandlungserfahrungen Einfluss auf die mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität bzw. die mütterliche und kindliche HHN-Achsen-Aktivität haben.

2.3.4 Kindliche psychologische Diagnostik

Bei den Kindern wurde zur Einschätzung des Intelligenzquotienten der CFT 1-R (*Culture Fair Intelligence Test*) (R. Weiss und Osterland, 1997) bzw. der CFT 20-R (R. Weiss, Albinus et al., 2006) durchgeführt.

Culture Fair Intelligence Test (CFT)

Zur Erhebung der Intelligenz bei den Kindern wurde der CFT 1-R (Alter: fünf bis acht) (R. Weiss und Osterland, 1997) oder der CFT 20-R (Alter: neun bis zwölf) (R. Weiss, Albinus et al., 2006) verwendet. Der CFT 1-R beinhaltet sechs Untertests: Substitutionen, Labyrinth, Ähnlichkeiten, Reihenfortsetzen, Klassifikationen, Matrizen (Kurzform und Langform) (R. Weiss und Osterland, 1997). Beim CFT 20-R beinhalten die zu lösenden Aufgaben Reihenfortsetzen, Klassifikation, Matrizen und Topologien. Zudem können durch den CFT 20-R Kinder aus ungünstigeren sozialen Milieus gerechter beurteilt werden im Vergleich zu konventionellen verbal abhängigen Intelligenztests (R. Weiss, Albinus et al., 2006).

2.4 Statistische Auswertung

Alle statistischen Analysen wurden mittels SPSS (Version 23) für Windows durchgeführt. Cortisolwerten, welche mehr als drei Standardabweichungen über oder unter dem Mittelwert lagen, wurden aus der Gesamtstichprobe ausgeschlossen. Dies traf bei zwölf Speichelproben von den Müttern und zwölf Speichelproben von den Kindern (s. o.) zu. Mögliche Linksschiefen der Verteilung wurden durch logarithmische Transformation (Log10) der Cortisolwerte korrigiert.

Um (1) die mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität zwischen den Gruppen zu vergleichen, wurde eine einfaktorische Kovarianzanalyse (ANCOVA) durchgeführt.

Um die Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität zwischen den Gruppen bei den Müttern (2.1) als auch den Kindern (2.2) zu vergleichen, wurde eine einfaktorische Kovarianzanalyse (ANCOVA) durchgeführt.

Als Kovariaten der Testungen zur Prüfung der Hypothese 1 und Hypothese 2.1 / 2.2 wurden Variablen verwendet, die potentiell Einfluss auf die mütterliche Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und die Cortisolausschüttung ausüben könnten und sich zwischen den Gruppen signifikant voneinander unterscheiden (getestet wurden Alter, *Body-Mass-Index* (BMI), Ausbildungsjahre, HAMD-Wert, Zusammenleben mit Vater, aktuelle Achse-I-Störungen, für

Cortisolmessung zusätzlich: Einnahme oraler Kontrazeptiva, Zeitpunkt der ersten Speichelentnahme, Menstruationszyklus). Um den Einfluss mütterlicher Misshandlungserfahrung in der eigenen Kindheit zu kontrollieren, wurde der Summenwert der Subskalen (Körperlicher Missbrauch, Sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, Psychischer Missbrauch, Antipathie) des CECA's gebildet und bei signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen als Kovariate berücksichtigt.

Zur Prüfung des Zusammenhangs zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und (3.1) mütterlicher Geamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität sowie (3.2) kindlicher Geamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität, wurden Korrelationskoeffizienten (zweiseitig) zwischen EA-Skalen (Sensitivität / Nicht-Hostilität) und der mütterlichen bzw. kindlichen Geamtcortisolausschüttung / Cortisolreaktivität erhoben.

Für alle Analysen wurde ein Signifikanzlevel von $p = 0,05$ (zweiseitig) verwendet. Post-hoc Analysen wurden mittels Bonferonni-Methode korrigiert.

3 Ergebnisse

Im Folgenden werden kurz die Stichprobencharakteristika dargestellt, bevor die Analysen berichtet werden, mit welchen die Hypothesen der Arbeit getestet werden. Diese konfirmatorischen Analysen werden durch explorative Analysen ergänzt werden. Charakteristika, in denen sich die Gruppen signifikant unterscheiden, sollen in konfirmatorischen und explorativen Analysen als Kontrollvariablen eingesetzt werden.

3.1 Demographische und klinische Charakteristika

Mütter

Die beiden Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des BMI, des Testzeitpunktes, des Menstruationszyklus sowie der Einnahme oraler Kontrazeptiva voneinander (Tab. 1). Ebenfalls zeigte sich kein Unterschied bezüglich des Summenwerts der Hauptskalen des CECA-Interviews (Körperlicher Missbrauch, sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, psychischer Missbrauch, Antipathie). Probandinnen mit BPS waren im Durchschnitt jünger ($p < 0,05$), lebten seltener mit dem Kindsvater zusammen ($p < 0,05$) und wiesen weniger Ausbildungsjahre ($p < 0,05$) auf (Tab. 1). Zudem zeigten Mütter mit BPS höhere HAMD-Werte ($p < 0,05$) sowie vermehrt aktuelle Achse-I-Störungen ($p < 0,05$) (Tab. 1). In der BPS-Gruppe zeigten sich folgende komorbide Achse-I-Störungen, welche nicht unter die Ausschlusskriterien fielen: Dysthymie ($n = 3$), Alkoholmissbrauch ($n = 2$), Zwangsstörung ($n = 1$) sowie soziale Phobie ($n = 1$). Manche Mütter hatten mehr als eine komorbide Achse-I Störung.

Kovariaten:

Für die mütterlichen Gruppenvergleiche wurden als Kovariaten demzufolge Alter, Ausbildungsjahre, komorbide Achse-I-Störungen, Zusammenleben mit dem Vater und HAMD-Wert der Mutter verwendet.

Tabelle 1: Stichprobencharakteristik der Mütter (BPS- und Kontrollgruppe)

Mütter	BPS (n=16)	Kontrolle (n=30)	p
Alter	35,25 ± 5,42	40,20 ± 5,16	0,004*
BMI	25,62 ± 7,03 ^b	23,08 ± 3,76	0,085
Ausbildungsjahre	15,44 ± 3,16	17,67 ± 2,64	0,015*
HAMD	3,50 ± 2,48	0,93 ± 1,51	0,000*
T1 (Uhrzeit)	14:02 ± 1:26 ^b	13:57 ± 2:05 ^c	0,889
Zusammenleben Vater ^a (%)	31,25	73,33	0,006*
Orale Kontrazeptiva ^a (% ja)	25,00	6,67	0,163
erste Zyklushälfte (%)	46,15 ^d	52,17 ^e	0,729
Störung A1 aktuell ^a (%)	25,00	0,00	0,011*
CECA-Summenwert 5	20,44 ± 20,22	22,90 ± 7,96	0,563

Anmerkung: Werte sind in Mittelwert ± Standardabweichung angegeben, HAMD = *Hamilton Depression Scale*, BMI = *Body-Mass-Index* (kg/m²), T1 = Testzeitpunkt (Uhrzeit) der ersten Speichelprobe, CECA-Summenwert 5 (Summenwert der Hauptskalen des CECA-Interviews: Körperlicher Missbrauch, Sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, Psychischer Missbrauch, Antipathie); t-Test wurde durchgeführt, wenn nicht anders angegeben; ^a Chi-Quadrat-Test wurde durchgeführt; *p* entsprechend des „Exakten Tests nach Fisher“, wenn erwartete Häufigkeiten kleiner als 5 waren; ^b ein fehlender Wert bzw. ^c zwei fehlende Werte aufgrund nicht dokumentierter Werte; ^d sieben bzw. ^e drei fehlende Werte aufgrund Nichtbestimmbarkeit der Zyklushälfte, **p* < 0,05.

Kinder

Kinder von Probandinnen mit BPS waren tendenziell älter (*p* = 0,078) (Tab. 2). Die Variable „Ausbildungsjahre der Mütter“ zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen (*p* < 0,5; BPS: Mütter mit weniger Ausbildungsjahren). Hinsichtlich des IQs (CFT), des Geschlechts der Kinder und der Misshandlungserfahrung der Mütter unterschieden die Gruppen sich nicht signifikant. Der Testzeitpunkt der Messung war bei den Kindern von Müttern mit BPS signifikant später (Tab. 2).

Kovarianten:

Für die kindlichen Gruppenvergleiche wurde der Testzeitpunkt als Kovariate berücksichtigt, da bei den Kindern ein signifikanter Unterschied zwischen den Testzeitpunkten bestand. Da sich der Parameter „Ausbildungsjahre der Mutter“ ebenfalls zwischen den Gruppen signifikant unterschied und der sozioökonomische Status (in der vorliegenden Studie Ausbildungs-

jahre als alternative Variable) in einer Studie einen Einfluss auf die Cortisolausschüttung des Kindes zeigte (Lupien et al., 2000), wurde dieser Parameter ebenfalls als Kovariate berücksichtigt.

Tabelle 2: Stichprobencharakteristik der Kinder (BPS- und Kontrollgruppe)

Kinder	BPS (n=29)	Kontrolle (n=33)	p
Geschlecht ^a (% Mädchen)	41,38	57,58	0,203
Alter	8,69 ± 2,14	7,82 ± 1,69	0,078
IQ (CFT)	103,59 ± 15,45	107,59 ± 10,49 ^b	0,246
T1	14:09 ± 1:40 ^b	12:54 ± 2:26 ^c	0,027*
Ausbildungsjahre Mutter	15,60 ± 3,76	18,67 ± 2,80	0,001*
CECA-Summenwert 5	20,59 ± 16,15	22,85 ± 7,45	0,473

Anmerkung: Werte sind in Mittelwert ± Standardabweichung angegeben, T1 = Testzeitpunkt der ersten Speichelprobe, CECA-Summenwert 5 (Summenwert der Hauptskalen des CECA-Interviews: Körperlicher Missbrauch, Sexueller Missbrauch, Vernachlässigung, Psychischer Missbrauch, Antipathie); t-Test wurde durchgeführt, sofern nicht anders angegeben; ^a Chi-Quadrat-Test wurde durchgeführt; ^b ein fehlender Wert ^c drei fehlende Werte aufgrund nicht dokumentierter Werte, * $p < 0,05$.

3.2 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung

Hypothese 1: Mütter mit diagnostizierter BPS zeigen geringere Werte für Sensitivität und Nicht-Hostilität.

Aufgrund des multiplen Testens liegt die Signifikanzschwelle für die folgenden Tests bei zwei Tests pro Gruppe nach der Bonferonni-Korrektur bei 0,025.

Mütterliche Sensitivität: Die einfaktorielle ANCOVA, welche den Sensitivitätswert der *Emotional Availability Scale* zwischen Müttern mit und ohne BPS verglich, zeigte einen Trend für einen Effekt des Faktors Gruppe ($F_{(1,38)} = 4,066$, $p = 0,051$, $\eta^2 = 0,097$). So wiesen Mütter mit BPS ($M = 3,69$, $SD = 0,63$; $M =$ Mittelwert, *mean*, $SD =$ Standardabweichung, *standard deviation*) geringere Werte im Vergleich zur KG-Gruppe ($M = 4,57$, $SD = 0,88$) auf. Alter der Mutter ($F_{(1,38)} = 0,027$, $p = 0,871$, $\eta^2 = 0,001$), Zusammenleben mit dem Vater ($F_{(1,38)} = 0,669$, $p = 0,418$, $\eta^2 = 0,001$), komorbide Achse-I-Störungen ($F_{(1,38)} = 0,117$,

$p = 0,734$, $\eta^2 = 0,003$), HAMD-Wert ($F_{(1,38)} = 1,849$, $p = 0,182$, $\eta^2 = 0,046$) und Ausbildungsjahre ($F_{(1,38)} = 0,346$, $p = 0,560$, $\eta^2 = 0,009$) wiesen keinen signifikanten Einfluss auf die mütterliche Sensitivität auf.

Nicht-Hostilität: Bezüglich der Dimension Nicht-Hostilität der *Emotional Availability Scale* zeigten Mütter mit BPS ($M = 4,67$, $SD = 1,22$) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($M = 5,90$, $SD = 0,94$) signifikant geringere Werte ($F_{(1,37)} = 7,475$, $p = 0,010$, $\eta^2 = 0,186$).

Alter der Mutter ($F_{(1,37)} = 0,012$, $p = 0,915$, $\eta^2 = 0,000$), Zusammenleben mit dem Vater ($F_{(1,37)} = 0,805$, $p = 0,375$, $\eta^2 = 0,021$), komorbide Achse-I-Störungen ($F_{(1,37)} = 0,908$, $p = 0,375$, $\eta^2 = 0,021$), HAMD-Wert ($F_{(1,37)} = 0,577$, $p = 0,452$, $\eta^2 = 0,015$) und Ausbildungsjahre ($F_{(1,37)} = 0,141$, $p = 0,710$, $\eta^2 = 0,004$) zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Nicht-Hostilität.

Zusammenfassung:

Mütterliche Sensitivität zeigte sich trendweise und Nicht-Hostilität signifikant reduziert in der BPS-Gruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe. Somit ist **Hypothese 1 bestätigt**.

3.3 Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung und ihren Kindern

Mütter - Konfirmatorische Analysen

Hypothese 2.1: Mütter mit diagnostizierten BPS zeigen eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion.

Gesamtcortisolausschüttung:

Bezüglich der Gesamtcortisolausschüttung, welche mittels AUC_g berechnet wurde, zeigte die einfaktorielle ANCOVA einen signifikanten Haupteffekt der Gruppe ($F_{(1,38)} = 5,531$, $p = 0,024$, $\eta^2 = 0,127$). So wiesen Mütter mit BPS ($M = -2,08$, $SD = 0,56$) eine geringere Gesamtcortisolausschüttung auf im Vergleich zur Kontrollgruppe ($M = -1,89$, $SD = 0,35$). Somit wurde der **erste Teil der Hypothese 2 bestätigt**.

Ausbildungsjahre ($F_{(1,38)} = 3,662$, $p = 0,065$, $\eta^2 = 0,087$), komorbide Achse-I-Störungen ($F_{(1,38)} = 1,682$, $p = 0,202$, $\eta^2 = 0,042$), Alter ($F_{(1,38)} = 0,341$, $p = 0,562$, $\eta^2 = 0,009$), Zusammenleben mit Vater ($F_{(1,38)} = 0,061$, $p = 0,806$, $\eta^2 = 0,002$) sowie HAMD-Wert ($F_{(1,38)} = 0,186$, $p = 0,668$, $\eta^2 = 0,005$) zeigten dagegen keinen signifikanten Effekt auf die Gesamtcortisolausschüttung.

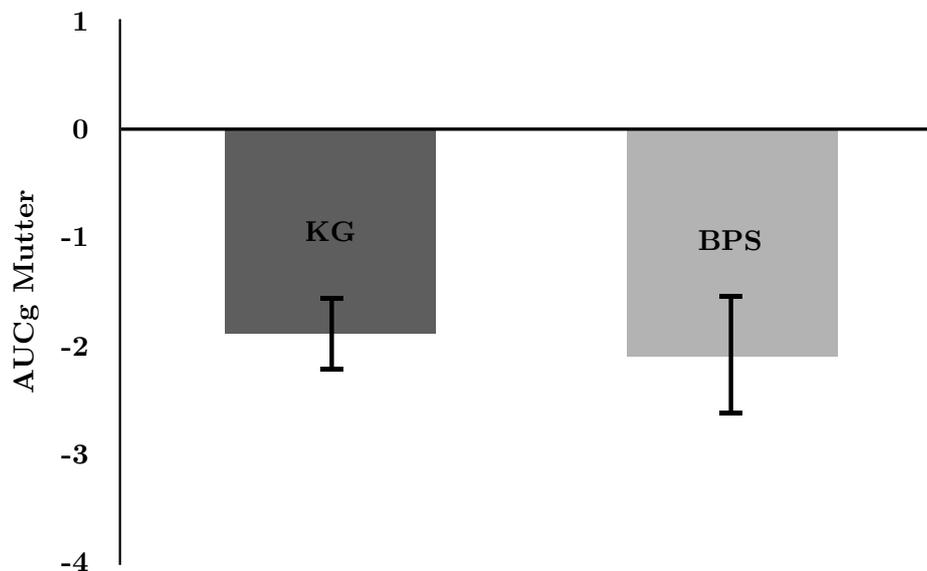


Abbildung 2: Vergleich Gesamtcortisolausschüttung zwischen BPS- und Kontrollgruppe bei Müttern (*Hinweis: negative Werte aufgrund durchgeführter Logtransformation; Fehlerbalken repräsentieren die Standardabweichung; niedrigerer Wert in der BPS-Gruppe bedeutet eine niedrigere Cortisolausschüttung*)

Cortisolreaktivität:

Die einfaktorielle ANCOVA zeigte bezüglich der Cortisolreaktivität, gemessen als Differenz der Cortisolkonzentration zwischen Zeitpunkt 3 und Zeitpunkt 1

$$\Delta\text{Cortisol} = \text{Cortisol}(T3) - \text{Cortisol}(T1)$$

zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied (BPS-Gruppe: $M = -0,19$, $SD = 0,21$; KG-Gruppe: $M = -0,16$, $SD = 0,22$; $F_{(1,39)} = 1,429$, $p = 0,239$, $\eta^2 = 0,035$). Somit wurde der **zweite Teil der Hypothese 2 nicht bestätigt**.

Ausbildungsjahre ($F_{(1,39)} = 0,802$, $p = 0,376$, $\eta^2 = 0,020$), komorbide Achse-I-Störungen ($F_{(1,39)} = 1,226$, $p = 0,275$, $\eta^2 = 0,030$), Alter ($F_{(1,39)} = 0,006$, $p = 0,941$, $\eta^2 = 0,000$), Zusammenleben mit Vater ($F_{(1,39)} = 1,936$, $p = 0,172$, $\eta^2 = 0,047$) sowie HAMD-Wert ($F_{(1,39)} = 0,814$, $p = 0,373$, $\eta^2 = 0,020$) zeigten dagegen keinen signifikanten Effekt auf die Cortisolreaktivität.

Mütter - Explorative Analysen

Verlauf der Cortisolausschüttung bei den Müttern:

Der Verlauf der Cortisolausschüttung bei den Müttern ist in Abb. 3 graphisch dargestellt. In der Gesamtstichprobe kam es bei 63,04 %, in der KG bei 56,67 % und in der BPS-Gruppe bei 75 % vom ersten Zeitpunkt zum zweiten Zeitpunkt zu einem Cortisolabfall. Vom zweiten zum dritten Zeitpunkt gab es bei 71,74 % in der Gesamtstichprobe, bei 73,33 % in der KG und bei 68,75 % in der BPS-Gruppe einen Cortisolabfall. Trotz dieser numerischen Unterschiede zeigte sich in der einfaktoriellen ANCOVA mit Messwiederholung kein signifikanter Effekt für den Faktor Zeit ($F_{(2,76)} = 0,917$, $p = 0,404$, $\eta^2 = 0,024$). Somit ist festzuhalten, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den Cortisolwerten zu den unterschiedlichen Zeitpunkten gefunden werden konnte. In der einfaktoriellen ANCOVA mit Messwiederholung zeigte sich jedoch ein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($F_{(1,38)} = 4,619$, $p = 0,038$, $\eta^2 = 0,108$) sowie eine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Zeit ($F_{(2,76)} = 3,121$, $p = 0,050$, $\eta^2 = 0,076$). Die Kovariaten Alter der Mutter ($F_{(2,76)} = 0,384$, $p = 0,683$, $\eta^2 = 0,010$), Ausbildungsjahre ($F_{(2,76)} = 0,873$, $p = 0,422$, $\eta^2 = 0,022$), HAMD-Wert ($F_{(2,76)} = 0,618$, $p = 0,542$, $\eta^2 = 0,068$), Zusammenleben mit Vater ($F_{(2,76)} = 2,757$, $p = 0,070$, $\eta^2 = 0,068$) sowie komorbide Achse-I-Störungen ($F_{(2,76)} = 0,873$, $p = 0,422$, $\eta^2 = 0,022$) waren nicht signifikant.

Post-Hoc Analyse: Aufgrund des multiplen Testens liegt die Signifikanzschwelle für die folgenden Tests bei drei Tests pro Gruppe nach der Bonferonni-Korrektur bei 0,017. Post-Hoc Analysen ergaben, dass ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen bzgl. der Speichelcortisolkonzentration des Zeitpunktes zwei (T2), allerdings nicht zum Zeitpunkt eins (T1) und drei (T3) bestand. In der BPS-Gruppe zeigten sich zum zweiten Zeitpunkt niedrigere Cortisolwerte ($M = -1,17$, $SD = 0,08$) im Vergleich zur Kontrollgruppe ($M = -0,87$, $SD = 0,05$; $F_{(1,38)} = 7,465$, $p = 0,009$, $\eta^2 = 0,164$). Während des ersten als auch des dritten Zeitpunktes unterschieden sich BPS-Gruppe und die Kontrollgruppe nicht signifikant voneinander (T1: BPS-Gruppe: $M = -1,04$, $SD = 0,07$; Kontrollgruppe: $M = -0,84$, $SD = 0,05$; $F_{(1,39)} = 4,593$, $p = 0,038$, $\eta^2 = 0,105$). T3: BPS-Gruppe: $M = -1,14$, $SD = 0,08$; Kontrollgruppe: $M = -1,04$, $SD = 0,05$; $F_{(1,39)} = 0,824$, $p = 0,370$, $\eta^2 = 0,021$). Als Kovariaten wurden ebenfalls die obengenannten in den Analysen verwendet.

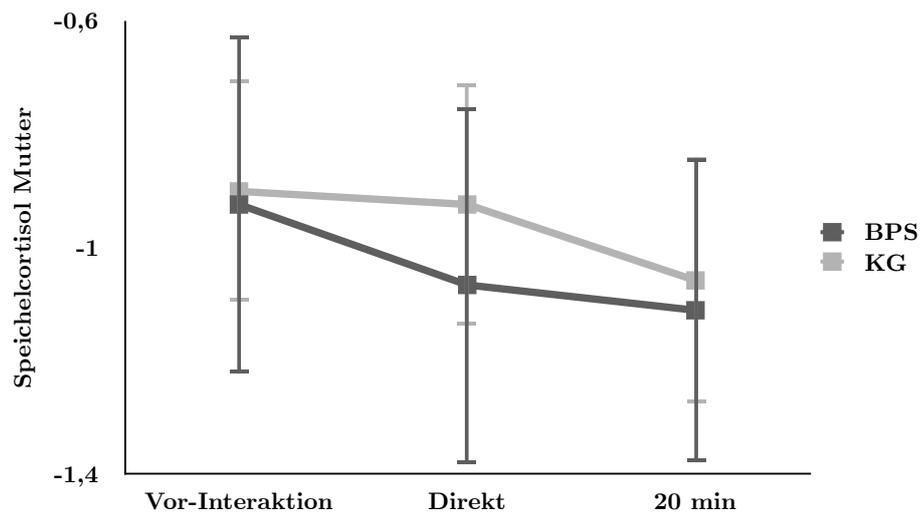


Abbildung 3: Vergleich Speichelcortisolkonzentration über die drei Messzeitpunkte zwischen BPS- und Kontrollgruppe bei Müttern (*Hinweis: negative Werte aufgrund durchgeführter Logtransformation; Fehlerbalken repräsentieren die Standardabweichung*)

Kinder - Konfirmatorische Analysen

Hypothese 2.2: Kinder von Müttern mit einer diagnostizierten BPS zeigen eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung als auch Cortisolreaktivität während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion.

Gesamtcortisolausschüttung:

Bei den Kindern zeigte sich bei der einfaktoriellen ANCOVA, welche die AUC_g zwischen den Gruppen verglich, ein signifikanter Haupteffekt des Faktors Gruppe ($F_{(1,54)} = 5,633, p = 0,021, \eta^2 = 0,094$). Kinder von Müttern mit BPS wiesen ($M = -2,50, SD = 0,50$) eine geringere Gesamtcortisolausschüttung auf im Vergleich zur Kontrollgruppe ($M = -2,30, SD = 0,44$). Somit ist der **erste Teil der Hypothese 2.2 erfüllt**.

Die Kovariate Ausbildungsjahre der Mutter stand im signifikanten Zusammenhang zur Gesamtcortisolausschüttung ($F_{(1,54)} = 10,532, p = 0,002, \eta^2 = 0,151$). Ein Effekt des Untersucherszeitpunktes ($F_{(1,53)} = 2,121, p = 0,151, \eta^2 = 0,038$) wurde bei den Kindern nicht gefunden.

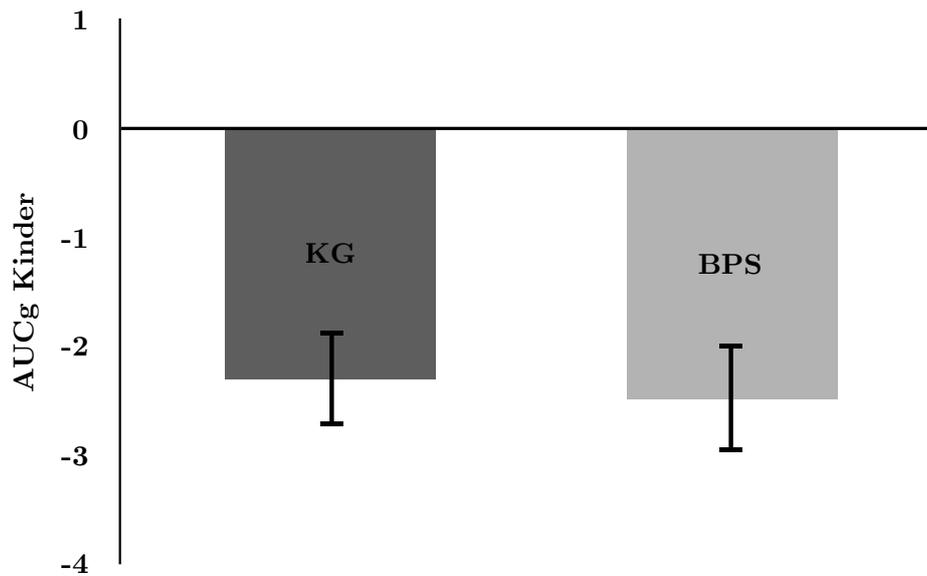


Abbildung 4: Vergleich Gesamtcortisolausschüttung zwischen BPS- und Kontrollgruppe bei Kindern (*Hinweis: negative Werte aufgrund durchgeführter Logtransformation; Fehlerbalken repräsentieren die Standardabweichung; niedrigerer Wert in der BPS-Gruppe bedeutet eine niedrigere Cortisolausschüttung*)

Cortisolreaktivität:

Die einfaktorielle ANCOVA zeigte bezüglich der Cortisolreaktivität, gemessen als Differenz der Cortisolkonzentration zwischen Zeitpunkt 3 und Zeitpunkt 1

$$\Delta\text{Cortisol} = \text{Cortisol}(T3) - \text{Cortisol}(T1)$$

zwischen den Gruppen keinen signifikanten Unterschied (BPS-Gruppe: $M = -0,13$, $SD = 0,28$; KG-Gruppe: $M = -0,09$, $SD = 0,30$; $F_{(1,54)} = 0,096$, $p = 0,758$, $\eta^2 = 0,002$). Somit ist der **zweite Teil der Hypothese 2.2 nicht erfüllt**.

Ausbildungsjahre ($F_{(1,54)} = 0,337$, $p = 0,564$, $\eta^2 = 0,006$) sowie Zeitpunkt der ersten Speichelentnahme ($F_{(1,54)} = 0,120$, $p = 0,730$, $\eta^2 = 0,002$) zeigten keinen Zusammenhang mit der Cortisolreaktivität.

Kinder - Explorative Analysen

Verlauf der Cortisolausschüttung bei den Kindern:

Der Verlauf der Cortisolausschüttung bei den Kindern ist in Abb. 5 graphisch dargestellt. In der Gesamtstichprobe kam es bei 74,19%, in der Kontrollgruppe bei 78,79% und in der BPS-Gruppe bei 69% vom ersten zum zweiten Zeitpunkt zu einem Cortisolabfall. Vom zweiten zum dritten Zeitpunkt gab es bei 48,39% in der Gesamtstichprobe, bei 48,48% in

der Kontrollgruppe und bei 48,28 % in der BPS-Gruppe einen Cortisolabfall. Trotz dieser numerischen Unterschiede zeigte sich in der einfaktoriellem ANCOVA mit Messwiederholung kein signifikanter Effekt für den Faktor Zeit ($F_{(1,108)} = 0,699$, $p = 0,499$, $\eta^2 = 0,013$). Somit ist festzuhalten, dass kein signifikanter Unterschied zwischen den Cortisolwerten zu den unterschiedlichen Zeitpunkten gefunden werden konnte. Es zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($F_{(1,54)} = 5,402$, $p = 0,024$, $\eta^2 = 0,091$). Die Interaktion zwischen Gruppe und Zeit ($F_{(2,108)} = 0,330$, $p = 0,719$, $\eta^2 = 0,006$) war nicht signifikant. Die Kovariaten Ausbildungsjahre der Mutter ($F_{(2,108)} = 0,228$, $p = 0,796$, $\eta^2 = 0,004$) sowie der Testzeitpunkt der ersten Speichelprobenentnahme ($F_{(2,108)} = 0,122$, $p = 0,885$, $\eta^2 = 0,002$) waren ebenfalls nicht signifikant.

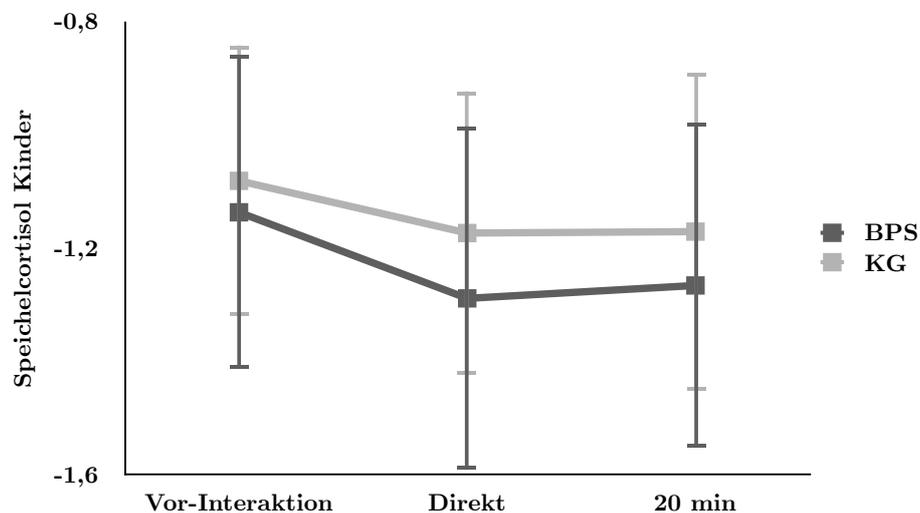


Abbildung 5: Vergleich Speichelcortisolkonzentration über drei Messzeitpunkte zwischen BPS- und Kontrollgruppe bei Kindern (*Hinweis: negative Werte aufgrund durchgeführter Logtransformation; Fehlerbalken repräsentieren die Standardabweichung*)

Zusammenfassung

Mütter mit diagnostizierter BPS zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe eine geringere Gesamtcortisolausschüttung, allerdings keine signifikant verringerte Cortisolreaktivität.

Kinder von Müttern mit diagnostizierter BPS zeigten im Vergleich zur Kontrollgruppe ebenfalls eine geringere Gesamtcortisolausschüttung, aber keine signifikant verringerte Cortisolreaktivität.

Somit ist für Hypothese 2.1 und 2.2 jeweils der erste Teil erfüllt, nicht jedoch der zweite.

3.4 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler Verfügbarkeit und mütterlicher und kindlicher Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion

Aufgrund des multiplen Testens liegt die Signifikanzschwelle für die folgenden Tests bei vier Tests pro Gruppe nach der Bonferonni-Korrektur bei 0,0125. Da keine Normalverteilung für mütterliche Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität vorliegt, wurden Korrelationskoeffizienten nach Spearman-Rho gebildet.

Mütter:

Hypothese 3.1: Geringere Werte für mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität sind mit einer reduzierten mütterlichen Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität korreliert.

Mütterliche Sensitivität ($r = -0,030$, $n = 45$, $p = 0,870$) und Nicht-Hostilität ($r = -0,900$, $n = 44$, $p = 0,546$) korrelierte weder mit der Gesamtcortisolausschüttung, noch korrelierte mütterliche Sensitivität ($r = 0,100$, $n = 45$, $p = 0,496$) und Nicht-Hostilität ($r = 0,000$, $n = 44$, $p = 0,996$) mit der Cortisolreaktivität. Somit ist **Hypothese 3.1 nicht bestätigt**.

Kinder:

Hypothese 3.2: Geringere Werte für mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität sind mit einer reduzierten kindlichen Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität korreliert.

Es korrelierte weder mütterliche Sensitivität ($r = 0,059$, $n = 35$, $p = 0,735$) noch Nicht-Hostilität ($r = 0,040$, $n = 34$, $p = 0,984$) mit der Gesamtcortisolausschüttung. Zudem korrelierte weder mütterliche Sensitivität ($r = -0,126$, $n = 35$, $p = 0,471$) noch Nicht-Hostilität ($r = -0,100$, $n = 34$, $p = 0,572$) mit der Cortisolreaktivität. Somit ist **Hypothese 3.2 nicht bestätigt**.

Zusammenfassung:

Es korrelierten weder mütterliche Sensitivität noch Nicht-Hostilität mit mütterlicher oder kindlicher Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität. **Hypothese 3.1 und Hypothese 3.2 konnten nicht bestätigt werden.**

4 Diskussion

In der vorliegenden Studie wurde die mütterliche emotionale Verfügbarkeit sowie Speichelcortisol von gesunden Müttern und Müttern mit Diagnose einer BPS und ihren Kindern während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion gemessen. Ziel war es, (1) mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität zu analysieren, (2) die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion bei Mutter und Kind zwischen den Gruppen zu vergleichen sowie (3) den Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und der mütterlichen und kindlichen Cortisolausschüttung zu untersuchen. Die Ergebnisse zeigten verringerte Werte für Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität bei den Müttern mit einer BPS. Außerdem zeigte sich eine reduzierte Gesamtcortisolausschüttung bei Müttern mit BPS sowie ihren Kindern. Ein Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und mütterlicher bzw. kindlicher Cortisolausschüttung während der stressreichen Mutter-Kind-Interaktion wurde nicht gefunden.

4.1 Emotionale Verfügbarkeit bei Müttern mit Borderline-Persönlichkeitsstörung

Mütterliche Sensitivität stellt einen wichtigen Faktor für die Bindungssicherheit (Easterbrooks et al., 2000) und die Entwicklung des Kindes dar (Saunders et al., 2015). Mütter mit diagnostizierter Borderline-Persönlichkeitsstörung zeigten in der vorliegenden Studie signifikant erniedrigte Nicht-Hostilitäts- und trendweise erniedrigte Sensitivitätswerte im Vergleich zur Kontrollgruppe. In einer Publikation aus unserem Projekt zeigten sich mit einer größeren Stichprobenszusammensetzung ebenfalls erniedrigte Nicht-Hostilitätswerte für BPS-Mütter (bei Analyse mittels ANCOVA) (Kluczniok et al., 2018). Damit stehen diese Ergebnisse im Einklang mit früheren Studien (Eyden et al., 2016). Darüber hinaus untersuchte die vorliegende Studie mütterliche Sensitivität und Nicht-Hostilität gegenüber Kindern im Grundschulalter. In den meisten Studien wurde die emotionale Verfügbarkeit vor allem gegenüber Säuglingen (Crandell et al., 2003), Kleinkindern (ein bis zwei Jahre) (Newman et al., 2007) und Kindern im Alter von vier bis sieben Jahren (Macfie, Kurdziel et al., 2017) sowie gegenüber Adoleszenten (Herr et al., 2008) untersucht. Mit der vorliegenden Stichprobe mit Kindern im Alter von fünf bis zwölf Jahren kann damit ein Beitrag zum Schließen dieser Forschungslücke geleistet werden. Somit zeigt sich, dass Kinder von Müttern mit einer

BPS vom Säuglingsalter bis in die Adoleszenz einer geringeren mütterlichen Sensitivität und Nicht-Hostilität ausgesetzt sind bzw. damit konfrontiert sind.

Im Grundschulalter können Veränderung der Qualität der Beziehung zwischen Mutter und Kind zu Verhaltensauffälligkeiten (Barnow et al., 2006), zu einem verminderten Selbstwertgefühl (Macfie und Swan, 2009) sowie zu einem höherem Maß an psychopathologischer Belastung des Kindes (M. Weiss et al., 1996) führen. In einer Publikation aus unserem Projekt zeigte sich die mütterliche Nicht-Hostilität als ein Mediator zwischen mütterlicher BPS und der Anzahl psychiatrischer Diagnosen sowie Externalisierungs- und Internalisierungsverhalten bei den Kindern ((Kluczniok et al., 2018). Somit zeigt sich, dass die mütterliche emotionale Verfügbarkeit einen wichtigen Faktor für psychische Gesundheit des Kindes darstellt. In der vorliegenden Studie stand der Zusammenhang zwischen der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit und der hormonellen Stressreaktivität des Kindes im Vordergrund. Bisherige Studien anderer Arbeitsgruppen zeigen, dass hohe emotionale Verfügbarkeit der Mutter gegenüber dem Kind als soziale Unterstützung die hormonelle Stressreaktivität des Kindes mildert (Grant et al., 2009; Spangler et al., 1994). In den bisherigen Studien wurden dabei vor allem Säuglinge und Kleinkinder untersucht. In der vorliegenden Studie wird dies auch bei Kindern im Grundschulalter untersucht. Ziel war dabei herauszufinden, ob in diesem Alter die Cortisolausschüttung während einer stressreichen Mutter-Kind-Interaktion bei Kindern weiterhin im Zusammenhang mit der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit steht (s. u.).

4.2 Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion bei Müttern mit einer Borderline-Persönlichkeitsstörung und ihren Kindern

Die vorliegende Studie zeigte eine reduzierte HHN-Achsen-Aktivität bei Müttern im Umgang mit ihren Kindern, was sich einer verringerten Gesamtcortisolausschüttung zeigte. Ergebnisse von früheren Studien konnten ebenfalls eine reduzierte HHN-Achsen-Aktivität bei Probandinnen mit einer BPS finden, was sich in erniedrigten Speichelcortisolwerten vor Beginn (Aleknavičute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010) und in Reaktion auf einen psychosozialen Stressor (TSST) (Aleknavičute et al., 2016; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013) bzw. in einem Cortisolabfall im Vergleich zur Kontrollgruppe (Deckers et al., 2015) zeigte. Im Kontrast dazu steht eine Studie, welche keine Unterschiede

hinsichtlich der Cortisolwerte nach dem Stressor zwischen BPS- und Kontrollgruppe fand (Simeon et al., 2007). In dieser Studie wurden allerdings auch Männer eingeschlossen, es zeigte sich eine kleine Stichprobengröße und Plasmacortisol wurde zur Auswertung verwendet.

Im Vergleich zu den vorherigen Studien wurde in der vorliegenden Studie als stressreiche Situation nicht der TSST, sondern eine stressreiche Mutter-Kind-Interaktion (freies Spiel und Lösen eines schwierigen Puzzles) untersucht. Somit konnte gezeigt werden, dass die HHN-Achsen-Funktion von Probandinnen mit einer BPS auch im Umgang mit ihren Kindern verändert ist. Eine Erklärung für die hier vorliegenden reduzierte Gesamtcortisolausschüttung bei den Müttern könnte eine früh in der Biographie erfolgte, länger andauernde extensive Aktivierung der HHN-Achse bei chronischem Stress sein, welche die Entwicklung der HHN-Achse beeinflusst und im Verlauf zu einer reduzierten Aktivität geführt haben könnte (Carpenter et al., 2007; Deckers et al., 2015; Ehlert et al., 2001; Heim et al., 2000; McEwen, 1998; Nater et al., 2010). Es besteht nämlich die Annahme, dass akuter Stress zunächst Hypercortisolismus bewirkt, bei anhaltendem Stress sich die HHN-Achse jedoch herunterreguliert (Miller et al., 2007). Proband_innen mit BPS berichten häufig über wiederkehrende, langanhaltende Stresssituation wie sexuelle, körperliche oder psychische Misshandlung während der Kindheit (Battle et al., 2004) sowie über fortlaufendem Missbrauch im Erwachsenenalter (Yen et al., 2002; Zanarini, Ruser et al., 2000). Auch die veränderte Emotionsregulationskontrolle könnte zu vermehrten Stress führen. In Tierexperimenten zeigte sich bei Primaten (Saltzman et al., 2000) und Nagetieren (Pohorecky et al., 2004), welche chronischen Stresssituationen ausgesetzt waren, eine Hyporesponsivität der HHN-Achse bzgl. eines akuten Stressors, wobei chronischer Stress als die Hauptursache für die Entwicklung einer Hyporeaktivität bei akutem psychischem Stress angenommen wurde (Ladd et al., 2005; Ostrander et al., 2006).

Im Vergleich zu den vorherigen Studien leistet die vorliegende Studie einen neuen Beitrag zur Forschung, indem sie nicht nur Probandinnen mit BPS sondern auch ihre Kinder untersucht. Es hat sich gezeigt, dass auch Kinder von Müttern mit BPS eine veränderte HHN-Achsen-Aktivität während der Interaktion aufweisen. Dies äußerte sich in einer reduzierten Gesamtcortisolausschüttung im Vergleich zur Kontrollgruppe. Das Ergebnis könnte zu der Vermutung führen, dass eine Veränderung der HHN-Achse bei Müttern mit einer BPS eine Veränderung der HHN-Achse des Kindes bewirken kann. Ein Faktor dabei könnte die genetische Komponente spielen. Interessant wäre es in Folgestudien zu erforschen, ob die

HHN-Achsen-Aktivität der Kinder auch bei Abwesenheit der Mütter bzw. im fortgeschrittenen Erwachsenenalter reduziert ist.

In der vorliegenden Arbeit kam es zu keinem signifikanten Cortisolanstieg vom ersten Zeitpunkt über den zweiten und dritten Zeitpunkt. Man würde erwarten, dass die Speichelprobe zum ersten Zeitpunkt niedriger ist, da die belastenden Faktoren noch nicht begonnen haben. Es sollte dann über den zweiten und dritten Zeitpunkt zu einem Cortisolanstieg kommen, da die Interaktion belastend ist. Entgegen dieser Erwartung finden wir zum ersten Zeitpunkt bereits einen hohen Wert und es kommt zu einem Abfall (welcher allerdings nicht signifikant ist). Erklärungen dafür könnten sein, dass der erste Messzeitpunkt als „stressig“ erlebt wird. So könnte z. B. die Anreise zum Studienort und die Erwartung, sich vor fremden Personen einer Testung unterziehen zu müssen, einen antizipatorischen Stressfaktor darstellen, der bereits vor der Mutter-Kind-Interaktion bzw. dem Lösen des schwierigen Puzzles eine Cortisolantwort induziert hat. Diese sogenannten „*Arrival Effects*“ wurden bereits in einer Studie von Ruttle und Mitarbeiter_innen bei Kindern, Jugendlichen sowie Erwachsenen berichtet (Ruttle et al., 2011). Zusätzlich könnte erwogen werden, dass der während der Mutter-Kind-Interaktion beobachtete Cortisolabfall dadurch zu erklären ist, dass die Mutter-Kind-Interaktion bzw. das Lösen des schwierigen Puzzles bei den Müttern als auch bei Kindern dieses Alters nicht mehr als starker Stressor wirkt. So zeigte sich in Längsschnittstudien, welche Säuglinge im ersten Lebensjahr zu verschiedenen Zeitpunkten testeten, dass der Anteil der Säuglinge, welche mit einem Cortisolanstieg auf eine Stresssituation (Bayley-Test; freies 15-minütiges Spiel und Windelwechsel) reagierten, bei späterer Testung sank (Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994). Auch in anderen Studien wurde eine Verschiebung der adrenokortikalen Reaktivität hin zu einer abgeschwächten bzw. ausbleibenden Cortisolausschüttung nach Konfrontation mit einer stressreichen Situation bereits im ersten Lebensalter beobachtet (Gunnar et al., 1996; Jansen et al., 2010; Lewis et al., 1995).

4.3 Zusammenhang zwischen mütterlicher emotionaler

Verfügbarkeit und mütterlicher und kindlicher

Cortisolausschüttung während einer Mutter-Kind-Interaktion

Es konnte kein Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und mütterlicher Cortisolausschüttung gefunden werden. In der bisherigen Literatur gibt es Stu-

dien, die ebenfalls keinen Zusammenhang finden konnten (Atkinson et al., 2013; Bakel et al., 2008). Dies könnte zu der Annahme führen, dass die hormonelle Stressreaktivität der Mutter von der Qualität ihrer Beziehung (Sensitivität / Nicht-Hostilität) zu dem Kind weitgehend unabhängig ist. Im Kontrast dazu steht jedoch eine Studie, die bei erhöhter mütterlicher Intrusivität erhöhte basale Cortisolwerte als auch Cortisolwerte in Reaktion auf eine Stresssituation gefunden hat (Feldman et al., 2009). Mütterliche Sensitivität zeigte in dieser Studie allerdings auch keine Korrelation zu den Cortisolwerten. Des Weiteren untersuchte die Studie neben gesunden Müttern auch depressive und ängstliche Mütter und die Interaktion der Mutter fand mit ihren neun Monate alten Säugling statt. Weitere Studien mit einer größeren Stichprobe wären notwendig, um diesen Zusammenhang weiter zu untersuchen.

Weiterhin konnte kein Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und kindlicher Gesamtcortisolausschüttung bzw. Cortisolreaktivität gefunden werden. Dies könnte zum einem durch die geringe Stichprobe erklärbar sein. In früheren Studien hingegen zeigte sich, dass Kinder von Müttern mit hoher Sensitivität vor einer Mutter-Kind-Interaktion und in Reaktion geringere Cortisolwerte (Feldman et al., 2009; Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994) oder eine stärkere Flexibilität der Cortisolausschüttung (Veränderungsrate von Baselinewerten, z. B. stärkerer Anstieg oder Abfall des Cortisol; s. Einleitung.) (Atkinson et al., 2013; Blair, Granger et al., 2006) aufwiesen. Es bestand die Annahme, dass hohe mütterliche Sensitivität als „sozialer Puffer“ gegen emotionalen Stress vor allem bei Säuglingen und Kleinkindern wirkt. Das bedeutet, dass soziale Unterstützung der Mutter in Form von hoher emotionaler Verfügbarkeit gegenüber dem Kind die hormonelle Stressreaktivität des Kindes abschwächt. Neu in der vorliegenden Studie ist, dass auch Kinder im Grundschulalter eingeschlossen wurden. Die Befunde der vorliegenden Studie legen nahe, dass die HHN-Achse von Kindern im jungen Alter noch abhängig von der mütterlichen Sensitivität ist, dieser Zusammenhang sich im Laufe der Jahre allerdings verliert und Kinder zunehmend von der Regulation der Mutter unabhängig werden. In Längsschnittstudien konnte bereits eine ausbleibende Korrelation zwischen mütterlicher Sensitivität und kindlicher Cortisolreaktivität zu späterer Testung bei initialem Zusammenhang beobachtet werden (Kerbel et al., 2004; Spangler et al., 1994). So fanden sich zunächst bei Kindern im Alter von drei und sechs Monaten (Spangler et al., 1994) bzw. bei vier Monate alten Säuglingen (Kerbel et al., 2004) eine geringere Cortisolreaktivität bei feinfühligere Müttern. Allerdings zeigte sich dieser Unterschied bei denselben Säuglingen im Alter von acht bzw. neun Monaten nicht mehr. Die

Schlussfolgerung, dass die hormonelle Stressreaktivität des Kindes anfangs abhängig von der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit ist und mit zunehmendem Alter individuell gesteuert wird, muss vor dem Hintergrund der geringen Stichprobengröße mit Vorsicht gezogen werden.

4.4 Limitationen und Stärken

In der vorliegenden Arbeit wurde im Vergleich zu vorherigen Studien zum ersten Mal die Cortisolausschüttung bei Mutter und Kind während einer Mutter-Kind-Interaktion bei Kindern im Grundschulalter durchgeführt und es wurden Mütter mit diagnostizierter Borderline-Persönlichkeitsstörung eingeschlossen. Aus methodischer Sicht zeichnet sich die Studie aus, dass eine ausführliche Diagnostik der Mütter (CECA-Interview zur Diagnostik von Miss-handlung während der Kindheit) mit Interviews erfolgte und die Mutter-Kind-Interaktion von blinden Ratern erhoben wurde. Methodisch ist weiterhin hervorzuheben, dass zahlreiche Ausschlusskriterien (Posttraumatische Belastungsstörung, aktuelle Depression, Schwangerschaft oder Stillen, endokrinologischen Erkrankung) angewendet wurden, um eine bessere Validität der Speichelcortisolwerte zu erzielen.

Folgende Limitationen der vorliegenden Arbeit sind zu nennen:

- (1) Die Gruppen unterschieden sich hinsichtlich Alter, Ausbildungsjahre, aktueller Achse-I-Störungen, Partnerschaftsstatus und HAMD-Wert der Mutter sowie Testzeitpunkt des Kindes. Jedoch ist dies in den Analysen berücksichtigt worden, indem diese Variablen als Kovariaten in die Analysen aufgenommen wurden. Somit sollten die beobachteten Gruppenunterschiede in unseren Zielvariablen nicht durch diese Störvariablen konfundiert sein.
- (2) Neben den in der vorliegenden Studie berücksichtigten Einflussfaktoren (endokrinologische Erkrankungen, Schwangerschaft / Stillen, Essen / Trinken / Rauchen eine Stunde vor Testung sowie THC- oder sonstiger Drogenkonsum innerhalb der letzten zwei Wochen vor Testung) gibt es weitere mögliche Einflussfaktoren auf die Cortisolausschüttung, die in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt wurden, wie beispielsweise Schlafqualität, physische Aktivität oder akute Stressoren unmittelbar vor der Testung. Der Zyklusstatus wurde bei den Müttern retrospektiv erfasst, was zu ungenauen Angaben geführt haben könnte. Allerdings sollte dies über die Gruppen gleich verteilt sein und somit die

Ergebnisse nicht im Sinne falsch positiver Befunde verzerrt haben. Des Weiteren wurden medizierte Studienteilnehmerinnen (z. B. hormonelle Kontrazeptiva, Psychopharmaka) nicht ausgeschlossen, da dies zu einer noch geringeren Stichprobe geführt hätte. Weiterhin fand die Testung an unterschiedlichen Tageszeitpunkten statt, was aufgrund der tageszeitlichen Schwankungen einen Einfluss auf die Cortisolausschüttung gehabt haben kann. Allerdings wurde der erste Zeitpunkt der Cortisolabnahme zwischen den Gruppen verglichen. Unterschiedlich der erste Zeitpunkt der Speichelcortisolabnahme zwischen den Gruppen, wurde er als Kovariate berücksichtigt.

- (3) Speichelcortisol wurde zu drei Messzeitpunkten abgenommen. Als Baselinecortisolwert wurde Speichelcortisol unmittelbar vor der Mutter-Kind-Interaktion erhoben; die zweite Entnahme von Speichelcortisol erfolgte unmittelbar nach der Interaktion und die dritte Entnahme 20 Minuten nach der zweiten. Es zeigte sich bei unseren Analysen, dass sich der während der Mutter-Kind-Interaktion erwartete signifikante Anstieg der Speichelcortisolwerte nicht einstellte. Dies könnte darauf hindeuten, dass Stressfaktoren vor der Testung bestanden (z. B. Anfahrt zur Studie), die zu einer Aktivierung der HHN-Achse bereits vor Beginn der Mutter-Kind-Interaktion geführt haben. Manche Studien (Deckers et al., 2015; Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013) haben eine „Erholungsphase“ von ca. 30 bis 40 Minuten vor einer Stresssituation eingeplant, die konfundierende Stressbelastung reduziert. Man kann spekulieren, dass eine solche Ruhephase dazu geführt hätte, dass die Cortisolwerte der ersten Messung niedriger ausgefallen wären und mit den darauffolgenden Messungen ein Anstieg zu verzeichnen gewesen wäre. Aufgrund des zeitlichen Studienablaufs (Dauer des Studientages lag bei dreieinhalb bis vier Stunden) wurde in der vorliegenden Studie auf eine solche Ruhephase verzichtet. Zugleich ist zu erwägen, dass die Mutter-Kind-Interaktion in der hier gewählten Form (Bearbeiten eines schwierigen Puzzles) nicht in ausreichendem Maße als Stressor wirkte und somit im Vergleich zur Zeit vor der Interaktion nicht ausreichend stressbelastend wirkte, um einen Anstieg der Cortisol-Konzentration zu bewirken. Somit wäre zu erwägen, ob man die Mutter-Kind-Interaktion in künftigen Studien anders gestaltet, so dass sie noch stärker als Stressor fungiert.
- (4) Die endgültige Stichprobe insbesondere der Mütter mit BPS war relativ klein (Mütter: BPS: $n = 16$, KG: $n = 30$; Kinder: BPS: $n = 29$, KG: $n = 33$). Die Studie enthielt im Vergleich zu früheren Studien keine Probandinnen mit komorbider PTBS oder aktueller

depressiver Episode sowie Schilddrüsenerkrankungen. Alle drei genannten Konditionen üben nachweislich einen Einfluss auf die HHN-Achse aus.

- (5) Der sozioökonomische Status wurde nicht erhoben (Einkommen der Eltern), welcher bei Kindern einen Einfluss auf die Cortisolausschüttung haben kann (Lupien et al., 2000). Als alternative Variable wurden jedoch die Ausbildungsjahre der Mutter erhoben und als Kovariate berücksichtigt.
- (6) Neben der Bestimmung von Speichelcortisolkonzentrationen wäre die Bestimmung von ACTH-Konzentrationen im Plasma von Interesse gewesen, um die HHN-Achsen-Aktivität besser beurteilen zu können (Nater et al., 2010). Zudem wird das Stresssystem nicht nur durch die HHN-Achse beeinflusst, sondern auch durch das autonome Nervensystem (ANS). Das autonome Nervensystem (ANS) wird in einer Stresssituation als erstes aktiviert und es werden Katecholamine ausgeschüttet („Kampf-oder-Flucht-Reaktion“). Einige Minuten später reagiert die HHN-Achse durch Ausschüttung von Cortisol (Scott et al., 2013). In vorherigen Studien wurden zur Beschreibung des ANS zusätzlich Katecholamine (Nater et al., 2010) bzw. Alpha-Amylase (Inoue et al., 2015; Nater et al., 2010; Scott et al., 2013) abgenommen. Um die endokrinologischen Veränderungen bei Müttern mit BPS und ihren Kindern noch genauer zu verstehen, wäre dies für Folgestudien interessant zu untersuchen.

4.5 Fazit

Zusammenfassend zeigte sich, dass die mütterliche Nicht-Hostilität signifikant und die Sensitivität trendweise bei Müttern mit Diagnose einer BPS gegenüber ihren Kindern im Grundschulalter verringert ist. Dabei spielt die mütterliche emotionale Verfügbarkeit eine wichtige Rolle für die Entwicklung des Kindes. Eine erhöhte emotionale Verfügbarkeit der Mutter war bisher mit einer Reduktion der hormonellen Stressreaktivität des Kindes im Säuglings- und Kleinkindalter assoziiert (Feldman et al., 2009). In der vorliegenden Studie konnte hingegen kein Zusammenhang zwischen mütterlicher Sensitivität bzw. Nicht-Hostilität und hormoneller Stressreaktivität des Kindes gefunden werden. Dies könnte zu der Vermutung führen, dass die hormonelle Stressreaktivität der Kinder mit zunehmendem Alter von der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit unabhängig wird. Zudem war auch die hormonelle Stressreaktivität der Mutter von der Qualität ihrer Beziehung (Sensitivität / Nicht-Hostilität) zu dem Kind

unabhängig. Diese Vermutung muss vor dem Hintergrund der geringen Stichprobe vorsichtig gestellt werden.

Es zeigte sich dennoch, dass die HHN-Achsen-Aktivität der Mütter mit einer BPS mit der HHN-Achsen-Aktivität der Kinder während der Mutter-Kind-Interaktion in Zusammenhang steht. So war sowohl die Gesamtcortisolausschüttung der Mütter mit einer BPS als auch bei ihren Kindern reduziert. Ein Faktor dabei könnte die genetische Komponente spielen. Eine Erklärung für die reduzierte Gesamtcortisolausschüttung bei Müttern mit BPS könnte eine andauernde Aktivierung des Stresssystems aufgrund von häufigen Stresserfahrungen während der Kindheit sowie im Erwachsenenalter sein, welche langfristig bei Personen mit einer BPS zu einer Down-Regulation der HHN-Achse führt.

Zusammenfassend vermutet die Studie demnach, dass die hormonelle Stressreaktivität der Kinder mit zunehmendem Alter von der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit unabhängig wird, die hormonelle Stressreaktivität von Mutter und Kind dennoch während der Mutter-Kind-Interaktion im Zusammenhang steht. In Folgestudien könnte untersucht werden, ob sich diese Annahme bestätigt. Zudem könnte man untersuchen, ab welchem Zeitpunkt die hormonelle Stressreaktivität der Kinder unabhängig von der mütterlichen emotionalen Verfügbarkeit wird. Interessant wäre außerdem zu erforschen, ob die HHN-Achsen-Aktivität der Kinder von Müttern mit einer BPS auch im fortgeschrittenen Erwachsenenalter weiterhin im Zusammenhang mit der HHN-Achsen-Aktivität der Mutter steht.

5 Literaturverzeichnis

- Ackenheil, M., G. Stotz, R. Dietz-Bauer und A. Vossen (1991). *M.I.N.I. Mini International neuropsychiatric interview, German Version 5.0.0*. Psychiatrische Universitätsklinik München.
- Ainsworth, Mary D. Salter, Mary C. Blehar, E. Waters und S. Wall (1978). „Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation“. In: *Patterns of attachment: A psychological study of the strange situation*. S. xviii, 391–xviii, 391.
- Aleknaviciute, J., J. H. Tulen, A. M. Kamperman, Y. B. de Rijke, C. G. Kooiman und S. A. Kushner (2016). „Borderline and cluster C personality disorders manifest distinct physiological responses to psychosocial stress“. In: *Psychoneuroendocrinology* 72, S. 131–138.
- Association, American Psychiatric (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5®)*. Washington DC: American Psychiatric Pub.
- Atkinson, L., A. Gonzalez, D. A. Kashy, V. Santo Basile, M. Masellis, J. Pereira, V. Chisholm und R. Levitan (2013). „Maternal sensitivity and infant and mother adrenocortical function across challenges“. In: *Psychoneuroendocrinology* 38.12, S. 2943–2951.
- Bagby, R. M., A. G. Ryder, D. R. Schuller und M. B. Marshall (2004). „The Hamilton Depression Rating Scale: has the gold standard become a lead weight?“ In: *Am J Psychiatry* 161.12, S. 2163–2177.
- Bakel, H. J. van und J. M. Riksen-Walraven (2008). „Adrenocortical and behavioral attunement in parents with 1-year-old infants“. In: *Dev Psychobiol* 50.2, S. 196–201.
- Barnow, S., C. Spitzer, H. J. Grabe, C. Kessler und H. J. Freyberger (2006). „Individual characteristics, familial experience, and psychopathology in children of mothers with borderline personality disorder“. In: *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 45.8, S. 965–972.
- Battle, C. L., M. T. Shea, D. M. Johnson, S. Yen, C. Zlotnick, M. C. Zanarini, C. A. Sanislow, A. E. Skodol, J. G. Gunderson, C. M. Grilo, T. H. McGlashan und L. C. Morey (2004). „Childhood maltreatment associated with adult personality disorders: findings from the Collaborative Longitudinal Personality Disorders Study“. In: *J Pers Disord* 18.2, S. 193–211.

- Bifulco, A., G. W. Brown und T. O. Harris (1994). „Childhood Experience of Care and Abuse (CECA): A Retrospective Interview Measure“. In: *J. Child Psychol. Psychiatry* 35.8, S. 1419–1435.
- Biringen, Z. (2000). „Emotional availability: conceptualization and research findings“. In: *Am J Orthopsychiatry* 70.1, S. 104–114.
- Blair, C., D. Granger, M. Willoughby und K. Kivlighan (2006). „Maternal sensitivity is related to hypothalamic-pituitary-adrenal axis stress reactivity and regulation in response to emotion challenge in 6-month-old infants“. In: *Ann N Y Acad Sci* 1094, S. 263–267.
- Blair, C., A. Ursache, R. Mills-Koonce, C. Stifter, K. Voegtline und D. A. Granger (2015). „Emotional reactivity and parenting sensitivity interact to predict cortisol output in toddlers“. In: *Dev Psychol* 51.9, S. 1271–1277.
- Bohus, Martin (2002). *Borderline-Störung - Fortschritte der Psychotherapie*. Göttingen: Hogrefe Verlag.
- Braungart-Rieker, J. M. und C. A. Stifter (1996). „Infants’ responses to frustrating situations: continuity and change in reactivity and regulation“. In: *Child Dev* 67.4, S. 1767–1779.
- Carpenter, L. L., J. P. Carvalho, A. R. Tyrka, L. M. Wier, A. F. Mello, M. F. Mello, G. M. Anderson, C. W. Wilkinson und L. H. Price (2007). „Decreased adrenocorticotropic hormone and cortisol responses to stress in healthy adults reporting significant childhood maltreatment“. In: *Biol Psychiatry* 62.10, S. 1080–1087.
- Carrasco, G. A. und L. D. Van de Kar (2003). „Neuroendocrine pharmacology of stress“. In: *Eur J Pharmacol* 463.1-3, S. 235–272.
- Crandell, L. E., M. P. Patrick und R. P. Hobson (2003). „’Still-face’ interactions between mothers with borderline personality disorder and their 2-month-old infants“. In: *Br J Psychiatry* 183, S. 239–247.
- Deckers, J. W., J. Lobbestael, G. A. van Wingen, R. P. Kessels, A. Arntz und J. I. Egger (2015). „The influence of stress on social cognition in patients with borderline personality disorder“. In: *Psychoneuroendocrinology* 52, S. 119–129.
- Deutzmann, R., R. Netzker und J. Rassow (2012). *Duale Reihe Biochemie*. Stuttgart: Thieme.
- Easterbrooks, M. A. und Z. Biringen (2000). „Guest editors’ introduction to the special issue: mapping the terrain of emotional availability and attachment“. In: *Attach Hum Dev* 2.2, S. 123–129.

- Ehlert, U., J. Gaab und M. Heinrichs (2001). „Psychoneuroendocrinological contributions to the etiology of depression, posttraumatic stress disorder, and stress-related bodily disorders: the role of the hypothalamus-pituitary-adrenal axis“. In: *Biol Psychol* 57.1-3, S. 141–152.
- Eyden, J., C. Winsper, D. Wolke, M. R. Broome und F. MacCallum (2016). „A systematic review of the parenting and outcomes experienced by offspring of mothers with borderline personality pathology: Potential mechanisms and clinical implications“. In: *Clin Psychol Rev* 47, S. 85–105.
- Feldman, R., A. Granat, C. Pariente, H. Kanety, J. Kuint und E. Gilboa-Schechtman (2009). „Maternal depression and anxiety across the postpartum year and infant social engagement, fear regulation, and stress reactivity“. In: *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 48.9, S. 919–927.
- Gekle, Michael, Erhard Wischmeyer, Stefan Gründer, Marlen Petersen und Albrecht Schwab (2015). *Taschenlehrbuch Physiologie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Grant, K. A., C. McMahon, M. P. Austin, N. Reilly, L. Leader und S. Ali (2009). „Maternal prenatal anxiety, postnatal caregiving and infants’ cortisol responses to the still-face procedure“. In: *Dev Psychobiol* 51.8, S. 625–637.
- Gunnar, M. R., L. Brodersen, K. Krueger und J. Rigatuso (1996). „Dampening of adrenocortical responses during infancy: normative changes and individual differences“. In: *Child Dev* 67.3, S. 877–889.
- Haley, D. W. und K. Stansbury (2003). „Infant stress and parent responsiveness: regulation of physiology and behavior during still-face and reunion“. In: *Child Dev* 74.5, S. 1534–1546.
- Hamilton, M. (1960). „A rating scale for depression“. In: *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 23, S. 56–62.
- (1976). „Hamilton depression scale. ECDEU assessment manual for psychopharmacology“. In: S. 179–192.
- Heim, C., U. Ehlert und D. H. Hellhammer (2000). „The potential role of hypocortisolism in the pathophysiology of stress-related bodily disorders“. In: *Psychoneuroendocrinology* 25.1, S. 1–35.
- Heinrich, Peter C., Matthias Müller und Lutz Graeve (2014). *Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie*. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag.
- Herpertz, S. (2003). *Persönlichkeitsstörungen*. Stuttgart: Thieme.

- Herr, N. R., C. Hammen und P. A. Brennan (2008). „Maternal borderline personality disorder symptoms and adolescent psychosocial functioning“. In: *J Pers Disord* 22.5, S. 451–465.
- Hobson, R. P., M. Patrick, L. Crandell, R. Garcia-Perez und A. Lee (2005). „Personal relatedness and attachment in infants of mothers with borderline personality disorder“. In: *Dev Psychopathol* 17.2, S. 329–347.
- Inoue, A., H. Oshita, Y. Maruyama, Y. Tanaka, Y. Ishitobi, A. Kawano, R. Ikeda, T. Ando, S. Aizawa, K. Masuda, H. Higuma, M. Kanehisa, T. Ninomiya und J. Akiyoshi (2015). „Gender determines cortisol and alpha-amylase responses to acute physical and psychosocial stress in patients with borderline personality disorder“. In: *Psychiatry Res* 228.1, S. 46–52.
- Jansen, J., R. Beijers, M. Riksen-Walraven und C. de Weerth (2010). „Cortisol reactivity in young infants“. In: *Psychoneuroendocrinology* 35.3, S. 329–338.
- Kaess, M., C. von Kalckreuth und R. Brunner (2014). „CECA - Deutsche Version des Childhood Experiences of Care and Abuse Interview mit korrespondierendem Fragebogen für Jugendliche und Erwachsene. In D. Richter, E. Brähler, B. Strauß (Hrsg.)“ In: *Diagnostische Verfahren in der Sexualwissenschaft* 7, S. 47–51.
- Kaess, M., P. Parzer, M. Mattern, F. Resch, A. Bifulco und R. Brunner (2011). „Childhood Experiences of Care and Abuse (CECA)“. In: *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie* 39.4, S. 243–252.
- Kerbel, B., B. Mertesacker und U. Pauli-Pott (2004). „Mother-infant interaction and adrenocortical reactivity in infancy“. In: *Psychother Psychosom Med Psychol* 54.6, S. 243–249.
- Kirschbaum, C. und D. H. Hellhammer (1994). „Salivary cortisol in psychoneuroendocrine research: recent developments and applications“. In: *Psychoneuroendocrinology* 19.4, S. 313–333.
- Kirschbaum, C., K. M. Pirke und D. H. Hellhammer (1993). „The 'Trier Social Stress Test'—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting“. In: *Neuropsychobiology* 28.1-2, S. 76–81.
- Kleindienst, N., M. Bohus, P. Ludascher, M. F. Limberger, K. Kuenkele, U. W. Ebner-Priemer, A. L. Chapman, M. Reicherzer, R. D. Stieglitz und C. Schmahl (2008). „Motives for nonsuicidal self-injury among women with borderline personality disorder“. In: *J Nerv Ment Dis* 196.3, S. 230–236.

- Kluczniok, D., K. Boedeker, C. Hindi Attar, C. Jaite, A. L. Bierbaum, D. Fuehrer, L. Paetz, K. Dittrich, S. C. Herpertz, R. Brunner, S. Winter, A. Heinz, S. Roepke, C. Heim und F. BERPPOHL (2018). „Emotional availability in mothers with borderline personality disorder and mothers with remitted major depression is differently associated with psychopathology among school-aged children“. In: *J Affect Disord* 231, S. 63–73.
- Koenigsberg, H. W., P. D. Harvey, V. Mitropoulou, J. Schmeidler, A. S. New, M. Goodman, J. M. Silverman, M. Serby, F. Schopick und L. J. Siever (2002). „Characterizing affective instability in borderline personality disorder“. In: *Am J Psychiatry* 159.5, S. 784–788.
- Ladd, C. O., K. V. Thirivikraman, R. L. Huot und P. M. Plotsky (2005). „Differential neuroendocrine responses to chronic variable stress in adult Long Evans rats exposed to handling-maternal separation as neonates“. In: *Psychoneuroendocrinology* 30.6, S. 520–533.
- Lewis, M. und D. S. Ramsay (1995). „Developmental change in infants’ responses to stress“. In: *Child Dev* 66.3, S. 657–670.
- Loranger, A. W., N. Sartorius, A. Andreoli, P. Berger, P. Buchheim, S. M. Channabasavanna, B. Coid, A. Dahl, R. F. Diekstra, B. Ferguson und et al. (1994). „The International Personality Disorder Examination. The World Health Organization/Alcohol, Drug Abuse, and Mental Health Administration international pilot study of personality disorders“. In: *Arch Gen Psychiatry* 51.3, S. 215–224.
- Loranger, Armand W., A. Janca und Norman Sartorius (1997). *Assessment and Diagnosis of Personality Disorders - The ICD-10 International Personality Disorder Examination (IPDE)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lupien, S. J., S. King, M. J. Meaney und B. S. McEwen (2000). „Child’s stress hormone levels correlate with mother’s socioeconomic status and depressive state“. In: *Biol Psychiatry* 48.10, S. 976–980.
- Macfie, J., G. Kurdziel, R. M. Mahan und S. Kors (2017). „A Mother’s Borderline Personality Disorder and Her Sensitivity, Autonomy Support, Hostility, Fearful/Disoriented Behavior, and Role Reversal With Her Young Child“. In: *J Pers Disord* 31.6, S. 721–737.
- Macfie, J. und S. A. Swan (2009). „Representations of the caregiver-child relationship and of the self, and emotion regulation in the narratives of young children whose mothers have borderline personality disorder“. In: *Dev Psychopathol* 21.3, S. 993–1011.

- McEwen, B. S. (1998). „Protective and damaging effects of stress mediators“. In: *N Engl J Med* 338.3, S. 171–179.
- Miller, G. E., E. Chen und E. S. Zhou (2007). „If it goes up, must it come down? Chronic stress and the hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in humans“. In: *Psychol Bull* 133.1, S. 25–45.
- Nater, U. M., M. Bohus, E. Abbruzzese, B. Ditzen, J. Gaab, N. Kleindienst, U. Ebner-Priemer, J. Mauchnik und U. Ehlert (2010). „Increased psychological and attenuated cortisol and alpha-amylase responses to acute psychosocial stress in female patients with borderline personality disorder“. In: *Psychoneuroendocrinology* 35.10, S. 1565–1572.
- Nemoda, Z., K. Lyons-Ruth, A. Szekely, E. Bertha, G. Faludi und M. Sasvari-Szekely (2010). „Association between dopaminergic polymorphisms and borderline personality traits among at-risk young adults and psychiatric inpatients“. In: *Behav Brain Funct* 6, S. 4.
- Newman, L. K., C. S. Stevenson, L. R. Bergman und P. Boyce (2007). „Borderline personality disorder, mother-infant interaction and parenting perceptions: preliminary findings“. In: *Aust N Z J Psychiatry* 41.7, S. 598–605.
- Ostrander, M. M., Y. M. Ulrich-Lai, D. C. Choi, N. M. Richtand und J. P. Herman (2006). „Hypoactivity of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis during recovery from chronic variable stress“. In: *Endocrinology* 147.4, S. 2008–2017.
- Pohorecky, L. A., M. H. Baumann und D. Benjamin (2004). „Effects of chronic social stress on neuroendocrine responsiveness to challenge with ethanol, dexamethasone and corticotropin-releasing hormone“. In: *Neuroendocrinology* 80.5, S. 332–342.
- Pruessner, J. C., C. Kirschbaum, G. Meinlschmid und D. H. Hellhammer (2003). „Two formulas for computation of the area under the curve represent measures of total hormone concentration versus time-dependent change“. In: *Psychoneuroendocrinology* 28.7, S. 916–931.
- Püschel, G., H. Kühn und T. Kietzmann (2001). *Taschenlehrbuch Biochemie*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
- Ruttle, P. L., L. A. Serbin, D. M. Stack, A. E. Schwartzman und E. A. Shirtcliff (2011). „Adrenocortical attunement in mother-child dyads: importance of situational and behavioral characteristics“. In: *Biol Psychol* 88.1, S. 104–111.

- Saltzman, W., S. L. Prudom, N. J. Schultz-Darken und D. H. Abbott (2000). „Reduced adrenocortical responsiveness to adrenocorticotrophic hormone (ACTH) in socially subordinate female marmoset monkeys“. In: *Psychoneuroendocrinology* 25.5, S. 463–477.
- Saunders, H., A. Kraus, L. Barone und Z. Biringen (2015). „Emotional availability: theory, research, and intervention“. In: *Front Psychol* 6, S. 1069.
- Scott, L. N., K. N. Levy und D. A. Granger (2013). „Biobehavioral reactivity to social evaluative stress in women with borderline personality disorder“. In: *Personal Disord* 4.2, S. 91–100.
- Sheehan, D. V., Y. Lecrubier, K. H. Sheehan, P. Amorim, J. Janavs, E. Weiller, T. Hergueta, R. Baker und G. C. Dunbar (1998). „The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10“. In: *J Clin Psychiatry* 59 Suppl 20, S. 22–33.
- Simeon, D., M. Knutelska, L. Smith, B. R. Baker und E. Hollander (2007). „A preliminary study of cortisol and norepinephrine reactivity to psychosocial stress in borderline personality disorder with high and low dissociation“. In: *Psychiatry Res* 149.1-3, S. 177–184.
- Soloff, P. H., K. G. Lynch, T. M. Kelly, K. M. Malone und J. J. Mann (2000). „Characteristics of suicide attempts of patients with major depressive episode and borderline personality disorder: a comparative study“. In: *Am J Psychiatry* 157.4, S. 601–608.
- Spangler, G., M. Schieche, U. Ilg, U. Maier und C. Ackermann (1994). „Maternal sensitivity as an external organizer for biobehavioral regulation in infancy“. In: *Dev Psychobiol* 27.7, S. 425–437.
- Spitzer, R. L., J. B. W. Williams, M. Gibbon und M. B. First (1990). „Structured clinical interview according to DSM-III-R“. In: *Washington DC: American Psychiatric Press*.
- Stein, A., M. G. Craske, A. Lehtonen, A. Harvey, E. Savage-McGlynn, B. Davies, J. Goodwin, L. Murray, M. Cortina-Borja und N. Counsell (2012). „Maternal cognitions and mother-infant interaction in postnatal depression and generalized anxiety disorder“. In: *J Abnorm Psychol* 121.4, S. 795–809.
- Stiglmayr, C. E., T. Grathwol, M. M. Linehan, G. Ihorst, J. Fahrenberg und M. Bohus (2005). „Aversive tension in patients with borderline personality disorder: a computer-based controlled field study“. In: *Acta Psychiatr Scand* 111.5, S. 372–379.
- Thompson, L. A. und W. R. Trevathan (2008). „Cortisol reactivity, maternal sensitivity, and learning in 3-month-old infants“. In: *Infant Behav Dev* 31.1, S. 92–106.

- Trull, T. J., S. Jahng, R. L. Tomko, P. K. Wood und K. J. Sher (2010). „Revised NE-SARC personality disorder diagnoses: gender, prevalence, and comorbidity with substance dependence disorders“. In: *J Pers Disord* 24.4, S. 412–426.
- Weinberg, M. K. und E. Z. Tronick (1994). „Beyond the face: an empirical study of infant affective configurations of facial, vocal, gestural, and regulatory behaviors“. In: *Child Dev* 65.5, S. 1503–1515.
- Weiss, M., P. Zelkowitz, R. B. Feldman, J. Vogel, M. Heyman und J. Paris (1996). „Psychopathology in Offspring of Mothers with Borderline Personality Disorder: A Pilot Study“. In: *The Canadian Journal of Psychiatry* 41.5. PMID: 8793148, S. 285–290.
- Weiss, R., B. Albinus und D. Arzt (2006). *Grundintelligenztest Skala 2-Revision CFT 20-R [Culture Fair Intelligence Test, Scale 2]*. Hogrefe Verlag.
- Weiss, R. und J. Osterland (1997). *CFT 1, Grundintelligenztest Skala 1 CFT 1 [Culture Fair Intelligence Test, Scale 1]*. Bd. 5th rev. ed. Hogrefe.
- WHO (1990). *Composite International Diagnostic Interview (CIDI) Version 1.0*. Bd. Version 1.0.
- Wingenfeld, K., C. Spitzer, N. Rullkotter und B. Lowe (2010). „Borderline personality disorder: hypothalamus pituitary adrenal axis and findings from neuroimaging studies“. In: *Psychoneuroendocrinology* 35.1, S. 154–170.
- Yen, S., M. T. Shea, C. L. Battle, D. M. Johnson, C. Zlotnick, R. Dolan-Sewell, A. E. Skodol, C. M. Grilo, J. G. Gunderson, C. A. Sanislow, M. C. Zanarini, D. S. Bender, J. B. Rettew und T. H. McGlashan (2002). „Traumatic exposure and posttraumatic stress disorder in borderline, schizotypal, avoidant, and obsessive-compulsive personality disorders: findings from the collaborative longitudinal personality disorders study“. In: *J Nerv Ment Dis* 190.8, S. 510–518.
- Zanarini, M. C., F. R. Frankenburg, E. D. Dubo, A. E. Sickel, A. Trikha, A. Levin und V. Reynolds (1998). „Axis I comorbidity of borderline personality disorder“. In: *Am J Psychiatry* 155.12, S. 1733–1739.
- Zanarini, M. C., F. R. Frankenburg, D. B. Reich, J. Hennen und K. R. Silk (2005). „Adult experiences of abuse reported by borderline patients and Axis II comparison subjects over six years of prospective follow-up“. In: *J Nerv Ment Dis* 193.6, S. 412–416.
- Zanarini, M. C., T. Ruser, F. R. Frankenburg und J. Hennen (2000). „The dissociative experiences of borderline patients“. In: *Compr Psychiatry* 41.3, S. 223–227.

Zanarini, M. C., A. A. Williams, R. E. Lewis, R. B. Reich, S. C. Vera, M. F. Marino, A. Levin, L. Yong und F. R. Frankenburg (1997). „Reported pathological childhood experiences associated with the development of borderline personality disorder“. In: *Am J Psychiatry* 154.8, S. 1101–1106.

Zimmerman, D. J. und L. W. Choi-Kain (2009). „The hypothalamic-pituitary-adrenal axis in borderline personality disorder: a review“. In: *Harv Rev Psychiatry* 17.3, S. 167–183.

Eidesstattliche Erklärung

„Ich, Maria Roth versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema *Zusammenhang zwischen mütterlicher Borderline-Persönlichkeitsstörung, emotionaler Verfügbarkeit gegenüber dem eigenen Kind und Cortisolausschüttung bei Mutter und Kind* selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s. o.) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem / der Betreuer_in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s. o.) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift

Lebenslauf

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

Danksagung

Ich möchte an dieser Stelle die Gelegenheit ergreifen, allen Personen meinen größten Dank auszusprechen, die mich während der Erarbeitung meiner Doktorarbeit unterstützt haben. Meinem Doktorvater Prof. Bempohl danke ich für seine hervorragende Betreuung, Unterstützung und ausgesprochene Freundlichkeit.

Ein ganz besonderer Dank geht an Dr. ret. nat. Dorothea Kluczniok, die mir mit viel Geduld und Rat zur Seite stand, mir eine gründliche Einarbeitung ermöglicht hat und viel Zeit in die statistische Auswertung und Korrektur meiner Dissertation gesteckt hat.

Außerdem möchte ich mich bei meiner gesamten Arbeitsgruppe für die außerordentliche Arbeitsatmosphäre sowie die gegenseitige Unterstützung danken.

Für die mühselige Formatierung in Latex danke ich ganz herzlich Randy Burger.

Im Besonderen möchte ich meiner Familie danken, die mir immer zu Seite stand und mich unterstützt hat.