

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

DISSERTATION

Empathievermögen und Belastungsempfinden bei Müttern mit  
physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit:  
Selbstauskunft und hirmorphometrische Korrelate

zur Erlangung des akademischen Grades

Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Sina Katharina Poppinga

aus Achim

Datum der Promotion: 17.09.2021

# Inhaltsverzeichnis

<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>VI</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>VII</b>
<b>Kurzfassung</b> .....	<b>IX</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Kindesmisshandlung</b> .....	<b>1</b>
1.1.1 Epidemiologie, Definition und Folgen .....	<b>1</b>
1.1.2 Neurobiologie der Kindesmisshandlung .....	<b>3</b>
1.1.3 Morphometrische Veränderungen adulter zerebraler Strukturen bei Kindesmisshandlung .....	<b>4</b>
1.1.3.1 Allgemeines .....	<b>4</b>
1.1.3.2 Morphometrische Veränderungen des Hippocampus bei Kindesmisshandlung .....	<b>5</b>
1.1.3.3 Morphometrische Veränderungen der Amygdala bei Kindesmisshandlung .....	<b>6</b>
1.1.3.4 Morphometrische Veränderungen des präfrontalen Cortex bei Kindesmisshandlung .....	<b>7</b>
1.1.3.5 Weitere morphometrische Veränderungen bei Kindesmisshandlung .....	<b>8</b>
1.1.3.6 Spezifische Misshandlungsformen und assoziierte morphometrische Veränderungen .....	<b>8</b>
<b>1.2 Die intergenerationale Transmission von Misshandlungen</b> .....	<b>9</b>
1.2.1 Einführung in potentielle Übertragungsfaktoren .....	<b>9</b>
1.2.2 Empathie als Übertragungsfaktor .....	<b>10</b>
1.2.3 Elterliche Belastung als Übertragungsfaktor .....	<b>12</b>
<b>1.3 Kindesmisshandlung und Depression</b> .....	<b>13</b>
<b>1.4 Zielsetzung und Hypothesen</b> .....	<b>15</b>
<b>2 Material und Methodik</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1 Allgemeines</b> .....	<b>17</b>
<b>2.2 Rekrutierung, Ein- und Ausschlusskriterien der Probandinnengruppen</b> .....	<b>17</b>
<b>2.3 Erhebung des Datenmaterials</b> .....	<b>18</b>
2.3.1 Ablauf der Datenerhebung .....	<b>18</b>
2.3.2 Instrumentarium .....	<b>19</b>
2.3.2.1 Soziodemographische Daten .....	<b>19</b>
2.3.2.2 Erfassung der Misshandlungserfahrungen .....	<b>20</b>
2.3.2.3 Erfassung psychischer Erkrankungen .....	<b>22</b>

2.3.2.4 Erfassung von Empathievermögen und Belastungsempfinden .....	22
2.3.3 Strukturelle Bildgebung des Gehirns .....	23
<b>2.4 Auswertung des Datenmaterials</b> .....	<b>23</b>
2.4.1 Vorverarbeitung der strukturellen Daten .....	23
2.4.2 Statistische Auswertung .....	24
<b>3 Ergebnisse</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1 Beschreibung der Stichprobe</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2 Ergebnisse des Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogens zur Messung des subjektiven Empathievermögens</b> .....	<b>27</b>
3.2.1 Gruppenvergleich globaler Empathie zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe	27
3.2.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den SPF-Gesamtsummenwert .....	29
3.2.3 Explorative Gruppenvergleiche zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe bezüglich der SPF-Subskalen.....	29
3.2.4 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den SPF-Subskalenwert <i>perspective taking</i> .....	30
<b>3.3 Ergebnisse des Eltern-Belastungs-Inventars zur Messung des Belastungsempfindens</b> .....	<b>31</b>
3.3.1 Berechnungen bezüglich des EBI-Gesamtsummenwertes .....	31
3.3.1.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe.....	31
3.3.1.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Gesamtsummenwert .....	32
3.3.2 Berechnungen bezüglich der EBI-Subskala Elternbereich.....	33
3.3.2.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe.....	33
3.3.2.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Subskalenwert Elternbereich.....	34
3.3.3 Berechnungen bezüglich der EBI-Subskala Kindbereich.....	36
3.3.3.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe.....	36
3.3.3.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Subskalenwert Kindbereich .....	36

<b>3.4 Gruppenunterschiede bezüglich grauer Substanz .....</b>	<b>38</b>
3.4.1 Hauptberechnung für den Gruppenunterschied bezüglich der Dichte grauer Substanz zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe .....	<b>38</b>
3.4.2 Explorative Berechnung eines Gruppenunterschiedes zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe bezüglich der Dichte grauer Substanz bei frühem Misshandlungsbeginn .....	<b>39</b>
3.4.3 Explorative Berechnung der Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz und der Misshandlungsschwere .....	<b>40</b>
3.4.4 Explorative Berechnung der Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz und der Misshandlungsdauer .....	<b>41</b>
<b>3.5 Korrelationen behavioraler Daten mit der Dichte grauer Substanz .....</b>	<b>42</b>
3.5.1 Berechnungen bezüglich des Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogens.....	<b>42</b>
3.5.1.1 Korrelation des SPF-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz .....	<b>42</b>
3.5.1.2 Explorative Untersuchung der Korrelation des SPF-Subskalenwertes <i>perspective taking</i> mit der Dichte grauer Substanz.....	<b>42</b>
3.5.2 Berechnungen bezüglich des Eltern-Belastungs-Inventars.....	<b>44</b>
3.5.2.1 Korrelation des EBI-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz .....	<b>44</b>
3.5.2.2 Explorative Untersuchung der Korrelation des EBI-Subskalenwertes Elternbereich mit der Dichte grauer Substanz.....	<b>44</b>
3.5.2.3 Explorative Untersuchung der Korrelation des EBI-Subskalenwertes Kindbereich mit der Dichte grauer Substanz.....	<b>45</b>
<b>4 Diskussion .....</b>	<b>46</b>
<b>4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2 Deskriptive Statistik .....</b>	<b>46</b>
<b>4.3 Subjektives Empathievermögen .....</b>	<b>48</b>
<b>4.4 Maternales Belastungsempfinden .....</b>	<b>49</b>
<b>4.5 Gruppenunterschiede bezüglich der Dichte grauer Substanz.....</b>	<b>52</b>
<b>4.6 Assoziationen zwischen strukturellen und behavioralen Daten.....</b>	<b>53</b>
4.6.1 Assoziationen struktureller Daten mit Empathievermögen.....	<b>53</b>
4.6.2 Assoziationen struktureller Daten mit Belastungsempfinden.....	<b>54</b>
<b>4.7 Allgemeine Stärken und Limitationen dieser Arbeit .....</b>	<b>55</b>
<b>5 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>58</b>
<b>Eidesstattliche Versicherung .....</b>	<b>71</b>

<b>Lebenslauf .....</b>	<b>72</b>
<b>Publikationsliste .....</b>	<b>73</b>
<b>Danksagung .....</b>	<b>74</b>

## Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b> Ausprägungsgrade der physischen Misshandlungsformen innerhalb des CECA.....	<b>21</b>
<b>Tabelle 2:</b> Demographische Merkmale der Stichprobe.....	<b>26</b>
<b>Tabelle 3:</b> Misshandlungs- und depressionsspezifische Merkmale der Mütter .....	<b>27</b>
<b>Tabelle 4:</b> Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich des SPF-Gesamtsummenwertes ..	<b>29</b>
<b>Tabelle 5:</b> Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der SPF-Subskala <i>perspective taking</i> .....	<b>31</b>
<b>Tabelle 6:</b> Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich des EBI-Gesamtsummenwertes ...	<b>33</b>
<b>Tabelle 7:</b> Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der EBI-Subskala Elternbereich....	<b>35</b>
<b>Tabelle 8:</b> Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der EBI-Subskala Kindbereich .....	<b>37</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Schematische Darstellung der hippocampalen Regionen CA1-CA4.....	<b>6</b>
<b>Abbildung 2:</b>	Frontalschnitt des Gehirns in Höhe des Foramen interventriculare. ....	<b>7</b>
<b>Abbildung 3:</b>	Gruppenunterschied im SPF-Gesamtsummenwert. ....	<b>28</b>
<b>Abbildung 4:</b>	Gruppenunterschied im SPF-Subskalenwert <i>perspective taking</i> . ....	<b>30</b>
<b>Abbildung 5:</b>	Gruppenunterschied im EBI-Gesamtsummenwert. ....	<b>32</b>
<b>Abbildung 6:</b>	Korrelation von Gesamtsummenwert des EBI und Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung. ....	<b>33</b>
<b>Abbildung 7:</b>	Gruppenunterschied im EBI-Subskalenwert Elternbereich.....	<b>34</b>
<b>Abbildung 8:</b>	Korrelation von EBI-Subskalenwert Elternbereich und CECA-Summenwert aus maximaler körperlicher und sexueller Misshandlung. ....	<b>35</b>
<b>Abbildung 9:</b>	Gruppenunterschied im EBI-Subskalenwert Kindbereich.....	<b>36</b>
<b>Abbildung 10:</b>	Korrelation von EBI-Subskalenwert Kindbereich und Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung. ....	<b>37</b>
<b>Abbildung 11:</b>	Gruppenunterschied im Kontrast „Kontrollgruppe (KG) > Misshandlungsgruppe (MG)“, linker mittlerer frontaler Gyrus (MFG). ....	<b>38</b>
<b>Abbildung 12:</b>	Gruppenunterschied im Kontrast „Kontrollgruppe (KG) > Misshandlungsgruppe mit Misshandlungserfahrung im Alter 0-5 Jahre (MGb)“, rechter anteriorer cingulärer Cortex (ACC). ....	<b>39</b>
<b>Abbildung 13:</b>	Korrelation der Misshandlungsschwere mit der Dichte grauer Substanz innerhalb der Misshandlungsgruppe, linke Insula.....	<b>40</b>
<b>Abbildung 14:</b>	Korrelation der Misshandlungsdauer mit der Dichte grauer Substanz innerhalb der Misshandlungsgruppe, linker anteriorer cingulärer Cortex (ACC).....	<b>41</b>
<b>Abbildung 15:</b>	Korrelation des SPF-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, linke Insula.....	<b>42</b>
<b>Abbildung 16:</b>	Korrelation des SPF-Subskalenwertes <i>perspective taking</i> mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, linke Insula. ....	<b>43</b>
<b>Abbildung 17:</b>	Korrelation des SPF-Subskalenwertes <i>perspective taking</i> mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, rechter Hippocampus. ....	<b>43</b>
<b>Abbildung 18:</b>	Korrelation des EBI-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, rechter mittlerer frontaler Gyrus (MFG).....	<b>44</b>
<b>Abbildung 19:</b>	Korrelation des EBI-Subskalenwertes Elternbereich mit der Dichte grauer Substanz, rechter mittlerer frontaler Gyrus (MFG).....	<b>45</b>

## Abkürzungsverzeichnis

a.e.	adjustierte Einheiten
ACC	anteriorer cingulärer Cortex
ANCOVA	Kovarianzanalyse
APA	American Psychiatric Association
CECA	Childhood Experiences of Care and Abuse Interview
DARTEL	Diffeomorphic Anatomical Registration Through Exponentiated Lie
DLPFC	dorsolateraler präfrontaler Cortex
DSM	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
EB	Elternbereich des Eltern-Belastungs-Inventar
EBI	Eltern-Belastungs-Inventar
HHNA	Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse
IQ	Intelligenzquotient
KB	Kindbereich des Eltern-Belastungs-Inventar
KG	Kontrollgruppe
M	Mittelwert
MD	Median
MFG	mittlerer frontaler Gyrus
MG	Misshandlungsgruppe
MNI	Montreal Neurological Institute
MPRAGE	Magnetization Prepared Rapid Acquisition Gradient Echo
MRT	Magnetresonanztomographie
n	Anzahl
OFC	orbitofrontaler Cortex
PFC	präfrontaler Cortex
SD	Standardabweichung
SPF	Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen
SPM	Statistical Parametric Mapping
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SUM2	Summenwert physischer Misshandlung im CECA
SW	Spannweite

TE	Echozeit
TR	Repetitionszeit
UBICA	Understanding and Breaking the Intergenerational Cycle of Abuse
VBM	Voxel-Based Morphometry
Voxel	Volumenpixel

## Kurzfassung

**Zielsetzung:** Die Folgen von Kindesmisshandlung auf die physische und psychische Gesundheit der Betroffenen sind Gegenstand unterschiedlichster Untersuchungen. Auch Charaktereigenschaften können durch Misshandlungserfahrungen verändert sein. Von besonderer Wichtigkeit sind dabei Charaktereigenschaften, die in der Eltern-Kind-Beziehung eine Rolle spielen, da sie potentiell Einfluss auf das Wohlbefinden der Kinder ausüben. Wenige Daten liegen diesbezüglich für die Eigenschaften Empathie und Belastungsempfinden sowie deren hirnmorphometrische Korrelate bei in der Kindheit misshandelten Müttern vor. Unter den existierenden Studien untersuchen nur wenige den reinen, von begleitenden psychischen Störungen unabhängigen Effekt von Misshandlung und unterscheiden nur wenige physische und psychische Misshandlungserfahrungen. Die vorliegende Arbeit setzt sich deshalb zum Ziel, den Effekt von physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit auf die Eigenschaften Empathie und Belastungsempfinden von Müttern zu untersuchen und assoziierte hirnmorphometrische Areale zu identifizieren.

**Methoden:** Insgesamt wurden 115 Mütter von Kindern im Grundschulalter untersucht: 58 Mütter einer gesunden Kontrollgruppe ohne physische Misshandlungserfahrungen in der Kindheit (KG) und 57 Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen bis zum 17. Lebensjahr mit und ohne Depression in Remission (MG). In der Kindheit erlittene Misshandlungen wurden mittels des *Childhood Experience of Care and Abuse Interviews* erfasst. Zur Messung der Empathie wurde der Saarbrücker-Persönlichkeitsfragebogen genutzt. Das Belastungsempfinden der Mütter wurde mittels Eltern-Belastungs-Inventar erhoben. Die Erfassung der Hirnmorphometrie erfolgte mittels Magnetresonanztomographie.

**Ergebnisse:** Die Mütter der MG schätzten sich im Vergleich zur KG als weniger empathisch und höher belastet ein. Die Untersuchung hirnmorphometrischer Unterschiede zwischen KG und MG ergab eine signifikant geringere Dichte grauer Substanz im mittleren frontalen Gyrus innerhalb des dorsolateralen präfrontalen Cortex der MG. Das Empathievermögen korrelierte positiv mit der Dichte grauer Substanz in der linken Insula. Das Belastungsempfinden korrelierte negativ mit der Dichte grauer Substanz im rechten mittleren frontalen Gyrus.

**Konklusion:** Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden erstmals Empathievermögen und Belastungsempfinden von Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit mit hirnmorphometrischen Daten in Beziehung gesetzt. Die vorliegenden Ergebnisse weisen darauf hin, dass Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit ein herabgesetztes Empathievermögen und ein gesteigertes Belastungsempfinden aufweisen. Während geringeres Empathievermögen mit geringer Dichte der grauen Substanz der linken

Insula assoziiert war, ging höheres Belastungsempfinden mit einer geringeren Dichte im rechten mittleren frontalen Gyrus einher. Diese Veränderungen in Empathievermögen und Belastungsempfinden bei Müttern mit Misshandlungserfahrung könnten in der Mutter-Kind-Interaktion und bei der Übertragung von Belastungen auf die nächste Generation eine Rolle spielen. Der klinische Einsatz kurzer Fragebögen zur Erfassung von Empathie und Belastungsempfinden bei Müttern könnte dazu beitragen, dass den Betroffenen gezielt Unterstützung angeboten wird.

## **Abstract**

**Objective:** Consequences of child abuse on physical and mental health of those affected are subject of various studies. Character traits may also change through experiencing abuse. Those traits affecting parent-child-interaction are of particular importance as they potentially influence child well-being. Regarding this, few data is available for the attributes empathy and stress perception and their brain morphometric correlates in mothers abused during childhood. Only few of the existing studies investigate the pure effect of abuse (independent of concomitant psychiatric disorders) and only few differentiate between physical and psychological abuse. The aim of the present work is to investigate the effect of childhood physical abuse on empathy and stress perception in mothers and to identify associated brain morphometric areas.

**Methods:** 115 mothers of children of primary school age were examined: 58 in a healthy control group without physical abuse experiences in childhood (KG) and 57 mothers with physical abuse experiences up to the age of 17 with and without concomitant depression in remission (MG). Abuse was investigated using the Childhood Experience of Care and Abuse Interview. The *Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen* was used to measure empathy. Stress perception was ascertained using the *Elttern-Belastungs-Inventar*. Brain morphometry was obtained using magnetic resonance imaging.

**Results:** MG mothers rated themselves as less empathic and more stress-ridden than the KG. The examination of brain morphometric differences between KG and MG revealed significantly lower density of gray matter in the middle frontal gyrus within the dorsolateral prefrontal cortex of the MG. Empathy correlated positively with gray matter density in the left insula. Perceived stress correlated negatively with gray matter density in the right middle frontal gyrus.

**Conclusion:** In the present study, for the first time, measures of empathy and stress perception in mothers with childhood physical abuse were related to brain morphometric data. The results indicate that mothers physically abused in childhood have a reduced ability to

empathise and an increased perception of stress. While a lower level of empathy was associated with lower density of gray matter in the left insula, a higher level of stress was associated with lower density in the right middle frontal gyrus. The changes in empathy and stress perception in mothers with childhood abuse may affect mother-child interaction and the transfer of stress to the next generation. The clinical use of short questionnaires to assess empathy and stress perception in mothers could help to provide targeted support to those affected.

# 1 Einleitung

## 1.1 Kindesmisshandlung

### 1.1.1 Epidemiologie, Definition und Folgen

Die vorliegende Dissertation untersucht Empathie und subjektive Belastung sowie assoziierte hirmorphometrische Korrelate bei Müttern mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit im Vergleich zu gesunden Müttern ohne derlei Erfahrung. Im folgenden Abschnitt soll daher zunächst einleitend auf die Epidemiologie, Definition und die Folgen von Kindesmisshandlung eingegangen werden.

In Deutschland registrierte das Statistische Bundesamt im Jahr 2017 rund 45700 Fälle akuter oder latenter Kindeswohlgefährdung. Innerhalb dieser registrierten Fälle vorliegender oder drohender „erhebliche(r) Schädigung des körperlichen, geistigen oder seelischen Wohls des Kindes“ macht Kindesmisshandlung durch Vernachlässigung 60,8%, psychische Misshandlung 29,6%, körperliche 26% und sexueller Missbrauch 4,5% aus (Statistisches Bundesamt, 2018). Die Dunkelziffer epidemiologischer Erhebungen wird jedoch deutlich höher geschätzt (Landgraf et al., 2010). Auch zeigt die Aufschlüsselung nach ihren einzelnen Formen, dass es häufig zu Koexistenz verschiedener Misshandlungen kommt.

Kindesmisshandlung ist damit ein verbreitetes Phänomen, welches kritisch betrachtet werden muss. Hierzu nötig ist eine allgemein gültige Definition, die angesichts der Vielzahl jeweils individueller gesellschaftlich, religiös und geschichtlich geprägter Vorstellungen von Kindeserziehung schwer zu etablieren ist.

In der gegenwärtigen Forschung hat sich schließlich die Unterscheidung der Kindesmisshandlung in vier Hauptformen – *Vernachlässigung*, *emotionale* und *körperliche Misshandlung* sowie *sexueller Missbrauch* durch Eltern oder andere Bezugspersonen – durchgesetzt. Auch in der aktuellen Version des *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, dem DSM-5 aus dem Jahr 2013, wurde Kindesmisshandlung erstmals offiziell im Rahmen dieser vier Kategorien definiert und dem Personal in Forschung und Klinik somit ein wichtiger Leitfaden zur Verfügung gestellt (American Psychiatric Association (APA), 2013; Slep et al., 2015).

*Vernachlässigung* kann sich laut APA sowohl auf physischer als auch auf psychischer Ebene abspielen. Hier werden grundlegende Kindsbedürfnisse nicht befriedigt, deren Erfüllung jedoch für die normale seelische und gesundheitliche Entwicklung des Kindes unerlässlich ist. Dies beinhaltet beispielsweise die fehlende Vermittlung eines Gefühls von Sicherheit, die unzureichende Versorgung mit Nahrung oder auch den fehlenden Zugang zu medizinischer Versorgung.

*Emotionale Misshandlung* beinhaltet etwa die Bestrafung positiven oder neutralen Verhaltens und ständiges Beleidigen, Terrorisieren oder Demütigen eines Kindes.

*Körperliche Misshandlung* ist definiert als das absichtliche Zufügen von Verletzungen, beispielsweise durch Schläge und Tritte oder unter Verwendung von Gegenständen.

*Sexueller Missbrauch* bezeichnet jedwede sexuelle Handlung an einem Kind – von intimen Berührungen bis hin zum Zwang zur Prostitution.

Die Folgen der verschiedenen Formen von Kindesmisshandlung sind in ihrer Art und Ausprägung heterogen. Körperliche Misshandlung und sexueller Missbrauch sind bezüglich der Datenlage in ihren Folgen allerdings weit besser repräsentiert. Dies vermutlich deshalb, weil sie objektiver zu eruieren sind als Vernachlässigung und emotionale Misshandlung.

Bereits 1998 zeigten Felitti et al. einen Zusammenhang zwischen *Adverse Childhood Experiences* und einer erhöhten Prävalenz von Gesundheitsrisiken wie Drogenmissbrauch, Alkoholismus, verminderter körperlicher Aktivität und Übergewichtigkeit bis hin zu einer erhöhten Prävalenz von Depressionserkrankungen. *Adverse Childhood Experiences* sind dabei definiert als verschiedene Misshandlungsformen sowie sogenannte *household dysfunctions* (dt. Haushaltsdysfunktionen) wie etwa Substanzabusus der Eltern (Felitti et al., 1998). Die Wahrscheinlichkeit, dauerhaft mit mentalen und/oder körperlichen Folgen leben zu müssen, steigt dabei mit der Anzahl der erlebten *Adverse Childhood Experiences* (Anda et al., 2006).

Misshandlungserfahrungen in der Kindheit gelten heute als anerkannte Risikofaktoren für eine Reihe psychischer Erkrankungen. Zu diesen Erkrankungen zählen unter anderen der Substanzabusus (Fergusson et al., 2008; Kendler et al., 2000; Scott et al., 2010), die Posttraumatische Belastungsstörung (Breslau et al., 2014; Scott et al., 2010), die Borderline-Störung (Johnson et al., 1999; Widom et al., 2009), Angststörungen (Fergusson et al., 2008; Scott et al., 2010; Silverman et al., 1996;) und Depressionen (Fergusson et al., 2008; Putnam, 2003; Silverman et al., 1996), bis hin zu einer erhöhten Suizidalitätsrate (Fergusson et al. 2008; Silverman et al., 1996). Zusätzlich findet sich ein erhöhtes Risiko für die Ausbildung verschiedener physischer Erkrankungen, darunter Herz-Kreislauf- (Dong et al., 2004) und Krebserkrankungen (Hovdestad et al., 2020). Der Effekt der Risikoerhöhung ist sowohl für psychische als auch physische Erkrankungen über die gesamte Lebensspanne messbar (Draper et al., 2008). Schließlich führt Kindesmisshandlung zu einer geringeren Lebenserwartung (Brown et al., 2009).

Das Verbundprojekt *Understanding and Breaking the Intergenerational Cycle of Abuse* (UBICA), dem diese Arbeit entspringt, setzt es sich zum Ziel, Kindesmisshandlung und insbesondere ihre Weitergabe von einer Generation zur nächsten genauer zu

untersuchen und mit seinen Ergebnissen zu einem besseren Verständnis der Thematik beizutragen. In der vorliegenden Arbeit wird der Fokus auf behaviorale und hirnmorphometrische Eigenschaften von Müttern mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit gelegt, wobei auf zusätzlich bestehende Depression statistisch kontrolliert werden soll. So soll der möglichst reine Effekt von Misshandlungserfahrungen untersucht werden.

### **1.1.2 Neurobiologie der Kindesmisshandlung**

Für ein besseres Verständnis der Folgen von Kindesmisshandlung auf die Hirnmorphometrie Betroffener ist es wichtig, vorab die neurobiologischen Korrelate von Kindesmisshandlung zu betrachten.

Ist ein Mensch einem Stressor ausgesetzt, aktiviert dies die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA). Am Ende einer neuroendokrinen Effektkette steht hier die Ausschüttung von Glukokortikoiden, vor allem von Cortisol aus der Zona fasciculata der Nebennierenrinde. Die populärste Erklärung für den Zusammenhang von Kindesmisshandlung, welche eine immense Stresserfahrung darstellt, und neurobiologischen Veränderungen ist demzufolge eine dauerhafte Hyperaktivität nach chronischem Stress in der Kindheit (Danese & McEwen, 2012; Heim et al., 2000; Heim et al., 2008). Auch entsteht durch epigenetische Veränderungen eine Hemmung des negativen HHNA-Feedbacks (Liu & Nusslock, 2018), unter anderem durch veränderte Expression eines hippocampalen Glukokortikoidrezeptorgens (McGowan et al., 2009). Der daraus resultierende erhöhte Cortisolspiegel, inklusive des damit einhergehenden dauerhaften Stresszustands des Organismus, dürfte mit weiteren Befunden wie einer erhöhten Aktivität des autonomen Nervensystems (Heim et al., 2000) und erhöhten Werten von C-reaktivem Protein (Danese et al., 2008) die erhöhte Prävalenz Stress-assoziiierter Erkrankungen in der beschriebenen Subpopulation zumindest teilweise erklären.

Ein weiteres neurobiologisches Korrelat der Kindesmisshandlung stellt die Oxytocinkonzentration dar. Heim et al. wiesen 2009 eine erniedrigte Oxytocinkonzentration im Liquor cerebrospinalis von Frauen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit nach (Heim et al., 2009). Im Rahmen einer weiteren innerhalb von UBICA entstandenen Arbeit konnte zudem eine verringerte Oxytocinkonzentration im Blutplasma der Betroffenen nachgewiesen werden (Kluczniok et al., 2019). Dies ist einerseits insofern interessant, als Oxytocin einen Gegenspieler zu Cortisol bzgl. des Stressgeschehens darstellt; andererseits, weil Oxytocin als „Bindungshormon“ eine zentrale Rolle in der Mutter-Kind-Beziehung spielt.

Die Datenlage bezüglich des Stressverhaltens Betroffener ist allerdings inkonsistent. So beobachteten einige andere Forschungsgruppen eine Hypoaktivität der HHNA nach

traumatischen Erfahrungen in der Kindheit. In einem von Strüber et al. (2014) veröffentlichten Review wird deshalb ein 2-Wege-Modell vorgeschlagen. Vor allem sollte aber bei Bewertung der meisten Studien beachtet werden, dass die untersuchten ProbandInnen selten eine Traumatisierung durchlebten, ohne danach psychische Erkrankungen auszubilden. Die veränderte HHNA-Aktivität kann deshalb in den wenigsten Fällen mit Sicherheit einzig auf die Misshandlungserfahrungen in der Kindheit zurückgeführt werden. In einem 2016 von Nemeroff verfassten Review werden fünf weitere Faktoren angeführt, die die HHNA-Veränderung nach Traumatisierung beeinflussen. Genannt werden unter anderem die Art des frühkindlichen Traumas sowie das Alter, in dem die Traumatisierung erfolgte (Nemeroff, 2016). Es wird daher immer wichtiger werden, differenziertere Studiendesigns zu entwickeln. Humphreys und Zeanah schlussfolgern in ihrem Review von 2015 weiterhin, dass Studien in Zukunft insbesondere Wert auf die Differenzierung zwischen den neurobiologischen Folgen psychischen und physischen Missbrauchs legen sollten (Humphreys & Zeanah, 2015).

In der vorliegenden Dissertation werden entsprechend die Folgen physischer (sexueller und körperlicher) Misshandlungsformen als extreme Stressoren in der Kindheit untersucht.

### **1.1.3 Morphometrische Veränderungen adulter zerebraler Strukturen bei Kindesmisshandlung**

#### **1.1.3.1 Allgemeines**

An dieser Stelle soll nun auf den aktuellen Stand der Forschung bezüglich struktureller Veränderungen zerebraler Strukturen nach Misshandlungserfahrungen in der Kindheit eingegangen werden, welche zentraler Untersuchungsgegenstand der hier vorliegenden Dissertation sind.

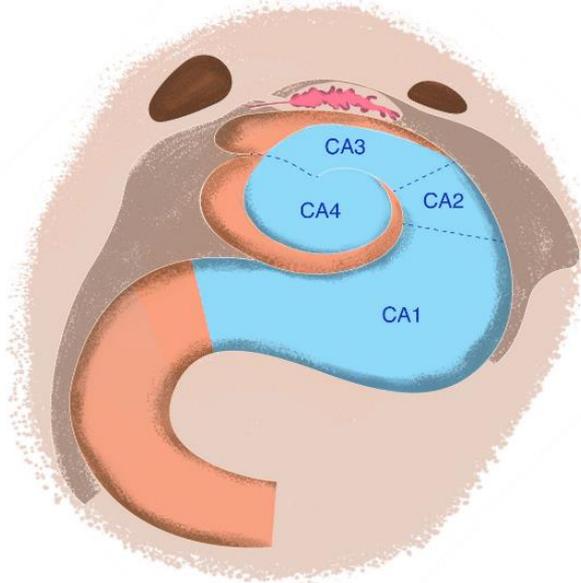
Über den epidemiologischen Zusammenhang psychischer Erkrankungen und Kindesmisshandlung sind durch die breite Verfügbarkeit bildgebender Verfahren mit Kindesmisshandlung assoziierte morphometrische Veränderungen emotionsverarbeitender zerebraler Strukturen in den Fokus gerückt. Eine als Präfrontal-Limbisches System bezeichnete Funktionseinheit, bestehend aus Amygdala, Hippocampus und präfrontalem Cortex (PFC), ist das bisher wohl am besten erforschte System zur Emotions- und Affektregulation. Innerhalb dieser Einheit wird der Amygdala insbesondere die Funktion der Aversionserkennung zugeschrieben (Davis, 1992; Janak & Tye, 2004). Zwischen Hippocampus und Amygdala besteht ein enges Zusammenspiel von Emotionen und Gedächtnis (Izquierdo et al., 2016; Yang & Wang, 2017), während der PFC vorrangig die kognitive Affekt- bzw. Emotionsmodulation steuert (Quirk & Beer, 2006). Einzelnen Bereichen

des PFC sind dabei differenziertere Aufgaben zuzuschreiben (Dixon et al., 2017). Zusätzlich führen diese drei Strukturen eine wichtige modulierende Funktion bezüglich der HHNA aus (van Bodegom et al., 2017). Durch Kindesmisshandlung bewirkte Veränderungen in diesen Strukturen könnten in Anbetracht ihrer Funktionen also sowohl die erhöhte Prävalenz psychischer und Stress-assoziiertes physischer Erkrankungen bei den Betroffenen zum Teil erklären (Teicher & Samson, 2013) als auch Veränderungen weiterer Faktoren wie z.B. Empathie und wahrgenommene Belastung der Eltern, die für eine gesunde Eltern-Kind-Interaktion relevant sind. Die Gesamtdatenlage ist dabei offenkundig heterogen. So herrscht beispielsweise noch keine Einigkeit darüber, ob strukturelle Veränderungen insbesondere von Hippocampus und Amygdala beide Hemisphären betreffen oder nur eine (vorrangig die rechte). Erschwerend, aber die Heterogenität der Daten begründend, kommt hinzu, dass zur Erhebung der Misshandlungserfahrungen in verschiedenen Studien unterschiedliche Instrumente genutzt bzw. die traumatischen Erfahrungen unterschiedlich definiert wurden. Die größte Limitation der breiten Masse an Studien stellt wohl dar, dass diagnostizierte psychische Erkrankungen selten berücksichtigt werden. Ob die gefundenen Veränderungen bei diesen Personen auf die Misshandlungserfahrung oder auf die psychische(n) Störung(en) zurückzuführen sind und/oder ob sich ein Misshandlungseffekt und die Erkrankung gegenseitig beeinflussen, bleibt in den meisten dieser Fälle unklar. Aus diesem Grund soll in der vorliegenden Arbeit bei der Auswertung der mit Magnetresonanztomographie (MRT) gewonnenen Daten für Depression kontrolliert werden, während weitere psychische Erkrankungen über diagnostische Instrumente bei allen Probandinnen ausgeschlossen werden. Weiterhin wird im Großteil der Studien nur der Effekt von Misshandlungserfahrungen in der frühen Kindheit untersucht, wobei sich die Entwicklung des Gehirns über die gesamte Kindheit und Adoleszenz hindurch fortsetzt und entsprechende spätere Stresserfahrungen potentiell Veränderungen in der Hirnmorphometrie verursachen können (Vijayakumar et al., 2018). Auch diesbezüglich möchte ich mit dieser Arbeit Abhilfe schaffen; so wurde hier der Effekt von Misshandlung bis zum 17. Lebensjahr untersucht.

### **1.1.3.2 Morphometrische Veränderungen des Hippocampus bei Kindesmisshandlung**

Tierstudien zeigen seit Jahrzehnten, dass der Hippocampus in seiner Entwicklung besonders anfällig für Stress bzw. eine erhöhte Cortisolausschüttung ist (McEwen, 1999; Sapolsky et al., 1990; Uno et al., 1990). Bei erhöhter Cortisolkonzentration wirkt diese neurotoxisch: es kommt zu atrophischen strukturellen Veränderungen von Neuronen insbesondere der CA3-Region des Hippocampus (McEwen, 1999; Sousa et al., 2000). Diese Veränderungen könnten das mit der berichteten Stresslast negativ korrelierende hippocampale Volumen

erklären, das in vielen Studien im Vergleich zu ProbandInnen ohne Misshandlungserfahrungen/*Adverse Childhood Experiences* beschrieben wurde. Eine 2016 von Paquola et al. verfasste Meta-Analyse von 38 Artikeln zu Strukturveränderungen der grauen Substanz im Präfrontal-Limbischen System bei Kindesmisshandlung unterstreicht



**Abbildung 1: Schematische Darstellung der hippocampalen Regionen CA1-CA4.**

Die Abbildung folgt „Zytoarchitektur der Hippokampusformation“ in: Schünke et al., 2012, S.483.

anhand der Daten von 17 den Hippocampus betrachtenden Studien die vorherrschende Ansicht, Stresserfahrungen in der Kindheit seien mit reduzierten Hippocampus-Volumina assoziiert, wobei der Hippocampus der rechten Hemisphäre auf diese sensibler zu reagieren scheint (Paquola et al., 2016). Paquola et al. unterstreichen zusätzlich, dass Hippocampus-Volumina und Misshandlungsschwere in sechs von acht diese Untersuchung durchführenden Studien signifikant negativ korrelierten.

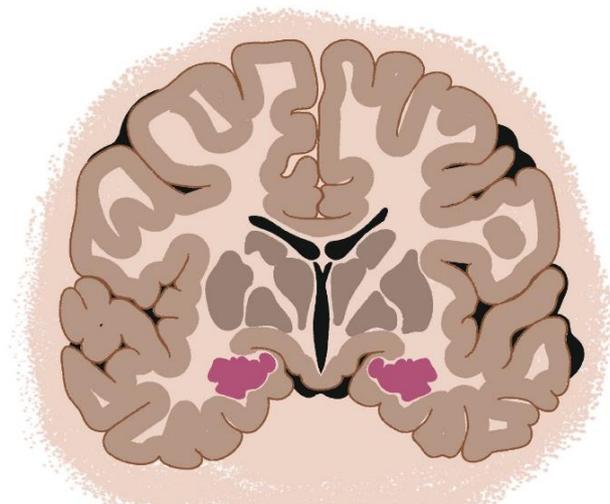
### 1.1.3.3 Morphometrische Veränderungen der Amygdala bei Kindesmisshandlung

Gegenüber vorhandenen Daten bezüglich des Hippocampus geben Veränderungen der Amygdala bei Kindesmisshandlung Anlass zum Verdacht auf ein weit komplexeres Zusammenspiel zwischen früher Traumatisierung und Strukturveränderung. Die genannte Meta-Analyse von Paquola et al. schloss 12 Studien ein, die sich dieses Zusammenhangs annahmen. Sie zeigt, dass die in Studien berichtete Reduzierung der Amygdala-Volumina durch das Zusammenspiel von Misshandlung und psychischer Erkrankung bzw. durch die Erkrankung zu entstehen scheint, statt durch die Misshandlung selbst. Dies ergibt sich daraus, dass sich der Effekt auf die Amygdala im Vergleich „Misshandlung versus Keine-Misshandlung“ für die Gesamtkohorte (ProbandInnen mit und ohne psychische Störung) und für die Subkohorte der ProbandInnen mit psychischer Erkrankung, nicht jedoch für die Subkohorte der ProbandInnen ohne psychische Erkrankung zeigen lies. Entsprechend ist ein reiner Misshandlungseffekt also nicht ableitbar (Paquola et al., 2016). Die hier mit einbezogenen psychischen Erkrankungen sind vielfältig. So wurden in je vier die Amygdala betreffenden Studien ProbandInnen mit Posttraumatischer Belastungsstörung, mit Major

Depression und Angststörung aufgenommen und in je einer Studie ProbandInnen mit Borderline-Persönlichkeitsstörung und Dissoziativer Störung, Psychose und Bipolarer Störung. Lediglich fünf der einfließenden Studien untersuchten ausschließlich psychisch gesunde ProbandInnen.

#### 1.1.3.4 Morphometrische Veränderungen des präfrontalen Cortex bei Kindesmisshandlung

Einen weiteren Teil der Arbeit von Paquola et al. (2016) stellt eine *whole brain Voxel-based morphometry* (VBM) Meta-Analyse von 19 Studien dar. Von diesen Studien betrachteten sieben ausschließlich ProbandInnen ohne psychische Erkrankungen und 12 auch StudienteilnehmerInnen mit verschiedenen psychischen Erkrankungen. Paquola et al. zeigen hier eine Assoziation zwischen Misshandlungserfahrung in der Kindheit und Reduktion im rechten dorsolateralen PFC auf. Dieser Effekt war am größten in Studien mit hohem mittlerem Alter und großem weiblichen Anteil innerhalb der ProbandInnen. Hervorzuheben ist auch, dass dieser Effekt, anders als bei der Amygdala-Analyse im Vergleich „Misshandlung versus Keine-Misshandlung“, in der Analyse der gesunden ProbandInnen mit Misshandlungserfahrungen stärker war als in der Analyse der ProbandInnen mit Misshandlungserfahrung und psychischer Erkrankung (Paquola et al., 2016). Weiterhin wurde in einer Vielzahl von Studiengruppen auch eine Volumenreduktion des orbitofrontalen Cortex (OFC) beschrieben, wobei diese Beobachtung bislang insbesondere



**Abbildung 2: Frontalschnitt des Gehirns in Höhe des Foramen interventriculare.**

Farblich hervorgehoben ist die bilaterale Amygdala. Die Abbildung folgt „Mandelkern (Corpus amygdaloideum)“, in: Schünke et al., 2012. S.323.

in Untersuchungen mit Kindern und Jugendlichen erfolgte. So beschrieb beispielsweise die Forschungsgruppe um McLaughlin unter anderem eine Reduktion der kortikalen Dichte des OFC bei vernachlässigten Kindern (McLaughlin et al., 2014) und die Forschungsgruppe um Gold bei Jugendlichen nach explizit physischer Misshandlung, neben weiteren hirnstrukturellen Veränderungen (Gold et al., 2016). Eine auch in die Meta-Analyse von Paquola et al. einfließende Studie fand eine Volumenreduktion des OFC nach Misshandlungserfahrungen bei

Erwachsenen mit Posttraumatischer Belastungsstörung (Thomaes et al., 2010), ebenso wie die Studiengruppe um Dannlowski (Dannlowski et al., 2012).

#### **1.1.3.5 Weitere morphometrische Veränderungen bei Kindesmisshandlung**

Ein weitgehend konsistenter Befund ist die mit Misshandlungserfahrung in der Kindheit assoziierte Volumenreduktion im anterioren cingulären Cortex (ACC) (Cohen et al., 2006; Dannlowski et al., 2012; Rinne-Albers et al., 2017). Diesem wird schon lange eine Rolle innerhalb der Emotionsverarbeitung zugeschrieben (Papez, 1995). Die genaue Funktion bedarf weiterer Forschung, liegt aber wahrscheinlich ebenfalls innerhalb der kognitiven Kontrolle von Emotionen (Etkin, et al., 2011).

Mit derlei Stresserfahrungen assoziierte Verringerungen grauer Substanz wurden weiterhin berichtet u.a. für die Insula (Dannlowski et al., 2012) und den Nucleus caudatus (Cohen et al., 2006).

#### **1.1.3.6 Spezifische Misshandlungsformen und assoziierte morphometrische Veränderungen**

Eine Studiengruppe um Cassiers veröffentlichte 2018 eine systematische Übersichtsarbeit über die Effekte einzelner Misshandlungssubtypen auf die Hirnmorphometrie und -funktion (Cassiers et al., 2018). Bezüglich der oben genannten Strukturen sind hier folgende Ergebnisse von Relevanz: Auch hier ist das Amygdala-Volumen im Vergleich „Misshandlung versus Keine-Misshandlung“ unverändert nach Erfahrungen sexuellen Missbrauchs und emotionaler Misshandlung. Eine Studie zeigte eine Reduktion des Hippocampus-Volumens nach sexuellem Missbrauch. Nach emotionaler Misshandlung wurde keine Veränderung des Hippocampus-Volumens beschrieben. Der rechte mediale PFC zeigte in einer Studie eine Volumenreduktion nach körperlicher Misshandlung in Form von harscher körperlicher Bestrafung. Bilaterale Reduktionen des medialen PFC wurden in einer Studie nach emotionaler Misshandlung beschrieben. Über den gesamten frontalen Cortex inklusive des orbitofrontalen und des cingulären Cortex zeigte eine Studie eine Volumenreduktion in Zusammenhang mit sexuellem Missbrauch.

Bezüglich des ACCs berichten Cassiers et al. (2018) weiterhin über beschriebene Volumenreduktionen nach emotionaler Misshandlung. In einer Studie mit größerer ProbandInnenzahl (n = 265) konnte jedoch keine Volumenveränderung des ACC durch körperliche oder emotionale Misshandlung, allerdings durch emotionale Vernachlässigung beschrieben werden (Cassiers et al., 2018).

Dieses Review zeigt, wie wichtig es ist, in Studien den Effekt einzelner

Misshandlungssubtypen zu berücksichtigen, anstatt davon auszugehen, dass jedwede erlebte frühe Stresserfahrung gleichwertig zu behandeln ist. Die vorliegende Arbeit soll daher einen Beitrag dazu leisten, die bisherige Datenlage bezüglich klar definierter Misshandlungssubtypen und ihrer Effekte auf die Gehirnmorphometrie zu ergänzen. Dies wird durch die hier vorliegende spezifische Untersuchung physischer Misshandlungsformen – körperlicher Misshandlung und sexuellem Missbrauch – gewährleistet.

## **1.2 Die intergenerationale Transmission von Misshandlungen**

### **1.2.1 Einführung in potentielle Übertragungsfaktoren**

Misshandlungserfahrungen in der Kindheit gelten weiterhin als Risikofaktor für die Entwicklung eigener dysfunktionaler Verhaltensweisen (Widom, 2006). Ein wichtiger Teilaspekt ist die intergenerationale Misshandlungsweitergabe, der *cycle of abuse* (dt. Kreislauf des Missbrauchs) (Egeland et al., 1988; Widom, 1989). Studien belegen inzwischen – mit unterschiedlichen Ergebnissen bzgl. des genauen Misshandlungspotentials –, dass Eltern mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit ein erhöhtes Risiko haben, ihre eigenen Kinder zu misshandeln (Dixon et al., 2005; Noll et al., 2009; Berlin et al., 2011).

Es konnte festgestellt werden, dass Mütter, die in ihrer Kindheit Opfer sexuellen Missbrauchs wurden, eher zu strengeren, körperlichen Disziplinierungsmaßnahmen greifen (DiLillo & Damashek, 2003) und dass Mütter mit Gewalterfahrungen eher dazu tendieren, ihre Säuglinge zu schlagen als ihre Referenzgruppe (Chung et al., 2009). Cohen und Kolleg\*innen zeigten, dass die Gesamtheit der Misshandlungserfahrungen in der Kindheit positiv korreliert mit dem Misshandlungspotential, der angewandten Bestrafung, psychologischer Aggression und physischen Disziplinierungsmaßnahmen gegenüber den Nachkommen (Cohen et al., 2008). Auf der Suche nach Erklärungen für das erhöhte Misshandlungspotential misshandelter Eltern werden sowohl behaviorale als auch biologische (inklusive epigenetische) Mechanismen diskutiert. In dieser Arbeit soll ein Fokus auf behaviorale und bildgebende Daten gelegt werden. Es ist an dieser Stelle wichtig zu betonen, dass Arbeiten wie die hier vorliegende immer Gefahr laufen, vorhandene Vorurteile gegenüber misshandelten Personen zu unterstützen und damit zu einer Stigmatisierung beizutragen. Daher sei hier noch einmal herausgestellt, dass es sich bei der beschriebenen intergenerationalen Transmission von Misshandlungen immer um eine *Risikoerhöhung* der Betroffenen handelt, selbst zu den Misshandelnden zu werden; die tatsächliche *Weitergabe* von Misshandlung beschränkt sich jedoch weiterhin auf die Minderheit der betroffenen Eltern.

Bevor auf die für diese Arbeit zentralen potentiellen Übertragungsfaktoren Empathievermögen und maternales Belastungsempfinden eingegangen wird, sollen hier zum

besseren Verständnis und zur Vollständigkeit exemplarisch weitere Übertragungsfaktoren vorgestellt werden.

Dixon und Kolleg\*innen postulieren als mögliche Erklärung für den intergenerationalen Kreislauf der Misshandlung, dass Eltern mit Misshandlungserfahrungen im Durchschnitt früher selbst Eltern werden, häufiger die Diagnose einer psychischen Erkrankung aufweisen und häufiger mit einem gewalttätigen Erwachsenen zusammenleben (Dixon et al., 2005). Diese drei Faktoren werden nunmehr zu Risikofaktoren für einen negativen Erziehungsstil, welcher von Dixon et al. anhand negativer Zuschreibungen, unrealistischer Wahrnehmungen und qualitativ schlechter Pflege beschrieben wird. Sind nun alle diese Faktoren erfüllt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die misshandelten Eltern zu Misshandelnden ihrer Kinder werden im Vergleich zur durchschnittlichen Bevölkerung um den Faktor 17 (Dixon et al., 2005).

Es konnte in verschiedenen Studien gezeigt werden, dass Misshandlungserfahrungen über diverse weitere interpersonelle Faktoren einen indirekten Einfluss auf das Misshandlungspotential ausüben (Bifulco et al., 2002; Merrill et al., 2005). Frühe Misshandlungserfahrungen können unter anderem zu verringerter Sozialkompetenz von Kindheit an bis ins Erwachsenenalter (Raby et al., 2018), verringerter Fähigkeit zur Emotionsregulation und gesteigerter Aggression (Chang et al., 2003) sowie Impulsivität (Lovallo et al., 2013; Hillmann et al., 2016) und erhöhter Aufmerksamkeit bzgl. bedrohlicher Stimuli (Dannowski et al., 2012) führen. Berlin und Kolleg\*innen berichteten einen *aggressive response bias* – also die Tendenz, das Verhalten anderer als aggressiv zu interpretieren – in Bezug auf die eigenen Kinder, der als Mediator in der Misshandlungsweitergabe wirkt. Dieser ist bei Müttern mit Misshandlungserfahrung stärker ausgeprägt (Berlin et al., 2011). Mit Hilfe der *Emotional Availability Scale* (dt. Emotionale Verfügbarkeitsskala) (Biringen & Robinson, 1991) konnte gezeigt werden, dass die Qualität der Interaktion zwischen Müttern mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit und ihren Kindern im Vergleich zur Kontrollgruppe dysfunktionaler war (Fuchs et al., 2015; Fuchs et al., 2017; Möhler et al., 2007).

Die aktuelle Datenlage der bisher weniger betrachteten potentiellen Übertragungsfaktoren Empathievermögen und Belastungsempfinden soll nun in den folgenden Abschnitten erläutert werden.

### **1.2.2 Empathie als Übertragungsfaktor**

Empathie bezeichnet allgemein die Fähigkeit eines Menschen, mit anderen Personen mitzufühlen (emotionale bzw. affektive Empathie) und die Fähigkeit, sich in sein Gegenüber hineinversetzen zu können und Situationen aus dessen Perspektive zu beurteilen (kognitive

Empathie) (Gonzalez-Liencrez et al., 2013). Damit ermöglicht Empathie auch einer Mutter, kindliche Emotionen richtig zu deuten, sich in ihr Kind hineinzusetzen und somit dessen individuelle Bedürfnisse zu verstehen und adäquat auf diese zu reagieren (Cierpka & Cierpka, 1997).

Ein Mangel an Empathie stellt entsprechend ein Risiko für die Vernachlässigung der kindlichen Bedürfnisse dar und führt zu inadäquaten Reaktionen auf kindliches Verhalten wie etwa einen härteren Umgangston oder der Tendenz zu physischer Reaktion auf Konflikte (Boorman et al., 2019). So konnte unter anderem auch gezeigt werden, dass ein Mangel an kognitiver und emotionaler Empathie zu einer verstärkten psychologischen Kontrolle durch Mütter auf ihre jugendlichen Kinder und damit indirekt zu vermehrt depressiven Symptomen bei den Jugendlichen führen kann (Werner et al., 2016).

Tatsächlich konnten diverse Studien eine Verbindung zwischen traumatischen Erfahrungen und Empathievermögen nachweisen und damit Empathie eine mögliche Rolle in der intergenerationalen Misshandlungserweiterung zuschreiben. Beispielsweise zeigte die Studiengruppe um Locher et al. (2014), dass Frauen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit in einem Experiment weniger Empathie für in Filmausschnitten gezeigte Personen aufbrachten als Frauen einer Kontrollgruppe. Ebenso zeigen Mütter nach chronischem Trauma (hier: Kriegsexposition) weniger empathisches Verhalten in der Mutter-Kind-Interaktion im Vergleich zu Müttern ohne Traumaexposition (Levy et al., 2019). Die Forschungsgruppe Parlar et al. (2014) beschrieb herabgesetzte globale Empathie bei Frauen mit Diagnose einer mit Stresserfahrungen in der Kindheit assoziierten Posttraumatischen Belastungsstörung. Eine weitere Studiengruppe beschrieb einen Zusammenhang zwischen emotionaler, nicht jedoch kognitiver Empathie mit dem Schweregrad der erlebten frühen Stresserfahrung (Grimm et al., 2017).

In weiteren Publikationen wird hingegen kein signifikanter Effekt von Misshandlung in der Kindheit auf das Empathievermögen berichtet (Dittrich et al., 2019; Mielke et al., 2016). Bei der beschriebenen Heterogenität der Datenlage sind entsprechend weitere Untersuchungen wie die hier vorliegende notwendig.

Als neurales Korrelat von Empathie werden sowohl kortikale als auch subkortikale Strukturen des Gehirns diskutiert. So konnte in MRT-Studien eine positive Korrelation zwischen emotionaler Empathie und dem Volumen von Thalamus (Uribe et al., 2019) und der Insula (Eres et al., 2015) nachgewiesen werden. Kognitive Empathie hingegen war vor allem mit größeren Volumina in präfrontalen und occipitalen Arealen sowie dem anterioren und medialen cingulären Cortex assoziiert (Eres et al., 2015; Uribe et al., 2019). Damit sind Hirnareale, die durch Misshandlung in der Kindheit in ihrer Entwicklung beeinflusst werden,

an der Formung empathischen Verhaltens beteiligt.

Über die vorliegende Studie hinaus sind mir keine weiteren Studien bekannt, die konkret eine Verbindung zwischen der Hirnmorphometrie misshandelter Mütter und ihrem Empathievermögen untersuchen.

### **1.2.3 Elterliche Belastung als Übertragungsfaktor**

Elterliche Belastung entsteht, wenn ein Elternteil den Anforderungen des Eltern-Seins nicht nachkommen kann (Deater-Deckard, 1998). Das Belastungsempfinden variiert je nach elterlichen Charakteristika – also persönlichen Ressourcen – wie auch nach kindlichen Charakteristika.

Frauen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit sowie ihre Kinder weisen dabei im Vergleich zu Kontrollgruppen häufiger Merkmale auf, die das elterliche Belastungsempfinden intensivieren können. So finden sich Frauen mit Misshandlungserfahrungen beispielsweise häufiger in gewaltvollen Beziehungen (Dixon et al., 2005; Widom et al., 2014) bzw. leben in Beziehungen niedrigerer Qualität (Flynn et al., 2014). Diese Personengruppe ist weiterhin häufiger sozial isoliert (Berlin et al., 2011) und besitzt ein vermindertes Selbstwertgefühl (Flynn et al., 2014). Zusätzlich besteht das bereits beschriebene erhöhte Risiko psychischer Erkrankungen. Ihre Kinder hingegen weisen häufiger insbesondere fordernde Verhaltensweisen auf (Collishaw et al., 2007; Miranda et al., 2011; Myhre et al., 2014).

Verschiedene Studien konnten dementsprechend auch zeigen, dass maternale Misshandlungserfahrungen in der Kindheit mit einem höheren elterlichen Belastungsempfinden assoziiert sind (Schuetze & Eiden, 2005; Shenk et al., 2017; Steele et al., 2016). Elterliche, insbesondere maternale, Belastung ist dabei mit schlechteren emotionalen und behavioralen Verläufen (Baker et al., 2000) sowie mit Veränderungen auf neuraler Ebene (Baker et al., 2000; Niehaus et al., 2019) der betroffenen Kinder assoziiert. Hierdurch kann ein *circulus vitiosus* zwischen maternaler Belastung und kindlichen Charakteristika entstehen. Darüber hinaus ist sie mit einem erhöhten Potential für Kindesmisshandlung und harscheren Bestrafungsformen gegen Kinder assoziiert (Beckerman et al., 2017; Holden & Banez, 1996). Eine Theorie diesbezüglich ist, dass bei Stress eher auf verinnerlichte spontane Abläufe zurückgegriffen wird, anstatt Reaktionen vor Ausführung kognitiv zu prozessieren (Hill et al., 2006). Übernimmt man diese Theorie für Eltern, die selbst in der Kindheit Opfer von Misshandlung geworden sind, legt das einen Einfluss elterlicher Belastung auf die intergenerationale Misshandlungsweitergabe nahe.

Gesteigertes Stressempfinden ist weiterhin mit niedrigeren Volumina von

Hippocampus (Lindgren et al., 2016; Zimmerman et al., 2016) und PFC (Moreno et al., 2017) assoziiert. Die Studiengruppe um Noriuchi et al. (2019) konnte in einer Studie unter Nutzung von funktioneller MRT zeigen, dass bei erhöhter Aktivität des OFC weniger Stress bezüglich eigener elterlicher Kompetenz empfunden wird. Niedrigeres Belastungsempfinden bezüglich des Kindes umfasst im funktionellen MRT zusätzlich unter anderem eine erhöhte Aktivierung der Insula (Noriuchi et al., 2019). Damit sind Hirnareale mit Belastungsempfinden assoziiert, deren Entwicklung durch frühe Misshandlungserfahrungen beeinflusst ist. Eine Studie, die strukturell-bildgebende Daten des Gehirns misshandelter Mütter in Zusammenhang mit maternalem Belastungsempfinden beschreibt, ist mir nicht bekannt. Auch diesbezüglich möchte ich mit dieser Arbeit zum Verständnis des *cycle of abuse* beitragen.

### **1.3 Kindesmisshandlung und Depression**

Depression im Erwachsenenalter ist eine oft beschriebene Konsequenz von Kindesmisshandlung (Badr et al., 2018; Kisely et al., 2018; Molnar et al., 2001). Bandoli et al. (2017) konnten in ihrer Studie mit US-SoldatInnen zeigen, dass SoldatInnen mit Misshandlungserfahrung in der Kindheit nach akutem Stress eher eine Depression entwickeln als ihre KollegInnen ohne derlei Erfahrung. Gleichzeitig gibt es Hinweise darauf, dass Misshandlung in der Kindheit mit einem schwereren Verlauf von Depression in Verbindung zu bringen ist (Wiersma et al., 2009) sowie mit einem schlechteren Ansprechen auf Pharmako- und Psychotherapie (Nanni et al., 2012). Für die bereits erwähnten *Adverse Childhood Experiences* beschrieben Witt et al. (2019) bei Betroffenen in Deutschland eine Odds Ratio von 7,8 für Depression bei vier oder mehr solcher Merkmale.

Neben weiteren Parallelen, wie einer verminderten Sensitivität bei depressiven (Bernard et al., 2018; Ierardi et al., 2019) und traumatisierten Müttern (Mielke et al., 2016; Wang & Dix, 2017) gegenüber den eigenen Kindern, ist Depression wie der Faktor Kindheitstrauma mit verändertem Erziehungsstil und erhöhtem Misshandlungspotential assoziiert (Choi & Sikkema, 2016). Kinder depressiver Mütter entwickeln ähnlich wie Kinder misshandelter Mütter affektive und behaviorale Funktionsabweichungen (Tronick & Reck, 2009; Wang & Dix, 2017; Priel et al., 2019). Für depressive Mütter ist dabei ebenfalls ein erhöhtes elterliches Belastungsempfinden beschrieben worden (Reck et al., 2016; Riva Crugnola et al., 2016). Des Weiteren ist ein herabgesetztes kognitives Empathievermögen von PatientInnen mit Depression bei gleichzeitig erhöhtem Empfinden empathischer Betroffenheit zu verzeichnen (Schreiter et al., 2013). Interessanterweise gilt ein erhöhtes Empathievermögen gleichzeitig als Risikofaktor für das Erkranken an einer Depression (Tone & Tully, 2016).

Bezüglich des Zusammenspiels aus Misshandlungserfahrung und Depression gibt es weniger und deutlich heterogenere Daten.

Plant und Kolleg\*innen (2013) zeigten beispielsweise in einer prospektiven Studie, dass Mütter, die sowohl eine antenatale Depression als auch Misshandlungserfahrungen durchleben mussten, im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ein erhöhtes Risiko haben, ihre eigenen Kinder zu misshandeln. Dieser Effekt konnte jedoch nicht für Mütter mit nur einem Merkmal, Depression oder Misshandlungserfahrung, gezeigt werden. In einer innerhalb meiner Forschungsgruppe entstandenen Publikation wird hingegen ein erhöhtes Misshandlungspotential sowohl für Mütter mit Depression in Remission als auch mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit beschrieben (Dittrich et al., 2018). Andere Forschungsgruppen befanden, dass der mentale Status in Form einer Depression der Mutter als Mediator zwischen eigenen sexuellen Missbrauchserfahrungen und Aspekten der Mutter-Kind-Beziehung agiert (Roberts et al., 2004; Schuetze & Eiden, 2005).

Zalewski et al. (2013) konnten in ihrer Studie wiederum zeigen, dass maternale emotionale Misshandlung auch nach statistischer Kontrolle für maternale Depression zu niedrigerer Akzeptanz gegenüber den eigenen Kindern führt. Eine weitere Forschungsgruppe berichtete, dass in Mutter-Kind Dyaden mit depressiven Müttern sich der psychische Zustand der Kinder synchron mit dem der Mutter verbessert, außer bei Müttern, die sexuelle Missbrauchserfahrungen oder körperliche Vernachlässigung in der Kindheit erfahren haben (Swartz et al., 2018).

Anhand der vielen Ähnlichkeiten in der Mutter-Kind-Interaktion bei misshandelten Frauen und Frauen mit Depression sowie der angedeuteten möglichen Interaktionen zwischen den Merkmalen ist zu erkennen, wie wichtig ein differenzierter Blick auf beide Personengruppen ist – insbesondere, da in vielen Studien das eine oder andere Merkmal nicht ausreichend kontrolliert wird. Dies gilt ebenfalls für Bildgebungsdaten, denn auch hier finden sich für Personen mit Depression Veränderungen vor allem der emotionsverarbeitenden und -regulierenden Areale (Schmaal et al., 2016; Schmaal et al., 2017). Aufgrund des Studiendesigns von UBICA ist es in dieser Arbeit über die Untersuchung von misshandelten Müttern mit und ohne Depression in Remission möglich, für den beeinflussenden Effekt einer Depression in Remission zu kontrollieren und somit einen reinen Misshandlungseffekt zu beschreiben.

## 1.4 Zielsetzung und Hypothesen

Betrachtet man die Folgen von Kindesmisshandlung, wird deutlich, dass es sich hierbei um eine gesundheitliche, soziale, aber auch gesundheitspolitische und -ökonomische Herausforderung immensen Ausmaßes handelt. Das Erkennen dieses Problems durch Öffentlichkeit und Politik hat, wenn auch noch nicht ausreichende, so doch umfangreiche Forschung auf diesem Gebiet ermöglicht. Dies betrifft insbesondere die Konsequenzen von Kindesmisshandlung für die Mutter-Kind-Interaktion sowie maternale Attribute (wie Belastungsempfinden und Empathievermögen) als wichtige Ansatzpunkte für die Erklärung der intergenerationalen Misshandlungweitergabe. Gleichwohl sind Studienergebnisse diesbezüglich oft nicht eindeutig. Häufig bestehende psychische Erkrankungen von Misshandlungsbetroffenen, insbesondere die Depression, bringen das Problem mit sich, dass erfasste hirstrukturelle und behaviorale Veränderungen nicht eindeutig auf das Misshandlungsgeschehen zurückführbar sind. Die unspezifische Betrachtung aller Misshandlungssubtypen innerhalb einer Studie verzerrt häufig die Ergebnisse. Das Studiendesign des UBICA-Projektes ermöglicht es hingegen, physische Misshandlung von Müttern als unabhängiges Merkmal zu untersuchen und dabei für maternale Depression zu kontrollieren.

Mit der vorliegenden Arbeit möchte ich somit einen Beitrag zum besseren Verständnis von physischer Kindesmisshandlung und ihrer intergenerationalen Weitergabe leisten. Übergeordnetes Ziel ist hierbei, den Effekt von Kindesmisshandlung auf die maternalen Eigenschaften Empathievermögen und Belastungsempfinden sowie assoziierte Hirnareale zu erforschen. Es soll der von Depression in Remission unabhängige Misshandlungseffekt untersucht werden.

Es wurden  $n = 115$  Mütter untersucht, hiervon  $n = 57$  Probandinnen mit traumatischen Erfahrungen in Form von sexueller und/oder körperlicher Misshandlung im Kindesalter mit und ohne Depression in der Vorgeschichte und  $n = 58$  gesunde Mütter ohne Misshandlungserfahrung. Zunächst erfolgte die Untersuchung von Gruppenunterschieden in Bezug auf Empathievermögen und Belastungsempfinden der Mütter. Maternale Empathie wurde hierzu mit dem Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF) erhoben, das maternale Belastungsempfinden mittels des Eltern-Belastungs-Inventars (EBI).

Misshandlungsassoziierte morphometrische Veränderungen des Gehirns wurden auf Basis struktureller Gehirndaten, die mit MRT aufgezeichnet wurden, untersucht. Es erfolgte weiterhin eine statistische Auswertung bezüglich behavioraler und neuraler Zusammenhänge.

Mit diesem Vorgehen war es möglich, folgende Hypothesen zu testen:

1. Es besteht ein herabgesetztes globales subjektives Empathievermögen von Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit (gemessen mittels SPF), unabhängig von Depression in Remission, im Vergleich zu gesunden Müttern ohne derlei Erfahrung.
  
2. Es besteht ein gesteigertes Belastungsempfinden von Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit (gemessen mittels EBI), unabhängig von Depression in Remission, im Vergleich zu gesunden Müttern ohne Misshandlungserfahrungen in der Kindheit. Ich erwarte diesen Effekt a) bezüglich des globalen Belastungsempfindens, b) bezüglich des Belastungsempfindens resultierend aus maternalen Ressourcen und c) bezüglich des Belastungsempfindens resultierend aus kindlichen Eigenschaften.
  
3. Unabhängig von Depression in Remission zeigen Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit im Vergleich zu gesunden Müttern ohne Misshandlungserfahrung eine geringere Dichte an grauer Substanz in limbisch-präfrontalen Arealen, insbesondere in der Insula, dem Hippocampus, dem dorsolateralen präfrontalen Cortex, dem orbitofrontalen Cortex, dem medialen präfrontalen Cortex und dem anterioren cingulären Cortex.
  
4. Unabhängig von Depression in Remission sind über die Gruppen hinweg die Werte a) des maternalen subjektiven Empathievermögens und b) der subjektiv empfundenen maternalen Belastung mit der Dichte der grauen Substanz in limbisch-präfrontalen Arealen, insbesondere der Insula, dem Hippocampus, dem dorsolateralen präfrontalen Cortex, dem orbitofrontalen Cortex, dem medialen präfrontalen Cortex und dem anterioren cingulären Cortex, für a) positiv und b) negativ korreliert.

## **2 Material und Methodik**

### **2.1 Allgemeines**

Die für diese Dissertationsschrift verwendeten Daten wurden unter Zustimmung der zuständigen Ethikkommission zwischen dem 01.05.2012 und dem 30.06.2016 für das multizentrische Forschungsprojekt *Understanding and Breaking the Intergenerational Cycle of Abuse* (UBICA) gewonnen und mit Geldern des Bundesministeriums für Bildung und Forschung finanziert. Es handelt sich bei der Studie um eine explorative Fall-Kontroll-Studie. Die teilnehmenden Zentren waren das Universitätsklinikum der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen, das Universitätsklinikum Heidelberg, die Otto-von-Guericke Universität Magdeburg sowie die Charité Universitätsmedizin Berlin, wobei die in dieser Arbeit verwendeten Daten ausschließlich aus Heidelberg und Berlin stammen. Die Charité Universitätsklinik Berlin war vertreten durch Mitarbeiter\*innen der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters am Campus Virchow-Klinikum sowie der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie am Sankt Hedwig-Klinikum. Die Erhebung des Datenmaterials erfolgte in den Räumlichkeiten des Campus Virchow-Klinikums und des *Berlin Center for Advanced Neuroimaging* am Charité Campus Mitte.

### **2.2 Rekrutierung, Ein- und Ausschlusskriterien der Probandinnengruppen**

Im Rahmen von UBICA wurden Mutter-Kind-Dyaden in verschiedenen Gruppen rekrutiert: einer gesunden Kontrollgruppe (KG), einer reinen, psychisch gesunden Misshandlungsgruppe, einer Misshandlungs-Depressionsgruppe sowie einer Depressionsgruppe. In der vorliegenden Arbeit wurden die reine Misshandlungsgruppe und die Misshandlungs-Depressionsgruppe zu einer Misshandlungsgruppe (MG) zusammengefasst. Da in der vorliegenden Arbeit auf den Misshandlungseffekt fokussiert wird, wurde die reine Depressionsgruppe in die für diese Arbeit durchgeführten Untersuchungen nicht einbezogen. Die Rekrutierung fand über verschiedene Wege statt, namentlich über a) Informationsbroschüren in psychiatrischen Kliniken, psychiatrischen, psychotherapeutischen sowie pädiatrischen Praxen, b) Informationsbroschüren an Grundschulen sowie bei Einschulungsuntersuchungen, c) den Elternbrief des Arbeitskreis Neue Erziehung e.V. und d) Ausschreibungen, u.a. auf den Webseiten der Charité.

Gruppenübergreifende Einschlusskriterien der Mutter-Kind-Dyaden waren die Volljährigkeit der Mutter, das ausreichende Beherrschen der deutschen Sprache, ein Schulkind im Alter von 5 bis 12 Jahren und das Zusammenleben von Mutter und Kind zum Zeitpunkt der Studie.

Zum Studienausschluss führten gruppenübergreifend akute Suizidalität der Mutter, geistige oder körperliche Behinderung von Mutter und/oder Kind, bestehende Kindeswohlgefährdung, körperliche Erkrankungen des Kindes, neurologische Erkrankungen der Mutter sowie körperliche Erkrankungen von Mutter und/oder Kind, die mit den Studienuntersuchungen interferieren oder Einfluss auf die zu untersuchenden Parameter haben könnten.

Für die MRT-Untersuchung der Mutter mussten außerdem spezifische MRT-Sicherheitskriterien erfüllt sein. Die Probandinnen durften demnach kein Metall und keine Elektronik am oder im Körper, beispielsweise in Form von Implantaten oder Herzschrittmachern, haben. Weiterhin durften keine schwangeren Frauen an diesem Teil der Studie teilnehmen. Großflächige Tätowierungen führten ebenfalls zum Ausschluss.

Die MG bestand aus Probandinnen mit Erfahrungen körperlicher Misshandlung und/oder sexuellen Missbrauchs bis zum 17. Lebensjahr mit oder ohne Depressionsdiagnose in der Vorgeschichte. Akute depressive Symptomatik führte zum Ausschluss. Antidepressive Medikation führte nicht zum Ausschluss, die Medikation musste jedoch mindestens innerhalb der letzten zwei Wochen vor Studieneinschluss stabil sein. Eine regelmäßige Einnahme von Benzodiazepinen innerhalb der letzten sechs Monate vor Studienbeginn war hingegen unzulässig. Ausschlusskriterien für diese Gruppe waren weiterhin akut bestehende Achse-I-Störungen nach DSM-IV wie beispielsweise Angststörungen, Essstörungen, eine Posttraumatische Belastungsstörung sowie Substanzabhängigkeit (mit Ausnahme der Nikotinabhängigkeit) sowie jegliche im Lebensverlauf diagnostizierte Schizophrenie oder manische Episode. Zum Ausschluss führten weiterhin die Borderline-Persönlichkeitsstörung, die antisoziale Persönlichkeitsstörung sowie die ängstlich-vermeidende Persönlichkeitsstörung.

Probandinnen der KG erfüllten die oben genannten gruppenübergreifenden Ein- und Ausschlusskriterien, erfüllten darüber hinaus keine Kriterien für akute oder frühere psychische Erkrankungen und hatten keine Misshandlung sexueller oder körperlicher Art in der Kindheit erfahren.

## **2.3 Erhebung des Datenmaterials**

### **2.3.1 Ablauf der Datenerhebung**

Vor Einschluss der Mutter-Kind-Dyaden in die Studie erfolgte ein telefonisches Screening, bei welchem nach Protokoll die Ein- und Ausschlusskriterien abgefragt wurden. Erfüllten die Dyaden hiernach die Kriterien für eine der genannten Gruppen, erhielten sie postalisch die Unterlagen zur Aufklärung über Zweck und Ablauf der Studie, um eine ausreichende

Bedenkzeit vor Teilnahme zu gewährleisten.

Die für die vorliegende Arbeit genutzten Daten wurden in drei Terminen erfasst, welche in der Regel innerhalb von zwei Wochen stattfanden. Am ersten Termin wurden Mutter und Kind noch einmal mündlich über Zweck und Ablauf der Studie aufgeklärt. Bevor sie ihr schriftliches Einverständnis gaben, wurden mögliche Fragen geklärt. Im weiteren Verlauf wurden Mutter und Kind getrennt voneinander zur Erfassung soziodemographischer Daten und bestehender psychischer Erkrankungen befragt. Zum Ende des ersten Termins wurde der Mutter ein Fragebogenkatalog zur Erfassung weiterer Bereiche (u.a. elterliche Belastung und Empathie) für die Bearbeitung zu Hause mitgegeben, den sie zum nächsten Studienbeginn ausgefüllt mitbringen sollte.

Am zweiten Studientermin erfolgte die Erfassung der Misshandlungserfahrungen der Kindsmutter bis zum 17. Lebensjahr. Die MRT-Untersuchung des maternalen Gehirns erfolgte an einem letzten, dritten Studientermin nach gesonderter Aufklärung und schriftlichem Einverständnis der Mutter.

Alle Studienmitarbeiter\*innen waren für die ihnen zugewiesenen Aufgabenbereiche von geschultem Personal ausreichend trainiert und gegenüber der Gruppenzugehörigkeit der Mutter-Kind-Dyaden verblindet, um den höchsten wissenschaftlichen Standards zu entsprechen.

Im Rahmen der UBICA-Studie wurde weiteres Datenmaterial von Mutter und Kind erfasst, u.a. Videomaterial der Mutter-Kind-Interaktion, welches für die vorliegende Arbeit irrelevant ist. Aus diesem Grund wird hierauf nicht näher eingegangen. Da sich das in dieser Arbeit besprochene Material auf die eingeschlossenen Mütter bezieht, werden im Folgenden die Begriffe Mutter und Probandin gleichwertig genutzt.

## **2.3.2 Instrumentarium**

### **2.3.2.1 Soziodemographische Daten**

Folgende Baseline-Daten wurden in der UBICA-Studie von allen Mutter-Kind-Dyaden erfasst: das Geschlecht des Kindes, die Schulbildung der Mutter, die Berufstätigkeit von Kindsmutter und Kindsvater, der Partnerschaftsstatus und die häusliche Situation der Mutter, Anzahl und Alter der Kinder der Mutter, vorherige psychiatrische Behandlungen von Mutter und Kind, prä- und perinatale Risikofaktoren bzgl. des in die Studie eingeschlossenen Kindes, psychische Erkrankungen in der Familie der Mutter, Händigkeit (*Edinburgh Handedness Inventory* (Oldfield et al., 1971)) und Intelligenzquotient von Mutter (Mehrfachwahl Wortschatztest (Lehrl, 1995)) und Kind (unter Verwendung des CFT 1-R (Weiß & Osterland, 2013) für Kinder unter neun Jahren, des CFT 20-R (Weiß et al., 2006) für Kinder ab neun

Jahren).

### 2.3.2.2 Erfassung der Misshandlungserfahrungen

Die Erfassung der Misshandlungserfahrungen in der Kindheit der Mütter erfolgte mittels des *Childhood Experience of Care and Abuse Interviews* (CECA) (Bifulco et al., 1994) auf Basis der deutschen Übersetzung (Kaess et al., 2011a). Hierbei handelt es sich um ein semi-strukturiertes Interview, mit dem Daten der Mütter zu den fünf Kernbereichen *körperliche Misshandlung*, *sexueller Missbrauch*, *Vernachlässigung*, *Antipathie* und *psychische Misshandlung* von der Geburt bis zum 17. Lebensjahr retrospektiv erfasst werden. In Abhängigkeit vom Grad der Ausprägung der Misshandlung wurden die Antworten von geschulten Studienmitarbeiter\*innen auf einer 4-Punkte-Skala eingeschätzt und mittels Zahlenwerten als *ausgeprägt* (1), *mäßig* (2), *etwas* (3) oder *kaum/keine* (4) kodiert (siehe Tabelle 1).

Für die Studie war eine Misshandlungserfahrung in den Bereichen körperliche Misshandlung und/oder sexueller Missbrauch in der Ausprägung 2 oder stärker Voraussetzung für den Einschluss in die MG.

Neben der Betrachtung der einzelnen Kernbereiche ist es darüber hinaus möglich, Summenwerte zu berechnen. Für die hier vorliegende Arbeit wurde durch die Addition der Werte der maximalen Ausprägung von körperlicher Misshandlung und sexuellem Missbrauch ein Summenwert gebildet, der die Gesamtausprägung physischer Misshandlung beschreibt (SUM2). Auch hier gilt, dass niedrigere Werte einer stärkeren Ausprägung entsprechen.

Zusätzlich wurde unter anderem erfasst, in welchem Alter die Probandinnen das erste Mal einer Misshandlung ausgesetzt waren, wie häufig derlei Erfahrungen gemacht wurden und über welchen Zeitraum sowie in welcher Beziehung die Probandinnen zu den Ausübenden standen.

Die Interviewdauer variierte abhängig von den berichteten Erlebnissen der Einzelnen zwischen 40 und 120 Minuten. Die interne Konsistenz und Retest-Reliabilität des Interviews sind sehr gut, die Interrater-Reliabilität gut (Kaess et al., 2011a).

**Tabelle 1: Ausprägungsgrade der physischen Misshandlungsformen innerhalb des CECA**

CECA-Bewertung	körperliche Misshandlung	sexueller Missbrauch
ausgeprägt (1)	Lebensbedrohung/schwere Verletzung wahrscheinlich: Einsatz von Schusswaffe oder Messer, Mordversuche, Prügel – Mehrfache Verletzung möglich. Körperliche Misshandlung schwer und häufig. Täter oft außer Kontrolle/äußerst aggressiv.	Vergewaltigungen, wiederholter Geschlechtsverkehr, Analverkehr, Vergewaltigung mit einem Gegenstand. Jedweder penetrative sexuelle Kontakt durch einen im Haushalt lebenden Verwandten (Vater, Bruder, etc.).
mäßig (2)	Verwendung von Gegenständen oder Verletzung wahrscheinlich: Tritte, Biss, Verbrennungen oder Verbrühungen, Schläge und Faustschläge, Schläge mit Gegenständen (Gürtel, Stock). Werfen mit Gegenständen, die Verletzungen erzeugen könnten, wie Glas oder Geschirr.	Wiederholter nicht penetrativer Missbrauch, jedweder nicht penetrative Missbrauch durch Verwandte oder Autoritätspersonen.
etwas (3)	Schläge mit der flachen Hand: Wiederholte oder schwere Schläge am ganzen Körper, die zu leichten Verletzungen führen können. Vereinzelte Vorkommnisse von Schlägen auf den Kopf. Schläge mit Gegenständen selten (z.B. zweimal in der Kindheit). Üblicherweise keine Verletzungen und Täter nicht außer Kontrolle.	Einzelne Vorkommnisse nicht penetrativen Missbrauchs durch nicht verwandte Personen
kaum/keine (4)	Keine Misshandlung oder Schläge mit einem Gegenstand, der keine Verletzungen verursachen kann (mit Lineal auf die Hand, mit Hausschuh auf das Hinterteil). Stöße, feste Griffe, Schubsen, Klapse, jedoch nicht auf den Kopf oder ins Gesicht.	Kein Missbrauch oder Missbrauch entspricht nicht den Einschlusskriterien, weil P[ro]b[andin] Missbrauch verhindern konnte, Ereignis unklar ist etc.

*Die Tabelle zitiert Kaess et al. 2011b, S. 47 und 49. CECA: Childhood Experience of Care and Abuse Interview.*

### 2.3.2.3 Erfassung psychischer Erkrankungen

Die Diagnostik von psychischen Störungen der Achse I nach DSM-IV inklusive der Major Depression erfolgte mittels des *Mini-International Neuropsychiatric Interview* (Sheehan et al., 1998) in der deutschen Version (Ackenheil et al., 1999). Zur Einschätzung der Schwere möglicher aktuell bestehender Depressivität wurde zusätzlich die *Hamilton Rating Scale for Depression* (Hamilton, 1960) in der 21-Item-Version angewendet. Die Antworten der Mütter auf depressionsspezifische Fragen wurden auf einer 3- bis 5-Punkte Skala eingeschätzt und ein Summenwert errechnet. Ein Wert von > 7 Punkten ist als akut bestehende Depressivität zu interpretieren. Da in die Studie ausschließlich remittiert depressive Mütter eingeschlossen wurden, galt ein Hamilton-Wert > 7 daher als Ausschlusskriterium. Mittels ausgewählter Abschnitte der deutschen Übersetzung (Mombour et al., 1996) des *International-Personality-Disorder-Examination* (Loranger, 1994), einem semistrukturierten Interview, konnten bei den Probandinnen weiterhin die Borderline, die antisoziale sowie die ängstlich-vermeidende Persönlichkeitsstörung ausgeschlossen werden.

### 2.3.2.4 Erfassung von Empathievermögen und Belastungsempfinden

Zur Ermittlung maternaler Merkmale, welche für eine gesunde Mutter-Kind-Beziehung von Bedeutung sind, wurde auf unterschiedliche Fragebögen zurückgegriffen. Bei den im Folgenden genannten Fragebögen handelt es sich um Selbstauskunftsfragebögen. Bei Fragen bezüglich eines Kindes bzw. Kindsverhaltens wurden die Mütter darauf hingewiesen, diese stets in Bezug auf das in die Studie eingeschlossene Kind zu beantworten.

Der Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen (SPF) zur Messung der Empathie (Paulus, 2009) ist die deutsche Übersetzung des *International Reactivity Index* (Davis, 1983). Die teilnehmenden Mütter mussten hier Aussagen auf einer 5-stufigen Likert-Skala als *nie* (1), *selten* (2), *manchmal* (3), *oft* (4) oder *immer* (5) einordnen. Die Aussagen lassen sich den Subskalen *perspective taking* (dt. Perspektivübernahme), *fantasy* (dt. Fantasie), *empathic concern* (dt. empathische Sorge) und *personal distress* (dt. persönliches Leiden) zuordnen. *Perspective taking* (also die Fähigkeit, Situationen aus der Sicht einer anderen Person zu beurteilen) spiegelt dabei kognitives Empathievermögen wider. Demgegenüber entsprechen *fantasy* (die Fähigkeit, sich in fiktive Personen hineinzusetzen), *empathic concern* (das Vermögen zur Ausbildung referenzieller Emotionen wie Mitleid) und *personal distress* (Stärke der Ausbildung ich-bezogener Emotionen in intersubjektiven Kontexten) dem Bereich der emotionalen Empathie. Der Gesamtwert berechnet sich durch die Addition der Subskalenwerte *perspective taking*, *fantasy* und *empathic concern*. Sowohl für die Subskalen als auch für den Gesamtwert gilt, dass hohe Werte einem hohen subjektiven

Empathievermögen entsprechen (Paulus, 2009).

Zur Erfassung der wahrgenommenen Belastung aus Sicht der Mütter wurde das Eltern-Belastungs-Inventar (EBI) (Tröster, 2011) verwendet. Das EBI ist die deutsche Version des *Parenting Stress Index* (Abidin, 1983). Hier werden die Mütter gebeten, 48 Items auf einer 5-stufigen Likert-Skala von *trifft genau zu* (1), *trifft eher zu* (2), *nicht sicher* (3), *trifft eher nicht zu* (4) oder *trifft gar nicht zu* (5) zu kodieren. Diese Items beschreiben Verhaltensweisen des eigenen Kindes (Kindbereich), die sich auf die elterliche Belastung auswirken können, sowie eigene belastungsrelevante Ressourcen (Elternbereich). In der Auswertung können wiederum ein Gesamtwert, Summenwerte für die zwei Bereiche sowie Punktwerte für einzelne Subskalen gewonnen werden, wobei sich der Kindbereich in folgende Skalen aufteilt: *Hyperaktivität/Ablenkbarkeit*, *Stimmung*, *Akzeptierbarkeit*, *Anforderung* und *Anpassungsfähigkeit*.

Für den Elternbereich bestehen folgende Subskalen: *Elterliche Bindung*, *Soziale Isolation*, *Elterliche Kompetenz*, *Depression*, *Gesundheit*, *Persönliche Einschränkung* und *Partnerbeziehung*.

Hohe Summenwerte in Gesamt- und Subskalenauswertung sprechen für eine hohe elterliche Belastung (Tröster, 2011).

### **2.3.3 Strukturelle Bildgebung des Gehirns**

Die MRT-Untersuchung des maternalen Gehirns wurde an einem Siemens 3-Tesla Magnetresonanztomographen (Tim Trio; Siemens, Erlangen, Deutschland) durchgeführt. Es wurde eine 32-Kanal Kopfspule verwendet. Um für jede Mutter ein hochauflösendes anatomisches Bild ihres Gehirns zu erhalten, wurde eine MPRAGE-Sequenz (*three-dimensional (3D) sagittal isotropic magnetization prepared rapid gradient echo sequence*) mit einer Repetitionszeit (engl. *repetition time*, TR) von 1900ms, einer Echozeit (engl. *echo time*, TE) von 2.52ms, einer Matrixgröße von 256 x 256 und einer isotropischen Voxelgröße von 1 x 1 x 1mm<sup>3</sup> mit 192 Schichten genutzt. Neben der strukturellen Messung wurden zwei funktionelle Messungen durchgeführt, während derer die Mütter Aufgaben zur Affektverarbeitung durchführten, die nicht Gegenstand dieser Dissertation sind. Insgesamt dauerte eine MRT-Untersuchung ca. 90min, wobei die reine Zeit im Scanner 60min betrug.

## **2.4 Auswertung des Datenmaterials**

### **2.4.1 Vorverarbeitung der strukturellen Daten**

Die strukturellen Bilder wurden mittels des Programms *Statistical Parametric Mapping 8* (SPM8, *Wellcome Trust Centre for Neuroimaging*; London; Großbritannien;

<http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>) und der *Voxel-Based Morphometry (VBM) 8 Toolbox* (<http://dbm.neuro.uni-jena.de/vbm/>) vorverarbeitet. Die Datenvorverarbeitung mit VBM beinhaltete folgende Schritte: Normalisierung und Segmentierung mithilfe des SPM8-Standard-Segmentierungs-Modells in graue Substanz, weiße Substanz und Liquor cerebrospinalis. Die graue Substanz- und weiße Substanz-Dateien wurden dann in das DARTEL-Vorgehen importiert (*Diffeomorphic Anatomical Registration Through Exponentiated Lie*), wodurch von allen Probandinnen Bilder der Gewebeklassen in neuen Schnitten gewonnen wurden (isotropische Voxelgröße 1.5 mm<sup>3</sup>). Diese wurden nun so verzerrt und moduliert, dass sie einer Maske (*IXI template*) zur Durchschnitts-Anatomie des *Montreal Neurological Institutes* entsprachen. Diese Maske wurde anhand von 550 gesunden Kontrollproband\*innen der öffentlich zugänglichen *IXI-Database* (<http://www.brain-development.org>) mittels DARTEL intersubjekt-Anpassung gewonnen. Im letzten Schritt wurden die Qualität und die Homogenität aller gewonnenen Dateien überprüft. Um das Signal-Rausch-Verhältnis zu erhöhen, wurden die Bilder der grauen Substanz mittels einer 8mm-Halbwertsbreiten-Gaußkurve geglättet.

#### **2.4.2 Statistische Auswertung**

Für die vorliegende Arbeit erfolgte die statistische Auswertung der behavioralen Daten mittels des Programms *SPSS Statistics 25 (Statistical Package for the Social Sciences, SPSS, Inc, Chicago, USA)*. Die Analyse der strukturellen Daten erfolgte mittels des Programms *Statistical Parametric Mapping 12 (SPM12, Wellcome Trust Centre for Neuroimaging; London; Großbritannien; <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm/>)*.

Die aufgrund des Studiendesigns rekrutierten Probandinnen der Misshandlungs-Depressionsgruppe und der reinen Misshandlungsgruppe wurden zu einer Misshandlungsgruppe (MG) zusammengefasst. Anschließend wurden demographische sowie psychopathologische Daten der Probandinnen der KG und MG gruppenvergleichend entsprechend Skalenniveau und Normalverteilung ausgewertet. Bei gegebener Normalverteilung wurden die Ergebnisse von t-Test (Varianzgleichheit) und Welch-Test (Varianzungleichheit) als Mittelwert (M) und Standardabweichung (SD), bei nicht gegebener Normalverteilung die Ergebnisse des Mann-Whitney-U-Tests als Median (MD) und Spannweite (SW) angegeben. Zur Berechnung von Gruppenunterschieden von Häufigkeiten bzgl. kategorialer Variablen wurde der Chi-Quadrat Test verwendet.

Für die Untersuchung der Hypothesen 1 und 2 wurde nach Überprüfung der Varianzhomogenität nach Levene der Effekt während der Kindheit erfahrener physischer Misshandlungen auf das maternale subjektive Empathievermögen (gemessen mittels des

SPF Fragebogens) und das Belastungsempfinden (gemessen mittels des EBI Fragebogens) mittels Kovarianzanalysen (engl. *analysis of covariance*, ANCOVA) als Gruppenunterschied zwischen der KG und der MG berechnet. Die Misshandlungserfahrungen in der Kindheit dienten hier binär (vorhanden/nicht vorhanden) als fester Faktor. Als abhängige Faktoren dienten jeweils die Fragebogenwerte (Gesamtwerte sowie zu betrachtende Subskalenwerte). Zur Kontrolle eines möglichen konfundierenden Effektes diente die Anzahl der depressiven Episoden in der Vorgeschichte als Kontrollvariable.

Explorativ erfolgte außerdem mit Hilfe bivariater Korrelationsanalysen innerhalb der MG die Überprüfung eines möglichen Zusammenhangs zwischen maximaler Misshandlungsschwere, Misshandlungsdauer sowie Alter bei erster Misshandlungserfahrung und den Empathie- und Belastungsmaßen. Die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte diente hier wiederum als Kontrollvariable.

Zur Überprüfung der Hypothese 3 wurden Gruppenvergleiche bezüglich der Dichte grauer Substanz mittels t-Tests und Hypothesen-gestützter *Region-of-Interest*-Analysen der Dichte grauer Substanz in bestimmten Hirnregionen durchgeführt. Auf Basis der Literatur wurden folgende Regionen ausgewählt: Anteriorer cingulärer Cortex (ACC), dorsolateraler präfrontaler Cortex (DLPFC), orbitofrontaler Cortex (OFC), medialer präfrontaler Cortex, Hippocampus und Insula (Cassiers et al., 2018; Cohen et al., 2006; Dannlowski et al., 2012; Gold et al., 2016; McLaughlin 2014; Paquola, et al., 2016, Rinne-Albers et al., 2017). Um Unterschiede in der grauen Substanz innerhalb dieser Regionen zu detektieren, wurde bei den Ganzhirnanalysen ein unkorrigiertes Signifikanzniveau von  $p < .001$  gesetzt sowie eine Mindestanzahl an signifikanten Voxeln (*extent threshold*) von  $n = 10$ .

Um den Zusammenhang zwischen subjektivem Empathievermögen bzw. Belastungsempfinden mit der Dichte grauer Substanz in den oben definierten Gehirnregionen zur Überprüfung der Hypothese 4 zu untersuchen, wurden Regressionsanalysen durchgeführt. Hierbei wurden die individuellen behavioralen Testergebnisse von SPF und EBI mit den individuellen Werten an grauer Substanz in den auch bezüglich Hypothese 3 genannten Gehirnregionen korreliert. Bei der Auswertung der strukturellen Daten und ihrer Korrelation mit den maternalen Empathie- und Belastungswerten wurde sowohl das Alter der Mütter als auch die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte als Kontrollvariablen mit aufgenommen.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Beschreibung der Stichprobe

Die Stichprobe dieser Arbeit setzte sich aus insgesamt  $n = 115$  Probandinnen aus gesunder Kontrollgruppe (KG,  $n = 58$ ) und Misshandlungsgruppe (MG,  $n = 57$ ) zusammen. In Tabelle 2 werden demographische Merkmale der KG und MG aufgezeigt. Anhand der Tabelle wird verdeutlicht, dass die Merkmale Alter, Ausbildungsjahre, Intelligenzquotient und Ergebnis des *Edinburgh Handedness Inventory* der Mutter, Alter, Geschlecht und Intelligenzquotient des Kindes sowie die Anzahl weiterer Kinder im Haushalt sich nicht signifikant zwischen beiden Gruppen unterscheiden.

**Tabelle 2: Demographische Merkmale der Stichprobe**

	Kontrollgruppe ( $n = 58$ )	Misshandlungs- gruppe ( $n = 57$ )	p
Alter [Jahre] Mutter (M (SD))	39,57 (5,05)	39,79 (6,44)	0,839 <sup>a</sup>
IQ Mutter (M (SD))	106,43 (10,64)	106,93 (12,32)	0,820 <sup>b</sup>
Ausbildungsjahre Mutter (MD (SW))	17 (13)	16,5 (20)	0,945 <sup>c</sup>
EHI-Wert Mutter (MD (SW))	100 (150)	92 (200)	0,375 <sup>c</sup>
Alter [Jahre] Kind (MD (SW))	8 (7)	8 (6)	0,953 <sup>c</sup>
Geschlecht Kind (% weiblich)	51,7	57,9	0,506 <sup>d</sup>
IQ Kind (M (SD))	107,32 (13,90)	106,38 (14,00)	0,723 <sup>b</sup>
Weitere Kinder im Haushalt (MD (SW))	1 (2)	1 (4)	0,166 <sup>c</sup>

Anmerkungen: <sup>a</sup>: Welch-Test, <sup>b</sup>: t-Test, <sup>c</sup>: Mann-Whitney-U-Test, <sup>d</sup>: Chi-Quadrat-Test, IQ: Intelligenzquotient, EHI: Edinburgh Handedness Inventory, n: Probandinnenanzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, MD: Median, SW: Spannweite, p: p-Wert.

In Tabelle 3 werden misshandlungs- und depressionsspezifische Merkmale der Probandinnen verdeutlicht. Der Gruppenunterschied bezüglich des Maximalwerts im *Childhood Experience of Care and Abuse Interviews* (CECA) ergibt sich aus den Ein- und Ausschlusskriterien und ist gewollt. Das durchschnittliche Alter bei erster schwerer Misshandlung, nur die MG betreffend, war ca. 7 Jahre, wobei Daten diesbezüglich nur von 48 Probandinnen der MG verfügbar waren. Der Gruppenunterschied für den Summenwert

der *Hamilton Rating Scale for Depression* (HAMD) kann für die vorliegende Arbeit als irrelevant angesehen werden, da alle Werte < 8 als asymptotisch bezüglich einer Depression gelten. Weiterhin ist erkennbar, dass 64,9% (n = 37) Probandinnen der MG mindestens eine depressive Episode in ihrer Vorgeschichte hatten. Dies entspricht der Anzahl der ursprünglich für die Misshandlungs-Depressions-Gruppe rekrutierten Probandinnen. Der Anteil der Probandinnen mit Suizidversuchen in der Vergangenheit innerhalb der MG (22,8 %) ist unerwartet hoch.

**Tabelle 3: Misshandlungs- und depressionsspezifische Merkmale der Mütter**

	Kontrollgruppe (n = 58)	Misshandlungsgruppe (n = 57)	p
Maximaler CECA-Wert sexuelle/körperliche Misshandlung (MD (SW))	4 (1)	2 (1)	< 0,001 <sup>c</sup>
Alter [Jahre] bei erster schwerer Misshandlungserfahrung (M (SD))	-	7,10 (3,92)	
HAMD-Wert Mutter (MD (SW))	0,50 (5)	2,00 (7)	< 0,001 <sup>c</sup>
Depression in der Vorgeschichte (%)	-	64,91	
Suizidversuche in der Vorgeschichte (%)	-	22,80	

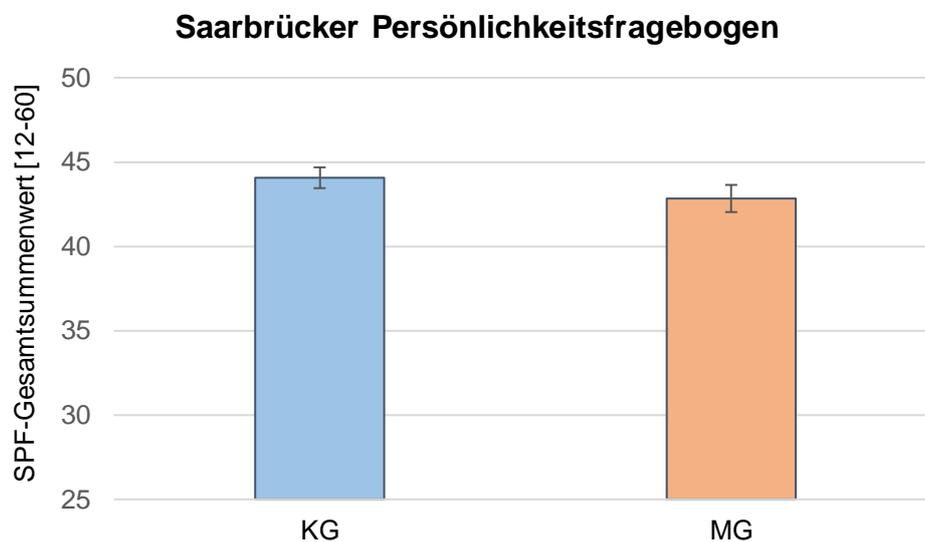
Anmerkungen: <sup>c</sup>: Mann-Whitney-U-Test, CECA: *Childhood Experience of Care and Abuse Interview*, HAMD: *Hamilton Rating Scale for Depression*, n: Probandinnenanzahl, M: Mittelwert, SD: Standardabweichung, MD: Median, SW: Spannweite, p: p-Wert.

### 3.2 Ergebnisse des Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogens zur Messung des subjektiven Empathievermögens

#### 3.2.1 Gruppenvergleich globaler Empathie zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe

Um die erste Hypothese zu überprüfen, wurden zum Messen des maternalen subjektiven Empathievermögens die Gesamtsummenwerte des Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogens (SPF), bestehend aus den Werten der Subskalen *fantasy*, *empathic concern* und *perspective taking*, für alle Probandinnen berechnet. SPF-Daten waren für n = 57 der KG- und n = 56 der MG-Probandinnen verfügbar. Die Misshandlung,

binär als vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0) kodiert, diente als Gruppierungsvariable, der SPF-Gesamtsummenwert als abhängige Variable. Die Anzahl der depressiven Episoden in der Vorgeschichte wurde als Kovariate aufgenommen, um für einen möglichen konfundierenden Effekt der Depression in Remission zu kontrollieren. Deskriptiv zeigte sich ein Gruppenunterschied KG (44,07 (4,66)) > MG (42,84 (6,03)) (siehe Abbildung 3). Die ANCOVA ergab einen signifikanten Gruppeneffekt ( $F(1,110) = 4,08, p = 0,046$ ). Die erste Hypothese wurde damit bestätigt. Mütter mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit verfügten nach eigener Auskunft dementsprechend über eine geringere Empathie im Vergleich zu den gesunden Müttern ohne derlei Erfahrung, unabhängig von depressiven Episoden in der Vorgeschichte.



**Abbildung 3: Gruppenunterschied im SPF-Gesamtsummenwert.** Dargestellt sind die Mittelwerte der Kontrollgruppe (KG) und der Misshandlungsgruppe (MG). Die Fehlerindikatoren stehen für die Standardfehler. SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen.

### 3.2.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den SPF-Gesamtsummenwert

Zur weiteren Untersuchung des Misshandlungseffektes auf das maternale subjektive Empathievermögen wurden Korrelationen nach Pearson zwischen dem SPF-Gesamtsummenwert und dem Alter bei erster Misshandlungserfahrung ( $n = 44$ ), der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung ( $n = 54$ ) und dem Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung ( $n = 56$ ) wie angegeben im CECA innerhalb der MG berechnet. Die Anzahl depressiver Episoden diente wiederum als Kontrollvariable. Es zeigten sich für keine der drei Variablen statistisch signifikante Korrelationen (siehe Tabelle 4).

**Tabelle 4: Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich des SPF-Gesamtsummenwertes**

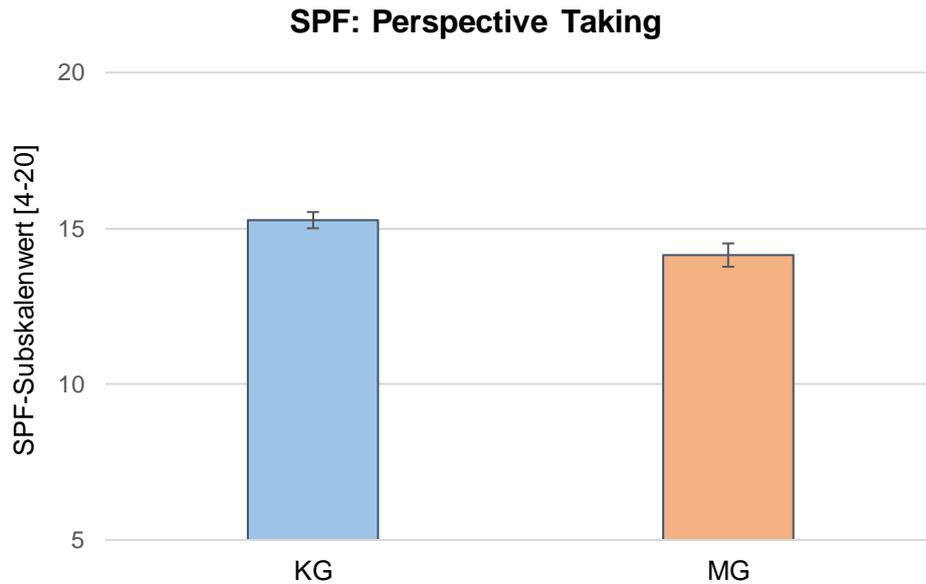
	SPF – Alter bei erster Misshandlungserfahrung	SPF – Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung	SPF – SUM2
n	44	54	56
r (df)	0,06 (41)	0,09 (51)	0,17 (53)
p	0,693	0,515	0,219

Anmerkungen: n: Probandinnenanzahl, r: Korrelationskoeffizient, df: Freiheitsgrade, p: p-Wert, SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen, SUM2: Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung wie angegeben im Childhood Experience of Care and Abuse Interview.

### 3.2.3 Explorative Gruppenvergleiche zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe bezüglich der SPF-Subskalen

Um zusätzlich zur selbst berichteten globalen Empathie Unterschiede zwischen den Gruppen KG ( $n = 57$ ) und MG ( $n = 56$ ) bezüglich der SPF-Subskalen *perspective taking*, *fantasy*, *empathic concern* und *personal distress* zu untersuchen wurden weitere ANCOVAs wie in 3.2.1 beschrieben durchgeführt. Anstelle des SPF-Gesamtsummenwertes dienten die jeweiligen Subskalenwerte als abhängige Variablen.

Bezüglich der Subskala *perspective taking* zeigte die MG im Vergleich zur KG eine reduzierte Fähigkeit zur Perspektivübernahme unabhängig von der Anzahl depressiver Episoden in der Vergangenheit ( $F(1,110) = 6,13$ ,  $p = 0,015$ ), KG ( $15,26(1,96)$ ) > MG ( $14,14(2,81)$ ) (siehe Abbildung 4).



**Abbildung 4: Gruppenunterschied im SPF-Subskalenwert *perspective taking*.**

Dargestellt sind die Mittelwerte der Kontrollgruppe (KG) und der Misshandlungsgruppe (MG). Die Fehlerindikatoren stehen für die Standardfehler. SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen.

Hingegen zeigten die ANCOVAs keinen signifikanten Gruppeneffekt für die Subskalen *fantasy* ( $F(1,110) = 0,47, p = 0,494, KG(13,47(2,51)) < MG(13,48(2,76))$ ), *empathic concern* ( $F(1,110) = 2,03, p = 0,157, KG(15,33(1,85)) > MG(15,23(2,30))$ ) und *personal distress* ( $F(1,110) = 0,02, p = 0,880, KG(10,30(2,61)) < MG(10,82(3,12))$ ).

### **3.2.4 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den SPF-Subskalenwert *perspective taking***

Wie in 3.2.2 beschrieben wurde die Korrelation zwischen dem *perspective taking*-Subskalenwert der Probandinnen der Misshandlungsgruppe und dem Alter bei Misshandlungsbeginn ( $n = 44$ ), der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung ( $n = 54$ ) sowie dem Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung ( $n = 56$ ) berechnet. Die Anzahl der depressiven Episoden in der Vergangenheit diente erneut als Kontrollvariable. Es konnten für keine der drei Variablen signifikante Korrelationen gefunden werden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5: Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der SPF-Subskala perspective taking**

	PT – Alter bei erster Misshandlungserfahrung	PT – Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung	PT – SUM2
n	44	54	56
r (df)	- 0,02 (41)	0,09 (51)	0,17 (53)
p	0,885	0,506	0,209

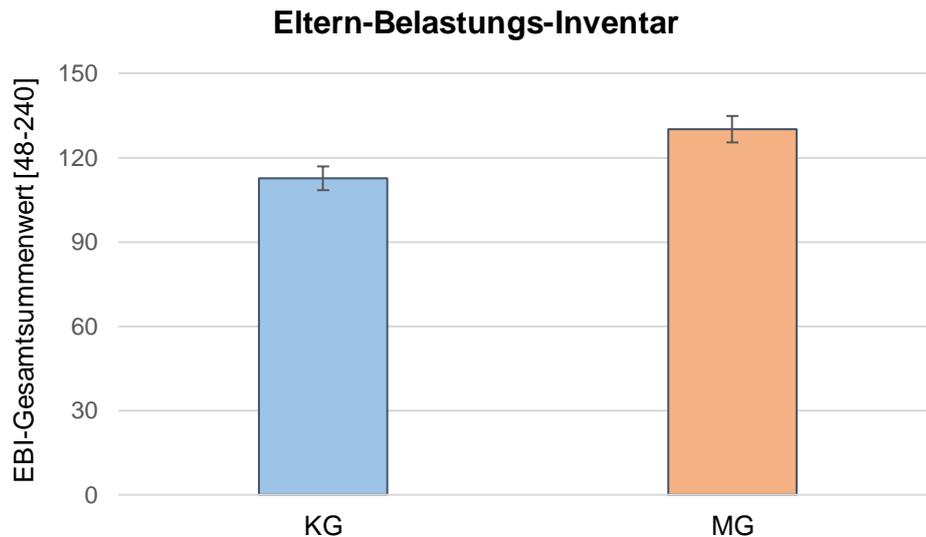
Anmerkungen: n: Probandinnenanzahl, r: Korrelationskoeffizient, df: Freiheitsgrade, p: p-Wert, SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen, PT: perspective taking, SUM2: Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung wie angegeben im Childhood Experience of Care and Abuse Interview.

### 3.3 Ergebnisse des Eltern-Belastungs-Inventars zur Messung des Belastungsempfindens

#### 3.3.1 Berechnungen bezüglich des EBI-Gesamtsummenwertes

##### 3.3.1.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe

Zur Überprüfung der Hypothese 2a wurde eine ANCOVA mit dem EBI-Gesamtsummenwert als Indikator des maternalen Belastungsempfindens als abhängige Variable gerechnet. Die Daten des EBI waren für n = 57 der Probandinnen aus der KG und n = 56 aus der MG vorhanden. Die Misshandlung diente binär kodiert (vorhanden (1) oder nicht vorhanden (0)) als fester Faktor. Zum Ausschluss eines konfundierenden Effektes von Depression in Remission diente die Anzahl der depressiven Episoden in der Vergangenheit der Probandinnen als Kovariate. Deskriptiv zeigte sich ein Gruppenunterschied KG (112,61 (31,94)) < MG (130,07 (35,26)) (siehe Abbildung 5). Probandinnen der MG beschrieben also ein höheres Belastungsempfinden als die Probandinnen der KG. In der Kovarianzanalyse zeigte sich ein statistisch hoch-signifikanter Gruppeneffekt,  $F(1,110) = 9,66$ ,  $p = 0,002$ . Die Hypothese 2a wurde damit bestätigt. Mütter mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit verfügten über ein erhöhtes elterliches Belastungsempfinden im Vergleich zu den gesunden Müttern ohne Misshandlungserfahrung, unabhängig von depressiven Episoden in der Vorgeschichte.



**Abbildung 5: Gruppenunterschied im EBI-Gesamtsummenwert.**  
 Dargestellt sind die Mittelwerte der Kontrollgruppe (KG) und der Misshandlungsgruppe (MG). Die Fehlerindikatoren stehen für die Standardfehler. EBI: Eltern-Belastungs-Inventar.

### 3.3.1.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Gesamtsummenwert

Zur weiterführenden Untersuchung des Einflusses von Misshandlungserfahrungen in der Kindheit auf das globale elterliche Belastungsempfinden wurden innerhalb der MG die Korrelationen nach Pearson zwischen dem EBI-Gesamtsummenwert und dem Alter bei erster Misshandlungserfahrung ( $n = 44$ ), der maximalen Dauer der Misshandlungserfahrung ( $n = 54$ ) und Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung ( $n = 56$ ) wie angegeben im CECA berechnet. Die Anzahl der depressiven Episoden in der Vorgeschichte diente als Kontrollvariable.

Es zeigte sich eine statistisch signifikante positive Korrelation zwischen EBI-Gesamtsummenwert und Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung,  $r(51) = 0,29$ ,  $p = 0,039$ . Je länger also die Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung war, umso höher war das globale Belastungsempfinden der Probandinnen.

Weiterhin zeigte sich ein schwacher statistischer Trend,  $r(53) = -0,23$ ,  $p = 0,098$ , für die Korrelation von EBI-Gesamtsummenwert und dem CECA-Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung. Der EBI-Gesamtsummenwert korrelierte hingegen nicht mit dem Alter bei erster schwerer Misshandlungserfahrung.

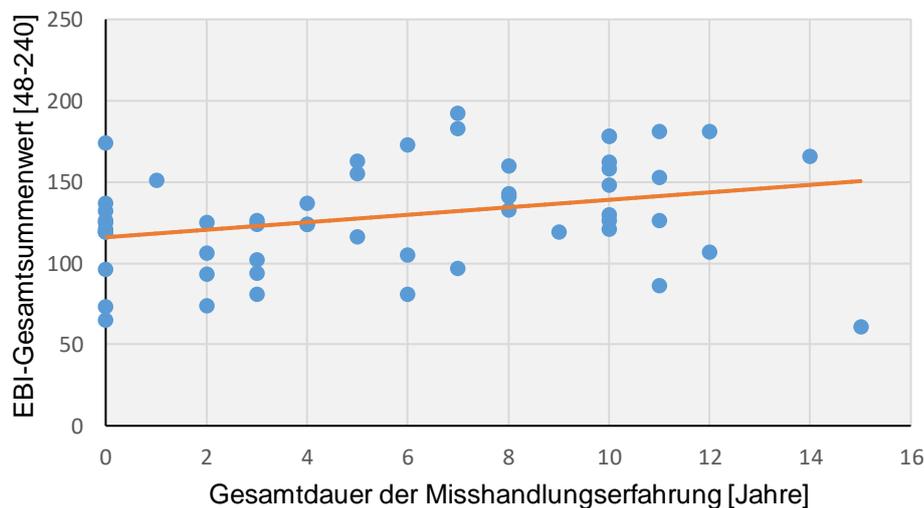
Alle Ergebnisse sind in Tabelle 6 aufgeführt. Die signifikante Korrelation zwischen EBI-Gesamtsummenwert und der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung ist weiterhin in

Abbildung 6 dargestellt.

**Tabelle 6: Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich des EBI-Gesamtsummenwertes**

	EBI – Alter bei erster Misshandlungserfahrung	EBI – Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung	EBI – SUM2
n	44	54	56
r (df)	- 0,22 (41)	0,29 (51)	- 0,23 (53)
p	0,151	0,039	0,098

Anmerkungen: n: Probandinnenanzahl, r: Korrelationskoeffizient, df: Freiheitsgrade, p: p-Wert, EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, SUM2: Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung wie angegeben im Childhood Experience of Care and Abuse Interview.



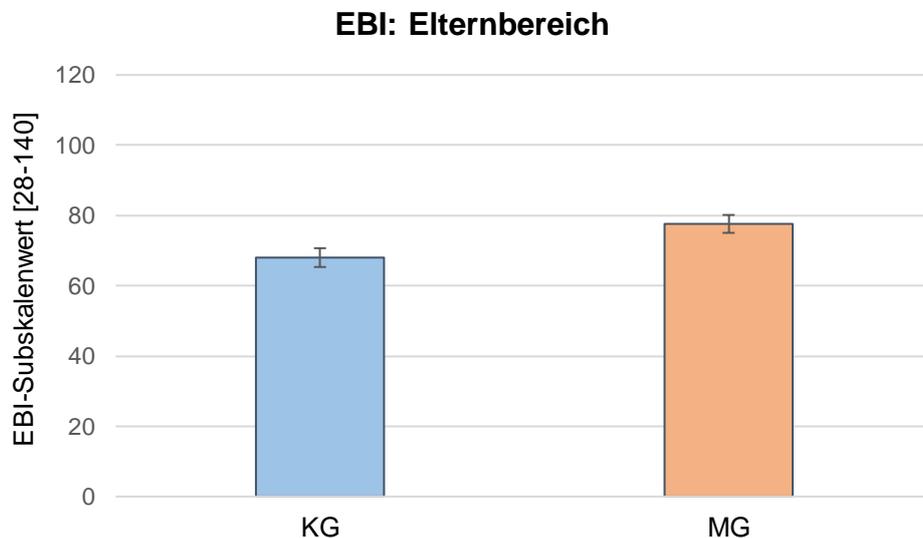
**Abbildung 6: Korrelation von Gesamtsummenwert des EBI und Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung.**  
EBI: Eltern-Belastungs-Inventar.

### 3.3.2 Berechnungen bezüglich der EBI-Subskala Elternbereich

#### 3.3.2.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe

Zur Überprüfung der Hypothese 2b wurde analog zu 3.3.1.1 eine ANCOVA mit dem EBI-Subskalenscore des Elternbereichs als abhängige Variable für n = 57 Probandinnen der MG und n = 56 Probandinnen der KG gerechnet. Deskriptiv zeigte sich ein Gruppenunterschied KG (68,02 (20,24)) < MG (77,61 (19,05)) (siehe Abbildung 7). Es fand sich ein statistisch signifikanter Gruppeneffekt,  $F(1,110) = 6,00$ ,  $p = 0,016$ , auf das Ergebnis der EBI-Subskala Elternbereich. Die Hypothese 2b wurde damit bestätigt. Probandinnen der MG zeigten also

ein höheres Belastungsempfinden bezüglich des EBI-Elternbereichs, entsprechend ihren eigenen maternalen Charakteristika und Ressourcen, als die Probandinnen der KG.



**Abbildung 7: Gruppenunterschied im EBI-Subskalenwert Elternbereich.** Dargestellt sind die Mittelwerte der Kontrollgruppe (KG) und der Misshandlungsgruppe (MG). Die Fehlerindikatoren stehen für die Standardfehler. EBI: Eltern-Belastungs-Inventar.

### **3.3.2.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Subskalenwert Elternbereich**

Zur spezifischeren Bewertung des Misshandlungseffektes auf die subjektive Belastung im Elternbereich wurden analog zu 3.3.1.2 Korrelationen nach Pearson zwischen EBI-Subskalenwert Elternbereich mit dem Alter bei erster Misshandlungserfahrung ( $n = 44$ ), der maximalen Dauer der Misshandlungserfahrung ( $n = 54$ ) und Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung ( $n = 56$ ) mit der Anzahl depressiver Episoden als Kontrollvariable berechnet.

Es zeigte sich eine statistisch signifikante negative Korrelation zwischen dem EBI-Subskalenwert Elternbereich und dem CECA-Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung,  $r(53) = -0,29$ ,  $p = 0,035$ . Je schwerer also die erlebte physische Misshandlung, desto größer das Belastungsempfinden bezüglich eigener Ressourcen und Charakteristika der Probandinnen.

Weiterhin zeigte sich ein statistischer Trend für die Korrelation von EBI-Subskalenwert Elternbereich und der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung,  $r(51) = 0,26$ ,  $p = 0,062$ .

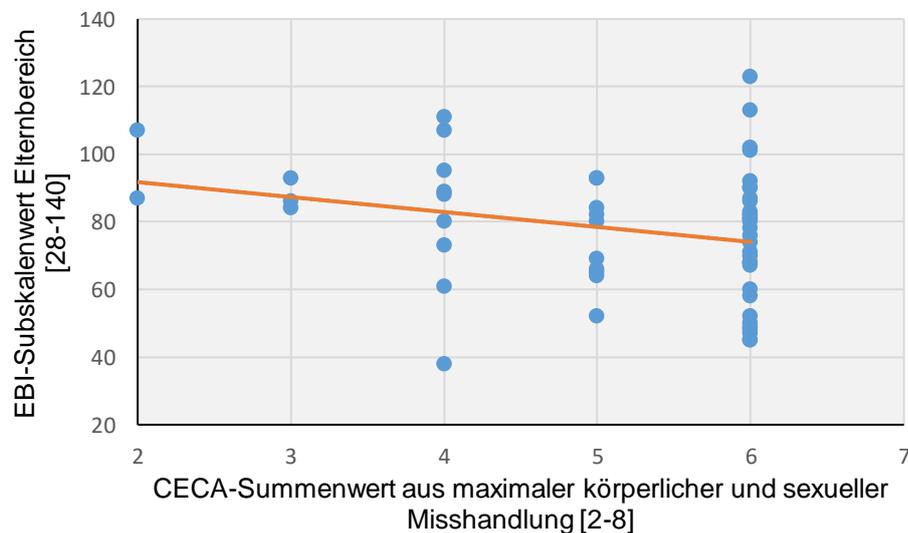
Der EBI-Subskalenwert Elternbereich korrelierte nicht mit dem Alter bei erster Misshandlungserfahrung.

Alle Ergebnisse sind in Tabelle 7 aufgeführt. Die Korrelation zwischen EBI-Subskalenwert Elternbereich und dem CECA-Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung ist außerdem in Abbildung 8 dargestellt.

**Tabelle 7: Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der EBI-Subskala Elternbereich**

	EB – Alter bei erster Misshandlungserfahrung	EB – Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung	EB – SUM2
n	44	54	56
r (df)	- 0,19 (41)	0,26 (51)	- 0,29 (53)
p	0,212	0,062	0,035

Anmerkungen: n: Probandinnenanzahl, r: Korrelationskoeffizient, df: Freiheitsgrade, p: p-Wert, EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, EB: Elternbereich, SUM2: Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung wie angegeben im Childhood Experience of Care and Abuse Interview.



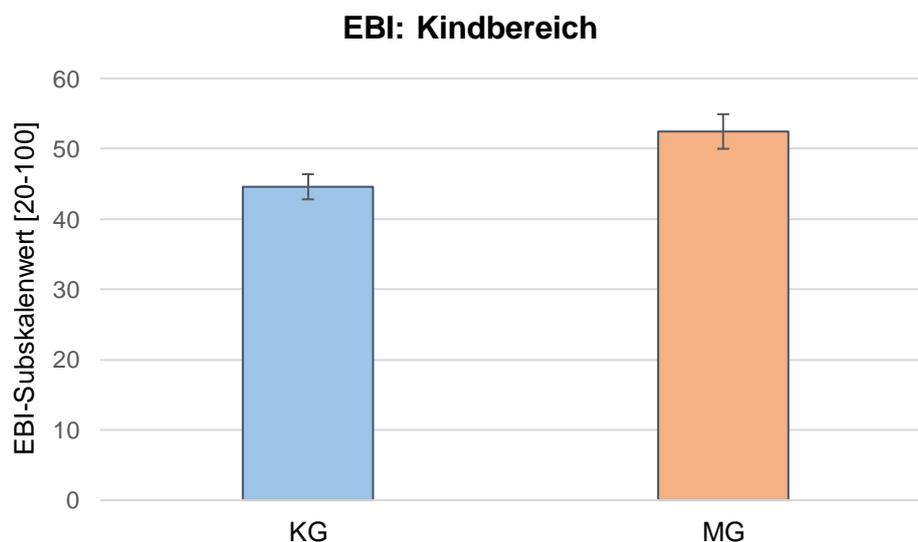
**Abbildung 8: Korrelation von EBI-Subskalenwert Elternbereich und CECA-Summenwert aus maximaler sexueller und sexueller Misshandlung.**  
 EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, CECA: Childhood Experience of Care and Abuse Interview.

### 3.3.3 Berechnungen bezüglich der EBI-Subskala Kindbereich

#### 3.3.3.1 Gruppenvergleich zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe

Die Überprüfung der Hypothese 2c erfolgte analog zu 3.3.1.1 mit dem EBI-Subskalenwert Kindbereich als abhängige Variable und der Anzahl der depressiven Episoden in der Vorgeschichte als Kontrollvariable für  $n = 57$  Probandinnen der KG und  $n = 56$  Probandinnen der MG. Es zeigte sich ein Gruppenunterschied KG (44,60 (13,52)) < MG (52,46 (18,43)) (siehe Abbildung 9) mit hoch-signifikantem Gruppeneffekt,  $F(1,110) = 12,37$ ,  $p = 0,001$ . Damit bestätigte sich die Hypothese 2c. Mütter der MG zeigten in Bezug auf Charakteristika ihres Kindes ein erhöhtes Belastungsempfinden im Vergleich zu den Müttern der KG und unabhängig von der Anzahl an depressiven Episoden in der Vorgeschichte.

Varianzhomogenität zwischen den Gruppen war für diese Berechnung nach Levene nicht gegeben ( $p = 0,013$ ).



**Abbildung 9: Gruppenunterschied im EBI-Subskalenwert Kindbereich.**  
Dargestellt sind die Mittelwerte der Kontrollgruppe (KG) und der Misshandlungsgruppe (MG). Die Fehlerindikatoren stehen für die Standardfehler. EBI: Eltern-Belastungs-Inventar.

#### 3.3.3.2 Explorative Untersuchung des Einflusses von Alter bei Misshandlungsbeginn, Dauer der Misshandlungserfahrung und Gesamtausprägung der physischen Misshandlung auf den EBI-Subskalenwert Kindbereich

Zur genaueren Untersuchung des Effektes von Misshandlung auf die subjektive Belastung im Kindbereich wurden Korrelationen nach Pearson zwischen EBI-Subskalenwert Kindbereich mit dem Alter bei erster Misshandlungserfahrung ( $n = 44$ ), der maximalen Dauer der Misshandlungserfahrung ( $n = 54$ ) und Summenwert aus maximaler sexueller und

körperlicher Misshandlung (n = 56) aus dem CECA berechnet. Die Anzahl depressiver Episoden diene als Kontrollvariable.

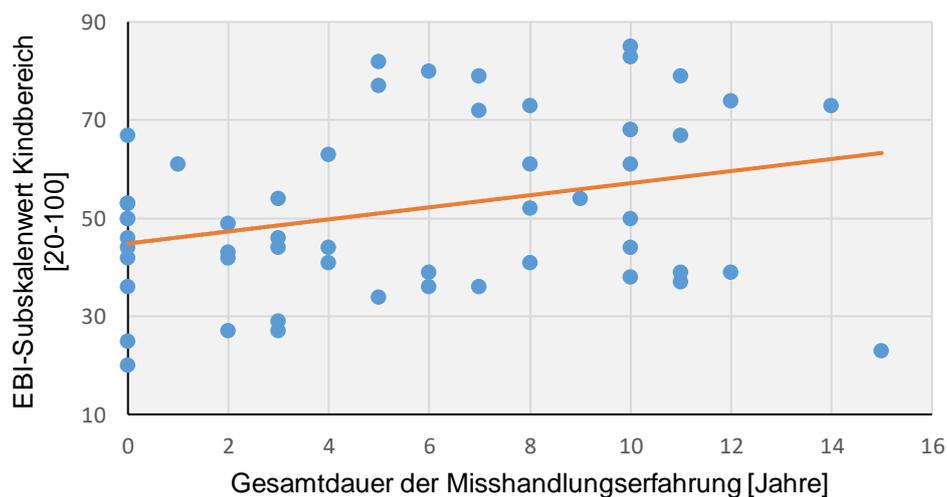
Es fand sich eine statistisch signifikante positive Korrelation zwischen EBI-Subskalenwert Kindbereich und der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung,  $r(51) = 0,28$ ,  $p = 0,046$ . Je länger also die Gesamtdauer der Misshandlung, desto höher war das maternale Belastungsempfinden in Bezug auf das eigene Kind.

Es fanden sich keine weiteren statistisch signifikanten Korrelationen. Alle Ergebnisse sind in Tabelle 8 dargestellt. Die Korrelation zwischen EBI-Subskalenwert Kindbereich und der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung ist weiterhin in Abbildung 10 dargestellt.

**Tabelle 8: Ergebnisse der Korrelationsanalysen bezüglich der EBI-Subskala Kindbereich**

	KB – Alter bei erster Misshandlungserfahrung	KB – Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung	KB – SUM2
n	44	54	56
r (df)	- 0,23 (41)	0,28 (51)	- 0,13 (53)
p	0,140	0,046	0,329

Anmerkungen: n: Probandinnenanzahl, r: Korrelationskoeffizient, df: Freiheitsgrade, p: p-Wert, EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, KB: Kindbereich, SUM2: CECA-Summenwert aus maximaler sexueller und körperlicher Misshandlung.

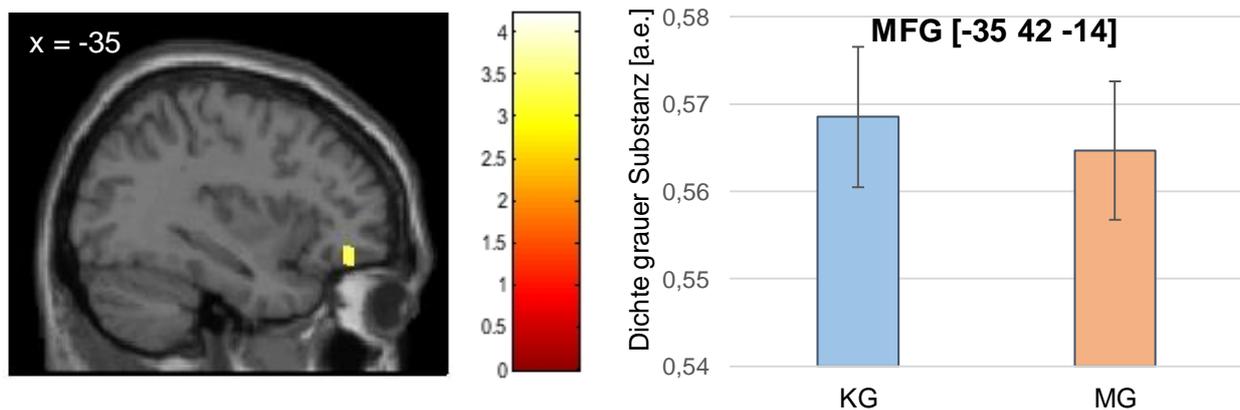


**Abbildung 10: Korrelation von EBI-Subskalenwert Kindbereich und Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung.**  
EBI: Eltern-Belastungs-Inventar.

### 3.4 Gruppenunterschiede bezüglich grauer Substanz

#### 3.4.1 Hauptberechnung für den Gruppenunterschied bezüglich der Dichte grauer Substanz zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe

Um die dritte Hypothese zu untersuchen, wurde ein t-Test für den Gruppenunterschied KG (n = 58) versus MG (n = 57) mit der Dichte der grauen Substanz als Testvariable gerechnet. Um einen konfundierenden Effekt einer Depression in Remission auszuschließen, diente die Anzahl depressiver Episoden in der Vergangenheit wiederum als Kovariate. Um weiterhin einen konfundierenden Effekt des Alters der Probandinnen auszuschließen, diente dieses ebenfalls als Kovariate. Es fand sich ein Gruppenunterschied KG > MG im linken mittleren frontalen Gyrus (-35, 42, -14),  $t = 3,52$ ,  $p$  (unkorr.) < .001 (siehe Abbildung 11). Probandinnen der MG wiesen also signifikant weniger graue Substanzdichte im linken mittleren frontalen Gyrus auf, unabhängig von depressiven Episoden in der Vergangenheit und Alter.

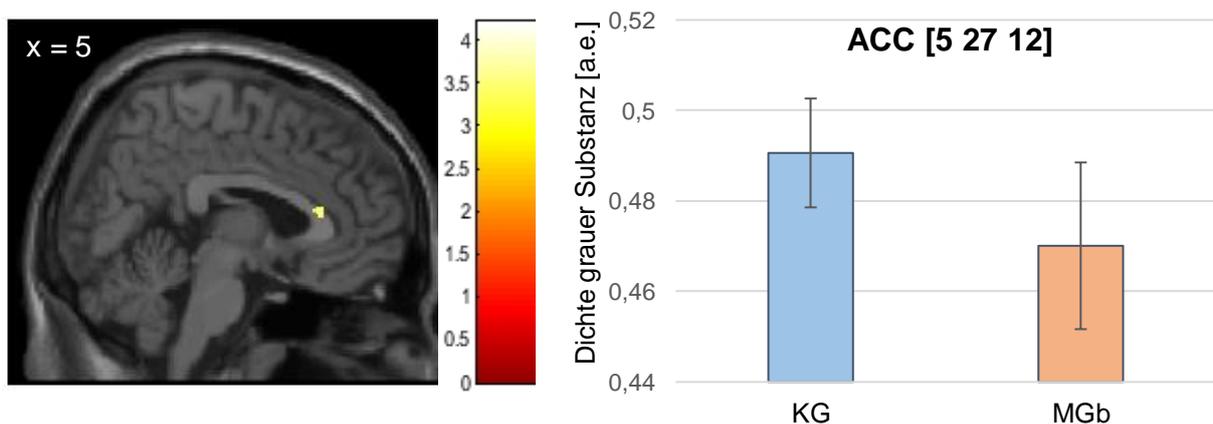


**Abbildung 11: Gruppenunterschied im Kontrast „Kontrollgruppe (KG) > Misshandlungsgruppe (MG)“, linker mittlerer frontaler Gyrus (MFG).**

Sagittalebene (linkes Bild): Unterschiede in der grauen Substanzdichte im linken mittleren frontalen Gyrus für KG > MG ( $t = 3,52$ ,  $p$  (unkorr.) < .001), Clustergröße  $n > 10$ ; Dichte grauer Substanz im linken mittleren frontalen Gyrus getrennt dargestellt für KG und MG (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; die Fehlerindikatoren repräsentieren den einfachen Standardfehler; a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.4.2 Explorative Berechnung eines Gruppenunterschiedes zwischen Kontroll- und Misshandlungsgruppe bezüglich der Dichte grauer Substanz bei frühem Misshandlungsbeginn

Explorativ erfolgte die Untersuchung des Effektes einer frühen schweren physischen Misshandlung auf die Hirnstruktur. Hierzu wurde ein t-Test für den Gruppenunterschied zwischen KG (n = 58) und allen Probandinnen der MG, die ihre erste schwere sexuelle oder körperliche Misshandlung im Alter von 0 – 5 Jahren erfuhren (MGb, n = 23), gerechnet. Um konfundierende Effekte von Alter und Depression in der Vorgeschichte der Probandinnen auszuschließen, dienten das Alter und die Anzahl depressiver Episoden als Kovariaten. Es fand sich ein Gruppenunterschied KG > MGb im rechten anterioren cingulären Cortex (ACC; 5, 27, 12),  $t = 3,49$ ,  $p$  (unkorr.) < .001 (siehe Abbildung 12), sowie im linken Precuneus (-15, -45, 57),  $t = 4,21$ ,  $p$  (unkorr.) < .001.

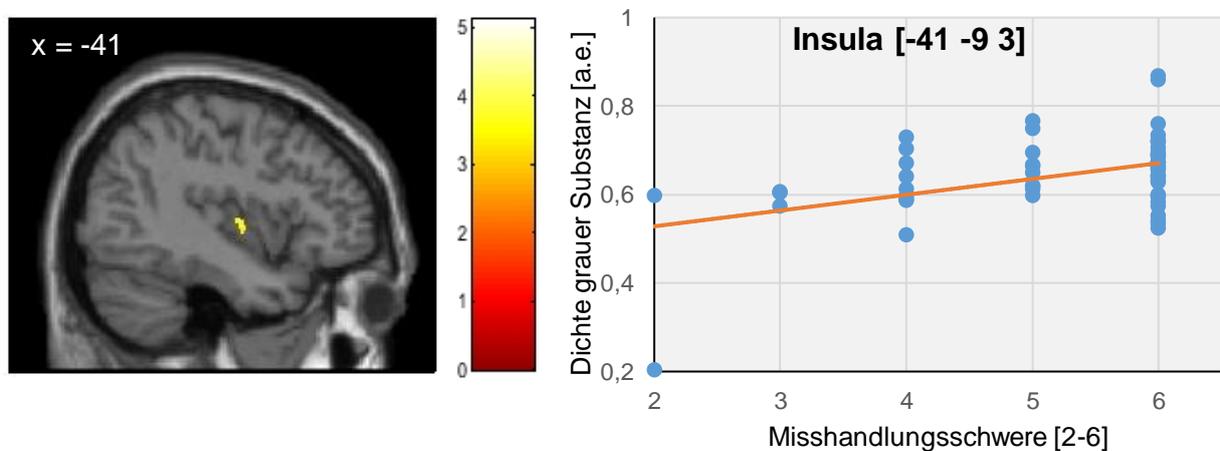


**Abbildung 12: Gruppenunterschied im Kontrast „Kontrollgruppe (KG) > Misshandlungsgruppe mit Misshandlungserfahrung im Alter 0-5 Jahre (MGb)“, rechter anteriorer cingulärer Cortex (ACC).**

Sagittalebene (linkes Bild): Unterschiede in der grauen Substanzdichte im rechten anterioren cingulären Cortex für KG > MGb ( $t = 3,49$ ,  $p$  (unkorr.) < .001), Clustergröße  $n > 10$ ; Dichte grauer Substanz im rechten anterioren cingulären Cortex getrennt dargestellt für KG und MGb (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; die Fehlerindikatoren repräsentieren den einfachen Standardfehler; a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.4.3 Explorative Berechnung der Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz und der Misshandlungsschwere

Innerhalb der MG (n = 57) zeigte sich eine signifikante positive Korrelation zwischen der Misshandlungsschwere, ermittelt als Summe der maximalen Ausprägung von sexueller und körperlicher Misshandlung im CECA, und der Dichte grauer Substanz in der linken Insula (-41, -9, 3),  $t = 3,47$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 13). Die Dichte der grauen Substanz in der linken Insula war also niedriger, je größer das Ausmaß an physischer Misshandlung war. Das Alter der Probandinnen und die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte dienten in dieser Berechnung als Kontrollvariablen.

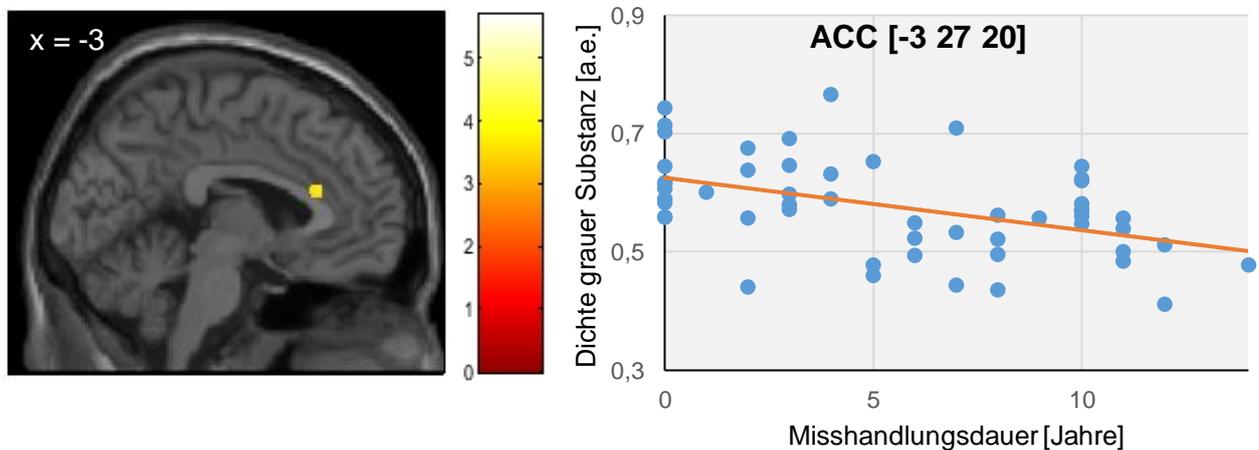


**Abbildung 13: Korrelation der Misshandlungsschwere mit der Dichte grauer Substanz innerhalb der Misshandlungsgruppe, linke Insula.**

Sagittalebene (linkes Bild): Positive Korrelation der grauen Substanzdichte in der linken Insula mit der Misshandlungsschwere innerhalb der Misshandlungsgruppe ( $t = 3,47$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; positive Korrelation grauer Substanzdichte in der linken Insula mit der Misshandlungsschwere dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.4.4 Explorative Berechnung der Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz und der Misshandlungsdauer

Innerhalb der MG war für  $n = 53$  Probandinnen die maximale Dauer der physischen Misshandlung in der Kindheit verfügbar. Es zeigte sich eine signifikante negative Korrelation zwischen der maximalen Misshandlungsdauer der physischen Misshandlung in der Kindheit wie angegeben im CECA und der Dichte grauer Substanz im linken ACC (-3, 27, 20),  $t = 3,71$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 14). Die Dichte der grauen Substanz im linken ACC war somit niedriger, je länger die Misshandlung andauerte. Das Alter der Probandinnen und die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte dienten in dieser Berechnung als Kontrollvariablen.



**Abbildung 14: Korrelation der Misshandlungsdauer mit der Dichte grauer Substanz innerhalb der Misshandlungsgruppe, linker anteriorer cingulärer Cortex (ACC).**

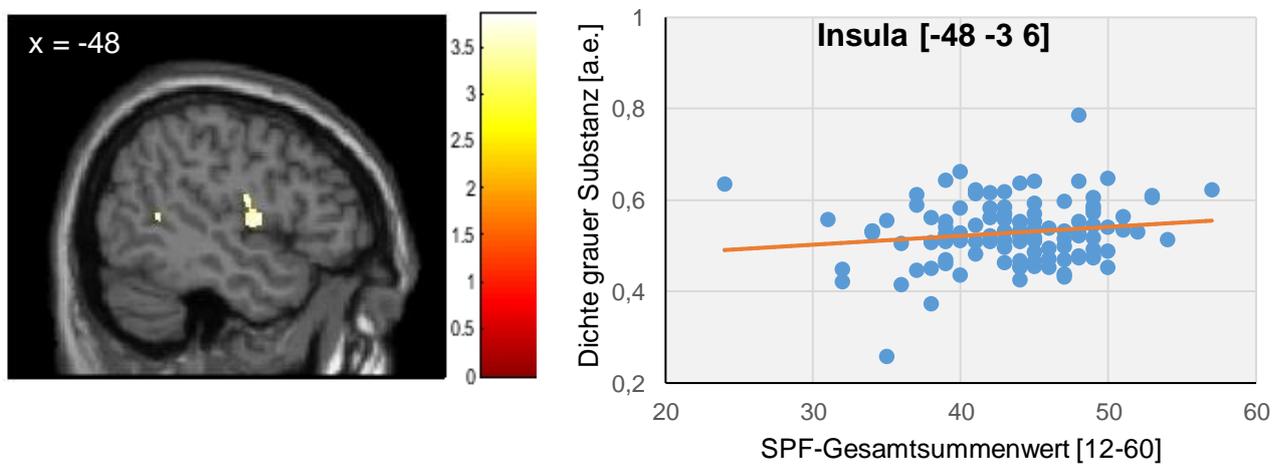
Sagittalebene (linkes Bild): Positive Korrelation der grauen Substanzdichte im linken anterioren cingulären Cortex mit der Misshandlungsdauer innerhalb der Misshandlungsgruppe ( $t = 3,71$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; positive Korrelation grauer Substanzdichte im linken anterioren cingulären Cortex mit der Misshandlungsdauer dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.5 Korrelationen behavioraler Daten mit der Dichte grauer Substanz

#### 3.5.1 Berechnungen bezüglich des Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogens

##### 3.5.1.1 Korrelation des SPF-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz

Über beide Gruppen ( $n = 113$ ) korrelierte der SPF-Gesamtsummenwert signifikant positiv mit der Dichte grauer Substanz in der linken Insula ( $-48, -3, 6$ ),  $t = 3,80$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 15). Je größer also die selbst berichtete Empathie der Probandinnen war, desto höher war die Dichte der grauen Substanz in der linken Insula der Probandinnen. Das Alter der Probandinnen und die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte dienten in dieser Berechnung wiederum als Kontrollvariablen.



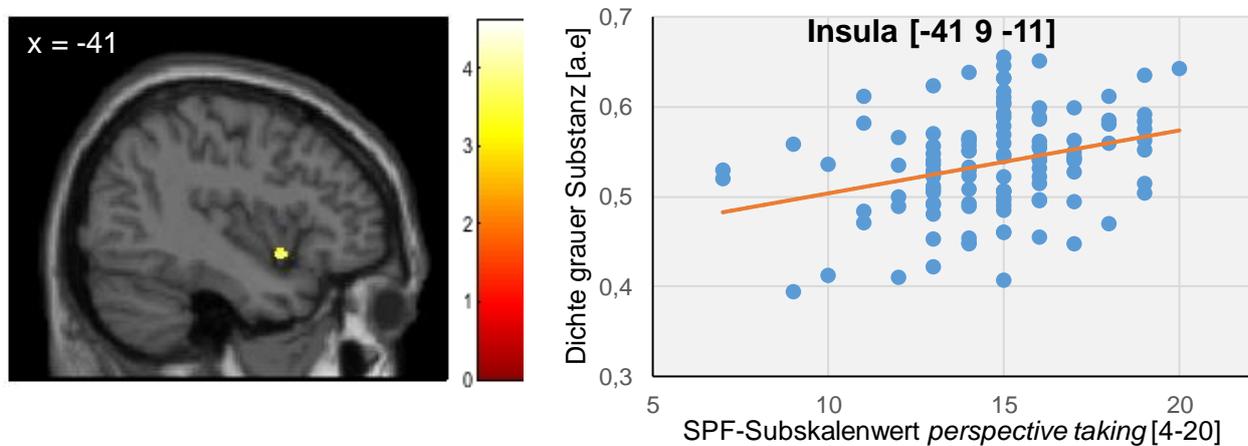
**Abbildung 15: Korrelation des SPF-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, linke Insula.**

Sagittalebene (linkes Bild): Positive Korrelation der grauen Substanzdichte in der linken Insula mit dem SPF-Gesamtwert über beide Gruppen ( $t = 3,80$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; positive Korrelation grauer Substanzdichte in der linken Insula mit dem SPF-Gesamtwert dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen, a.e.: adjustierte Einheiten.

##### 3.5.1.2 Explorative Untersuchung der Korrelation des SPF-Subskalenwertes *perspective taking* mit der Dichte grauer Substanz

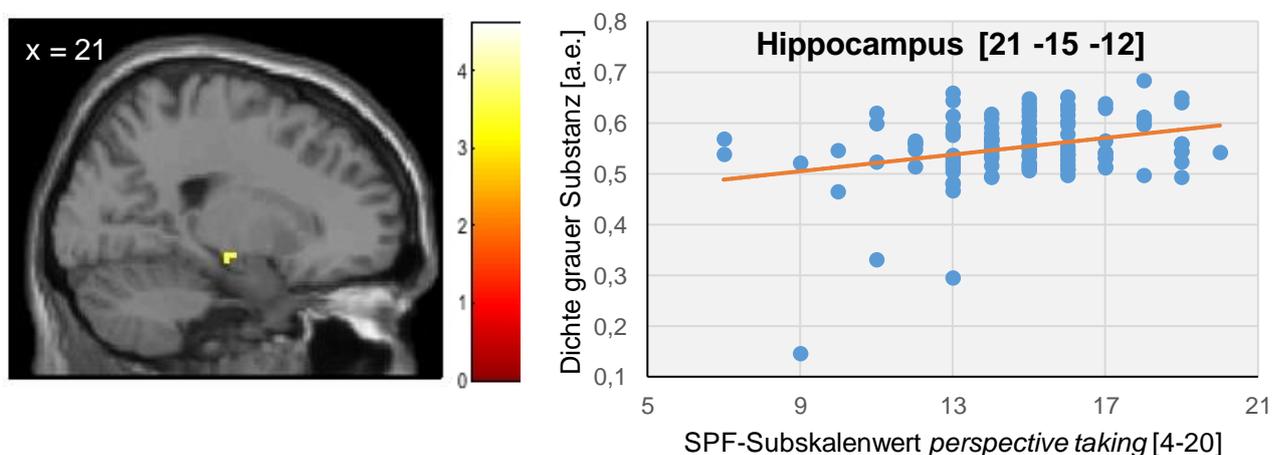
Für eine genauere Untersuchung der SPF-Subskala *perspective taking* wurde eine weitere Regressionsanalyse mit dem Subskalenwert *perspective taking* des SPF mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen ( $n = 113$ ) durchgeführt. Es fanden sich signifikante positive Korrelationen für das Areal der linken Insula ( $-41, 9, -11$ ),  $t = 3,47$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 16), des linken Hippocampus ( $-33, -17, -24$ ),  $t = 3,47$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  und des rechten Hippocampus ( $21, -15, -12$ ),  $t = 3,49$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 17). Je größer also die selbstberichtete Fähigkeit der Perspektivübernahme der Probandinnen war, desto höher war die Dichte der grauen Substanz innerhalb dieser Areale. Auch hier dienten

das Alter der Probandinnen und die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte als Kontrollvariablen.



**Abbildung 16: Korrelation des SPF-Subskalenwertes *perspective taking* mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, linke Insula.**

Sagittalebene (linkes Bild): Positive Korrelation der grauen Substanzdichte in der linken Insula mit dem SPF-Subskalenwert *perspective taking* über beide Gruppen ( $t = 3,47$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; positive Korrelation grauer Substanzdichte in der linken Insula mit dem SPF-Subskalenwert *perspective taking* dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen, a.e.: adjustierte Einheiten.



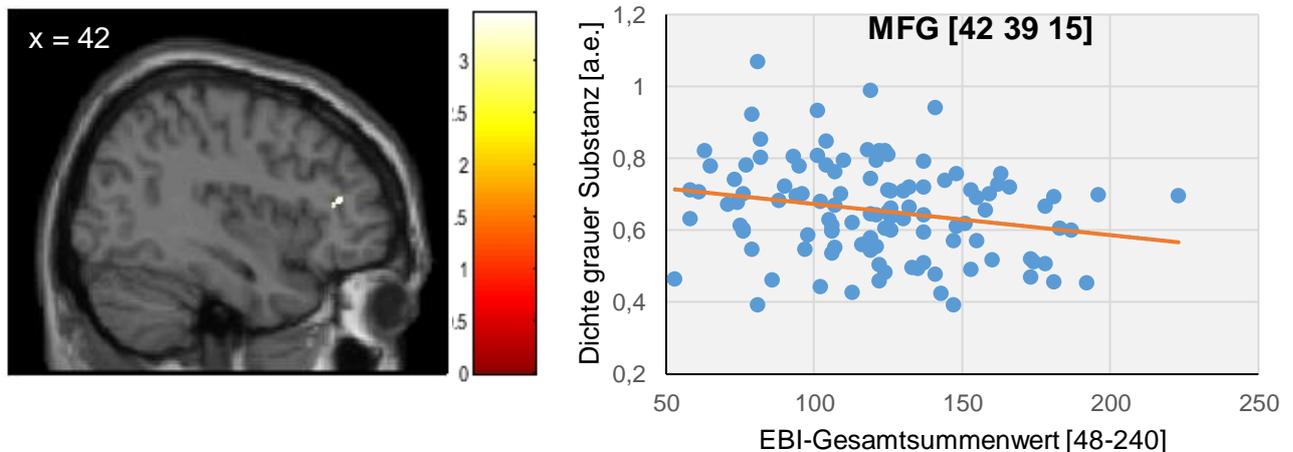
**Abbildung 17: Korrelation des SPF-Subskalenwertes *perspective taking* mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, rechter Hippocampus.**

Sagittalebene (linkes Bild): Positive Korrelation der grauen Substanzdichte im rechten Hippocampus mit dem SPF-Subskalenwert *perspective taking* über beide Gruppen ( $t = 3,49$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; positive Korrelation grauer Substanzdichte im rechten Hippocampus mit dem SPF-Subskalenwert *perspective taking* dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; SPF: Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen, a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.5.2 Berechnungen bezüglich des Eltern-Belastungs-Inventars

#### 3.5.2.1 Korrelation des EBI-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz

Der EBI-Gesamtsummenwert korrelierte über beide Gruppen ( $n = 113$ ) signifikant negativ mit der Dichte grauer Substanz im rechten mittleren frontalen Gyrus (42, 39, 15),  $t = 3,45$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 18). Je höher also das angegebene globale maternale Belastungsempfinden, desto niedriger die Dichte der grauen Substanz im rechten mittleren frontalen Gyrus. Alter und Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte der Probandinnen dienten als Kontrollvariablen.



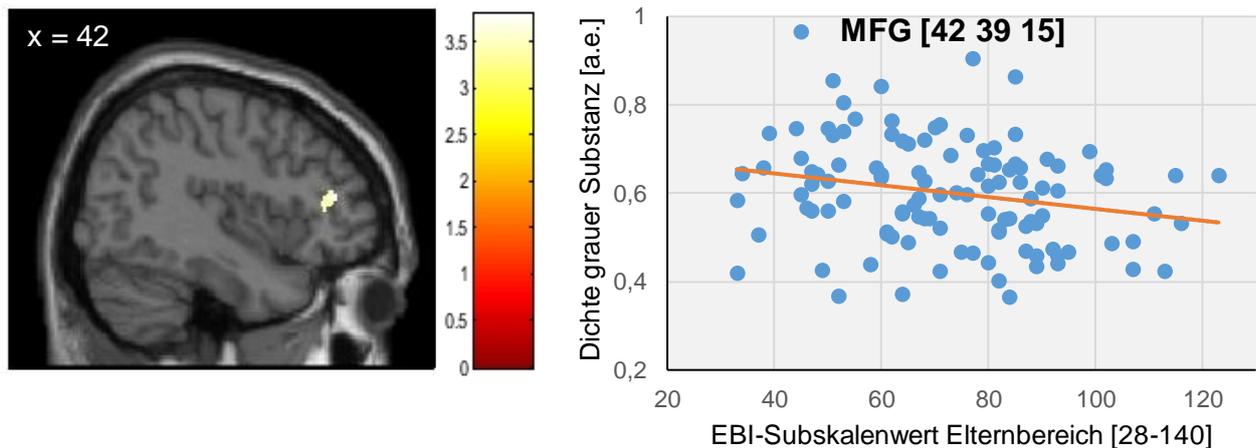
**Abbildung 18: Korrelation des EBI-Gesamtsummenwertes mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen, rechter mittlerer frontaler Gyrus (MFG).**

Sagittalebene (linkes Bild): Negative Korrelation der grauen Substanzdichte im rechten mittleren frontalen Gyrus mit dem EBI-Gesamtsummenwert über beide Gruppen ( $t = 3,45$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; negative Korrelation der grauen Substanzdichte im rechten mittleren frontalen Gyrus mit dem EBI-Gesamtsummenwert über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institut Reference Brain*; EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, a.e.: adjustierte Einheiten.

#### 3.5.2.2 Explorative Untersuchung der Korrelation des EBI-Subskalenwertes

##### Elternbereich mit der Dichte grauer Substanz

Es wurde weiterhin eine mögliche Korrelation zwischen der EBI-Subskala Elternbereich mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen ( $n = 113$ ) untersucht. Hierfür wurde der Subskalenwert mit der Dichte der grauen Substanz korreliert. Alter und Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte der Probandinnen dienten als Kontrollvariablen. Eine signifikante Korrelation ergab sich für den rechten mittleren frontalen Gyrus (42, 39, 15),  $t = 3,79$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$  (siehe Abbildung 19). Je höher also das angegebene maternale Belastungsempfinden der Probandinnen bezüglich ihrer eigenen Charakteristika und Ressourcen war, desto niedriger war die Dichte grauer Substanz im rechten mittleren frontalen Gyrus.



**Abbildung 19: Korrelation des EBI-Subskalenwertes Elternbereich mit der Dichte grauer Substanz, rechter mittlerer frontaler Gyrus (MFG).**

Sagittalebene (linkes Bild): Negative Korrelation der grauen Substanzdichte im rechten mittleren frontalen Gyrus mit dem EBI-Subskalenwert Elternbereich ( $t = 3,79$ ,  $p$  (unkorr.)  $< .001$ ), Clustergröße  $n > 10$ ; negative Korrelation grauer Substanzdichte im rechten mittleren frontalen Gyrus mit dem EBI-Subskalenwert Elternbereich dargestellt über beide Gruppen (rechtes Bild); MNI Koordinaten [mm] nach *Montreal Neurological Institute Reference Brain*; EBI: Eltern-Belastungs-Inventar, a.e.: adjustierte Einheiten.

### 3.5.2.3 Explorative Untersuchung der Korrelation des EBI-Subskalenwertes Kindbereich mit der Dichte grauer Substanz

Die Korrelation zwischen der EBI-Subskala Kindbereich mit der Dichte grauer Substanz über beide Gruppen ( $n = 113$ ) ergab bei Kontrolle für Alter der Probandinnen und die Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte keine signifikanten Ergebnisse.

## **4 Diskussion**

### **4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse**

In der vorliegenden Arbeit wurden Mütter mit (MG) und ohne (KG) Misshandlungserfahrung in der Kindheit zunächst bezüglich spezifischer anamnestischer und psychopathologischer Merkmale verglichen. Anschließend wurden die beiden Gruppen auf Unterschiede bezüglich behavioraler Merkmale, namentlich subjektives Empathievermögen und Belastungsempfinden, untersucht. In einem dritten Schritt erfolgte die Untersuchung auf Unterschiede in Bezug auf die im MRT gewonnenen hirmorphometrischen Daten. Zuletzt untersuchte ich mögliche Assoziationen zwischen den behavioralen Daten und den hirmorphometrischen Daten der Mütter.

Die Analysen zeigten bezüglich der ersten Hypothese, dass sich Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit als weniger empathisch einschätzten als Mütter ohne derlei Erfahrungen. Darüber hinaus berichteten sie, entsprechend der Hypothese 2, ein höheres Belastungsempfinden bezüglich ihrer Rolle als Eltern. Dies galt sowohl für die Gesamtheit der elterlichen Belastungsfaktoren als auch für Eltern-bezogene und Kind-bezogene Charakteristika als einzeln betrachtete Belastungsfaktoren.

Bezüglich der dritten Hypothese, die sich auf die Bildgebungsdaten bezog, zeigte sich für die Misshandlungsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe eine signifikant geringere Dichte der grauen Substanz im linken mittleren frontalen Gyrus (MFG) innerhalb des dorsolateralen präfrontalen Cortex (DLPFC).

Die Analysen zu Hypothese 4 zeigten eine positive Korrelation zwischen dem subjektiven Empathievermögen und der Dichte grauer Substanz in der linken Insula über beide Gruppen entsprechend der Hypothese 4a. Bezüglich des globalen Belastungsempfinden zeigte sich über beide Gruppen eine negative Korrelation mit der Dichte grauer Substanz im rechten MFG, womit die Hypothese 4b belegt ist.

Im Folgenden sollen diese Ergebnisse detaillierter und im Rahmen des aktuellen Forschungsstandes diskutiert werden. Stärken und Schwächen der vorliegenden Arbeit werden abschließend diskutiert.

### **4.2 Deskriptive Statistik**

Wie in Abschnitt 3.1 der vorliegenden Arbeit bereits beschrieben und tabellarisch dargestellt, unterschieden sich die Gruppen KG und MG nicht signifikant bezüglich der maternalen Merkmale Alter, Intelligenzquotient, Ausbildungsjahre und Händigkeit sowie der Kind-bezogenen Merkmale Alter, Geschlecht und Intelligenzquotient. Darüber hinaus war die Anzahl von weiteren im Haushalt lebenden Kindern über beide Gruppen gleich verteilt.

Die Gruppen unterschieden sich jedoch signifikant bezüglich des Medians der *Hamilton Rating Scale for Depression* und damit bezüglich des Schweregrades akut bestehender depressionsspezifischer Symptome. Der beobachtete signifikante Unterschied kann mit dem Anteil an Müttern in der Misshandlungsgruppe erklärt werden, die in der Vergangenheit eine Depression hatten. Dieser betrug 64,91%. Zu beachten ist, dass in der vorliegenden Studie ein Wert größer sieben Ausschlusskriterium war und somit sichergestellt war, dass alle Studienteilnehmerinnen keine klinisch relevanten depressiven Symptome aufwiesen (Riedel et al., 2010). Dennoch ist zu beachten, dass bei Menschen mit Depression in der Vorgeschichte eine Residualsymptomatik zu beobachten ist (Conradi et al., 2011). Um daher für den Einfluss von Depression in der Vorgeschichte zu kontrollieren, wurde der Faktor „Anzahl depressiver Episoden in der Vorgeschichte“ als Kovariate in alle statistischen Analysen mit einbezogen.

Weiterhin unterschieden sich die Gruppen signifikant bezüglich des Medians des maximalen CECA-Werts für körperliche Misshandlung bzw. sexuellen Missbrauch. Dies war erwartet und entspricht der Definition der Gruppen. Ein Schweregrad von 1 (ausgeprägt) oder 2 (mäßig) war Voraussetzung für den Einschluss in die MG und ein Schweregrad von 3 (etwas) oder 4 (kaum/keine) Voraussetzung für den Einschluss in die KG.

Die MG wies als mittleres Alter bei erster schwerer Misshandlung, die für die Studie in Form massiver physischer oder sexueller Übergriffe definiert wurde, 7,1 Jahre auf, wie sich im CECA-Interview zeigte. Eine Stärke des CECA-Interviews ist der lange Erhebungszeitraum von Misshandlungserfahrungen von Geburt bis zum 17. Lebensjahr. Während in vielen Studien ausschließlich die Folgen frühkindlicher Misshandlungen, die im Alter von 0-5 Jahren erfolgt sind, untersucht werden, erlauben die im Rahmen des UBICA-Projektes erhobenen Daten, auch Folgen von Misshandlung zu untersuchen, die im höheren Alter von 6-17 Jahren erfolgt ist. Misshandlungen, die während dieses Alters erfolgt sind, zu untersuchen, ist relevant, da weder die Charakterbildung noch die Entwicklung des Gehirns im Alter von fünf Jahren abgeschlossen ist (Sharp & Wall, 2018; Vijayakumar et al., 2018).

Innerhalb der MG erschien der Anteil von Frauen mit Suizidversuchen in der Vorgeschichte überraschend hoch (22,8%). Die Angaben zu Suizidraten bei Opfern physischer Misshandlungen variieren allerdings in unterschiedlichen Studien stark. So berichteten Fergusson et al. (2008) von 2,1% der in ihre Studie eingeschlossenen 21-25jährigen physisch Misshandelten mit Suizidversuchen in der Vergangenheit. Draper et al. (2008) berichteten von 8,4% mit Suizidversuchen in der Vorgeschichte bei über 60jährigen StudienteilnehmerInnen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit und Silverman et al. (1996) von 25% bei 21jährigen Frauen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit. Dabei

ist zu betonen, dass nur bei Silverman et al. (1996) der Anteil der in die Studie Eingeschlossenen mit Suizidversuchen nach Geschlechtern getrennt angegeben wurde. Darüber hinaus wurde nur bei Silverman et al. (1996) die physische Misshandlung bis zum 18. Geburtstag der ProbandInnen erhoben. Somit ähnelt die Stichprobe der vorliegenden Studie am ehesten der Stichprobe von Silverman et al. (1996) und legt in Zusammenschau der Befunde nahe, dass Frauen mit physischen Misshandlungserfahrungen, die im Alter bis 18 Jahren erfolgt sind, in 22-25% stattgehabte Suizidversuche berichten. Die große Diskrepanz zwischen den Studien von Fergusson et al. (2008) sowie Draper et al. (2008) gegenüber Silverman et al. (1996) wie auch der vorliegenden Studie bezüglich der Prozentzahl an StudienteilnehmerInnen mit Suizidversuchen zeigt somit deutlich, wie wichtig es ist, bei der Erfassung von Misshandlungserfahrungen die gesamte Kindheit und Adoleszenz zu berücksichtigen. Die hohe Rate an Suizidversuchen in der Vergangenheit spricht für die besonders hohe Belastung und Gefährdung von Personen mit Misshandlungserfahrung. Als Implikation für die Praxis wäre ein *Screening* von Personen mit Misshandlungserfahrung auf Suizidalität im Klinikalltag wünschenswert, um eine frühzeitige Intervention gewährleisten zu können. An dieser Stelle ist es relevant zu betonen, dass für die vorliegende Arbeit keine Probandinnen eingeschlossen wurden, die akut suizidal waren. Dies konnte durch die Anwendung des *Mini-International Neuropsychiatric Interview* ausgeschlossen werden.

#### **4.3 Subjektives Empathievermögen**

Die erste Hypothese dieser Arbeit konnte bestätigt werden: Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit berichteten über signifikant geringeres globales Empathievermögen als Mütter der Kontrollgruppe. Globales Empathievermögen beinhaltet im genutzten Saarbrücker Persönlichkeitsfragebogen die Subskalen *perspective taking*, *fantasy* und *empathic concern* und somit sowohl kognitive als auch emotionale Aspekte von Empathie.

Dass das globale Empathievermögen herabgesetzt war, entspricht dem aktuellen Stand der Forschung (Levy et al., 2019; Parlar et al., 2014). Erklärungen hierfür werden häufig an bindungstheoretische Ansätze geknüpft. Kindesmisshandlung ist stark assoziiert mit der Ausbildung eines unsicheren Bindungsstils (Baer & Martinez, 2006). Insbesondere der unsicher-vermeidende Bindungsstil ist mit der Tendenz assoziiert, emotionale Distanz zum Umfeld aufzubauen (Sandberg et al, 2010). Darüber hinaus ist Kindesmisshandlung mit einer gesteigerten Unterdrückung von Emotionen assoziiert (Gruhn & Compas, 2020). Emotionale Distanz und Unterdrückung von Emotionen könnten sich in Form eines

herabgesetzten Empathievermögens im Mutter-Kind-Verhältnis zeigen. Während Grimm et al. (2017) berichteten, dass die emotionale Empathie nach Misshandlungserfahrungen in der Kindheit herabgesetzt war, ergab meine explorative Untersuchung aller Subskalen des verwendeten Empathiefragebogens (SPF) einen spezifischen signifikanten Unterschied für die Subskala *perspective taking*, welche der kognitiven Empathie zuzuordnen ist. Im Gegensatz zu meiner Analyse differenzierten Grimm et al. (2017) die Misshandlungserfahrungen ihrer ProbandInnen (männlich und weiblich) jedoch nicht nach physischen und psychischen Misshandlungserfahrungen. Es ist daher durchaus denkbar, dass physische Misshandlungserfahrungen eine Veränderung der kognitiven Empathie bewirken können.

Da insbesondere die Fähigkeit der Perspektivübernahme wichtig ist, um nicht nur die Emotionen des Gegenübers nachzuempfinden, sondern auch im Sinne des Gegenübers zu handeln (Cierpka & Cierpka, 1997), liegt es nahe, dass ein Verlust dieser Fähigkeit besonders entscheidend für das Erfüllen der kindlichen Bedürfnisse durch eine Mutter ist. Der Verlust der Perspektivübernahme könnte somit das Auftreten von Misshandlungen begünstigen, womit maternalem Empathievermögen und insbesondere der Perspektivübernahme eine Schlüsselrolle im intergenerationalen Kreislauf der Kindesmisshandlung zukommen könnte.

Explorativ konnte keine signifikante Assoziation zwischen Empathievermögen und Alter bei Beginn der Misshandlungserfahrung, Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung oder dem Summenwert aus im CECA-Interview angegebener maximaler sexueller und physischer Misshandlung beobachtet werden. Möglicherweise hat daher allein der Fakt der schweren physischen Misshandlung in der Kindheit einen Einfluss auf das eigene Empathievermögen. Dies unterstreicht, wie vulnerabel Menschen in der Kindheit und Jugend auf äußere Stressoren reagieren und dass diese Stressoren unabhängig von ihrer Dauer oder ihrer Ausprägung einen langfristigen Einfluss auf den individuellen Entwicklungsverlauf auch über die Adoleszenz hinaus haben.

#### **4.4 Maternales Belastungsempfinden**

Entsprechend der Hypothesen 2a-c konnte bestätigt werden, dass Mütter mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit im Vergleich zu Müttern ohne derlei Erfahrung mittels des Eltern-Belastungs-Inventars (EBI) ein erhöhtes Belastungsempfinden berichten. Dieses erhöhte Belastungsempfinden ist sowohl „global“, also unter Einbeziehung maternaler und kindlicher potentiell belastender Charakteristika, als auch für maternale (EBI-Elternbereich) und Kind-bezogene (EBI-Kindbereich) Charakteristika einzeln nachweisbar.

Der Elternbereich umfasst die Merkmale *Elterliche Bindung, Soziale Isolation, Elterliche Kompetenz, Depression, Gesundheit, Persönliche Einschränkung* und *Partnerbeziehung*. Die Subskala Kindbereich beinhaltet die Untersuchung der kindlichen Eigenschaften *Hyperaktivität/Ablenkbarkeit, Stimmung, Akzeptierbarkeit, Anforderung* und *Anpassungsfähigkeit*.

Steele et al. (2016) zeigten in ihrer Untersuchung von Müttern mit hoch belastenden Kindheitserfahrungen (*Adverse Childhood Experiences*), dass diese auch nach Kontrolle für den sozioökonomischen Status der Mütter mit dem globalen maternalen Belastungsempfinden assoziiert waren. Anders als in der vorliegenden Arbeit zählen in der Studie von Steele et al. (2016) neben verschiedenen Formen der Misshandlung auch sogenannte Haushaltsdysfunktionen (bspw. Substanzabusus der Eltern) zu den belastenden Kindheitserfahrungen. In einer weiteren Studie von Bailey et al. (2012) konnte keine Assoziation zwischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit von Müttern und deren elterlicher Belastung im Kindbereich des *Parenting Stress Inventory* (der englischen Originalversion des EBI) gefunden werden, lediglich für die Assoziation zum Elternbereich ein statistischer Trend. Auch bei Bailey et al. (2012) wurde jedoch nicht nach unterschiedlichen Formen der Misshandlung differenziert, während die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit spezifisch für das maternale Belastungsempfinden nach erfahrener physischer Misshandlung in der Kindheit sind.

In Hinblick auf die in unterschiedlichen Studien berichtete gesteigerte Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse bei Menschen mit chronischen Stresserfahrungen in der Kindheit (Danese & McEwen, 2012; Heim et al., 2000; Heim et al., 2008) könnte in zukünftigen Studien untersucht werden, inwiefern dieser neurobiologische Stresszustand des Organismus mit dem gesteigerten Belastungsempfinden von ProbandInnen zusammenhängt. Es ist sowohl denkbar, dass die gesteigerte Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse das erhöhte Belastungsempfinden bedingt, jedoch auch, dass das erhöhte Belastungsempfinden den gesteigerten Grundtonus dieser „Stressachse“ verursacht bzw. auf diesen weiter steigernd wirkt.

Explorativ konnte weiterhin gezeigt werden, dass das globale Belastungsempfinden mit der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung assoziiert war. Je länger die Probandinnen diesem chronischen Stressor ausgesetzt waren, desto stärker fühlten sie sich in ihrer Rolle als Mütter belastet. Es ist denkbar, dass eine tonische Belastung in der Kindheit eher zu dauerhaft veränderten maternalen Eigenschaften wie dem Belastungsempfinden führt als punktuelle Traumatisierung. Dies könnte dadurch bedingt sein, dass sich ein Kind, das immer wieder Misshandlungen ausgesetzt ist, auch in den Momenten zwischen den

einzelnen Ereignissen in einem dauerhaften Zustand der Anspannung, also des Stresses, befinden wird.

Der beobachtete statistische Trend für einen Zusammenhang zwischen dem globalen Belastungsempfinden und der Misshandlungsschwere gibt einen Hinweis darauf, dass nicht nur die Dauer, sondern auch die Ausprägung der physischen Misshandlungserfahrung in der Kindheit einen Einfluss auf das Belastungsempfinden eines Erwachsenen haben könnte. An dieser Stelle sei daran erinnert, dass im Rahmen des genutzten CECA-Interviews die schwerste Misshandlung mit der niedrigsten Ziffer (1) kodiert wird. Die in der vorliegenden Arbeit berichtete negative Korrelation bedeutet daher, dass ein höheres Belastungsempfinden mit einer schwereren Ausprägung sexueller und körperlicher Misshandlung assoziiert war.

Darüber hinaus ergaben die explorativen Analysen, dass die Mütter ein erhöhtes Belastungsempfinden bezüglich des EBI-Elternbereichs angaben, je schwerer die erfahrenen physischen Misshandlungen waren. Das Belastungsempfinden bezogen auf den EBI-Kindbereich war positiv mit der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung assoziiert.

Die Assoziation zwischen Belastung bezogen auf den Kindbereich und der Gesamtdauer der Misshandlungserfahrung könnte bedeuten, dass eine zeitlich lang andauernde Stresssituation beruhend auf dem Verhalten von Bezugspersonen nachhaltig die Perzeption anderer enger Personen beeinflusst. Im konkreten Fall der vorliegenden Studie äußert sich diese Beeinflussung möglicherweise in der Empfindung des eigenen Kindes als belastend.

Die Misshandlungsdauer und -schwere sind unterschiedliche Aspekte, die für die Intensität der erlebten Misshandlung eine Rolle spielen. Es liegt daher nahe, dass beide einen Einfluss auf das Belastungsempfinden und im Zusammenspiel eventuell einen additiven Effekt haben könnten. Dies sollte anhand einer größeren Stichprobe näher evaluiert werden.

Interessant ist, dass auch bezüglich des Belastungsempfindens keine Assoziation zum Alter bei erster schwerer Misshandlung gefunden werden konnte. Insbesondere, da bezüglich des Alters bei Beginn der Misshandlungserfahrung eine ausreichende Varianz für die betrachtete Stichprobe besteht, ist dieses Ergebnis ein Hinweis darauf, wie wichtig es ist, nicht nur die Folgen frühkindlicher Traumata zu untersuchen, sondern auch, wie hier geschehen, traumatische Erfahrungen bis zum Abschluss der Adoleszenz.

Mit Blick auf Forschungsbefunde, die darauf hinweisen, dass ein erhöhtes Belastungsempfinden mit einem erhöhten Misshandlungspotential assoziiert sein kann (Beckerman et al., 2017; Holden et al., 1996), könnte eine Schlussfolgerung der hier

diskutierten Ergebnisse sein, im klinischen Alltag auf Selbstauskunftsfragebögen wie den EBI zurückzugreifen. So könnte die elterliche Belastung in unterschiedlichen Bereichen schnell erfasst und eine frühzeitige Hilfestellung ermöglicht werden.

#### **4.5 Gruppenunterschiede bezüglich der Dichte grauer Substanz**

Mit der Berechnung eines Gruppenunterschiedes zwischen der MG und der KG bezüglich der Dichte grauer Substanz in präfrontal-limbischen Arealen konnte die Hypothese 3 bestätigt werden. Die Analysen ergaben eine signifikant geringere Dichte der grauen Substanz bei „MG versus KG“ im linken mittleren frontalen Gyrus (MFG) als Teil des dorsolateralen PFC (DLPFC). Auch in der Meta-Analyse von Paquola et al. (2016), die 19 den präfrontalen Cortex untersuchende Studien einbezog, wurde eine Volumenreduktion im DLPFC bei ProbandInnen mit Misshandlungserfahrungen in der Kindheit berichtet. Dieser Effekt war zudem größer bei alleiniger Betrachtung von ProbandInnen ohne psychische Erkrankungen (Paquola et al., 2016). Im Gegensatz zu der hier vorliegenden Arbeit ist bei Paquola et al. (2016) der *peak voxel* 24, 38, 32 innerhalb des DLPFC angegeben.

Der präfrontale Cortex in seiner Gesamtheit wird mit der Kontrolle über weitere Hirnareale in Zusammenhang gebracht. Er wird als eine Art Aufsichtsorgan zur abgestimmten Ausführung von Aufgaben angesehen (Miller & Cohen, 2001). Dem DLPFC im Speziellen werden unterschiedliche Aufgaben zugeschrieben, wie etwa eine Funktion innerhalb der Selbstevaluation (Schmitz et al., 2004) oder der Perspektivübernahme (van den Bos et al., 2016).

Für weitere häufig beschriebene Trauma-assoziierte Areale (Hippocampus, Insula, orbitofrontaler Cortex, medialer präfrontaler Cortex, anteriorer cingulärer Cortex) konnten keine strukturellen Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden werden. Hierfür sind zwei Erklärungen denkbar, die im Folgenden weiter ausgeführt werden sollen.

Erstens könnten die fehlenden Effekte damit zu erklären sein, dass die bei Personen mit Misshandlungserfahrung häufig gefundenen strukturellen Veränderungen nicht mit der traumatischen Erfahrung selbst, sondern mit den häufig begleitenden psychischen Erkrankungen assoziiert sein könnten (Cassiers et al., 2018; Gold et al., 2016, McLaughlin et al., 2014; Paquola et al., 2016; Rinne-Albers et al., 2017). Da bezüglich der hier betrachteten Stichprobe entsprechend der Ein- und Ausschlusskriterien der Einfluss diverser psychischer Erkrankungen ausgeschlossen wurde und in den Berechnungen für die Anzahl depressiver Episoden kontrolliert wurde, ist das in dieser Arbeit berichtete Ergebnis spezifisch der erfahrenen Misshandlung zuzuordnen.

Zweitens könnte der isolierte Befund innerhalb des DLPFCs auf der Fokussierung auf ausschließlich physische Misshandlungsformen beruhen. Hierfür spricht, dass neuere Studien berichteten, dass unterschiedliche Formen von Misshandlung Strukturveränderungen in verschiedenen Hirnarealen nach sich ziehen (Cassiers et al., 2018). Die neurobiologischen Ursachen hierfür sind bislang unbekannt.

Explorativ betrachtete ich innerhalb der MG weiterhin diejenigen Mütter, die ihre erste Misshandlungserfahrung im Alter von unter 6 Jahren erlebt hatten. Diese Analyse ergab eine signifikant geringere Dichte grauer Substanz im rechten anterioren cingulären Cortex (ACC) sowie im linken Precuneus. Dieser Befund ist ein Hinweis darauf, dass der Zeitpunkt der Misshandlungserfahrung einen Einfluss auf die in Studien gefundenen Ergebnisse bezüglich der durch Misshandlungserfahrungen veränderten Hirnmorphometrie hat.

Zwei weitere explorative Analysen konnten aufzeigen, dass einerseits die Schwere der physischen Misshandlungserfahrung mit der Dichte der grauen Substanz der linken Insula assoziiert war, andererseits die Dauer der Misshandlungserfahrung mit der Dichte des linken ACC. Je schwerer bzw. langanhaltender die Misshandlungserfahrung war, desto geringer war die Dichte der grauen Substanz in diesen Arealen. Dies könnte damit erklärt werden, dass sowohl schwerwiegende als auch langanhaltende Stressoren zu einer intensiven Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse und hohen Glukokortikoidspiegeln führen können, welche über neurotoxische Effekte Strukturveränderungen in diesen Hirnarealen nach sich ziehen könnten.

## **4.6 Assoziationen zwischen strukturellen und behavioralen Daten**

### **4.6.1 Assoziationen struktureller Daten mit Empathievermögen**

Die durchgeführten Analysen ergaben eine positive Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz in der linken Insula und den Werten globaler Empathie (über beide Gruppen betrachtet) und konnten damit die Hypothese 4a bestätigen. Je höher die selbstberichtete globale Empathie der Probandinnen war, desto mehr graue Substanzdichte konnte in der linken Insula festgestellt werden. Dies ist eine Übereinstimmung mit Befunden aus Untersuchungen mit funktioneller MRT, welche einen Zusammenhang zwischen Insula-Aktivierung und Empathievermögen gezeigt haben (Bernhardt & Singer, 2012). Die hier vorliegenden strukturellen Daten ergänzen die vorliegenden funktionellen Daten, indem sie nahelegen, dass auch auf struktureller Ebene ein Zusammenhang besteht.

Der Befund eines Zusammenhangs zwischen der Dichte grauer Substanz in der linken Insula und den Werten globaler Empathie fügt sich gut zusammen mit anderen Befunden der vorliegenden Dissertation, die einen signifikanten Unterschied bezüglich des

Empathievermögens zwischen MG und KG sowie eine Assoziation der Dichte grauer Substanz der linken Insula und der Schwere der physischen Misshandlungserfahrungen gezeigt haben. Zusammengefasst kann geschlussfolgert werden, dass Misshandlungserfahrungen in der Kindheit strukturelle Veränderungen der Insula nach sich ziehen, die in ihrem Ausmaß mit der Schwere der Misshandlungserfahrung assoziiert sind und sich auf der Verhaltensebene im Erwachsenenalter in einem verminderten Empathievermögen widerspiegeln.

In einer explorativen Analyse konnte eine Assoziation zwischen dem Empathie-Wert der SPF-Subskala *perspective taking* und der Dichte grauer Substanz in der linken Insula und dem bilateralen Hippocampus gezeigt werden. Je höher die graue Substanzdichte innerhalb dieser Areale, desto höher war das selbstberichtete Vermögen der Perspektivübernahme der Probandinnen. Dieser Befund steht im Einklang mit früheren Untersuchungen, die Hippocampus und Insula mit Misshandlungserfahrungen assoziiert haben (Dannowski et al., 2012; Paquola et al., 2016). Der in dieser Arbeit beschriebene Befund geht über diese bisherigen Befunde hinaus, indem er einen Zusammenhang mit verminderter Perspektivübernahme nahelegt. Die beeinträchtigte Fähigkeit der Perspektivübernahme könnte in der intergenerationalen Weitergabe von Misshandlungserfahrungen eine Rolle spielen.

#### **4.6.2 Assoziationen struktureller Daten mit Belastungsempfinden**

Entsprechend der Hypothese 4b ergaben die durchgeführten Berechnungen eine negative Korrelation zwischen der Dichte grauer Substanz im rechten MFG innerhalb des DLPFC und dem von den Probandinnen berichteten globalen Belastungsempfinden über beide Gruppen. Je niedriger die graue Substanzdichte innerhalb dieses Areals war, desto größer war das globale Belastungsempfinden der Mütter.

Bei der Interpretation des Befundes ist es nicht möglich, eine Aussage über einen kausalen Zusammenhang zwischen morphometrischen Veränderungen innerhalb dieses Areals und der empfundenen Stresslast zu treffen. Es wäre einerseits denkbar, dass eine akut erhöhte Stresslast im Rahmen einer neurotoxischen Wirkung von Glukokortikoiden zu den beobachteten strukturellen Veränderungen im MFG führt. Andererseits wäre denkbar, dass Veränderungen in diesem Areal zu einem erhöhten Belastungsempfinden führen. Darüber hinaus wäre es möglich, dass kumulative Stresserfahrungen über die Lebensspanne zu strukturellen (und funktionellen) Veränderungen im PFC führen, wodurch der MFG als Teil des PFC in seiner modulierenden Aufgabe in Bezug auf die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (van Bodegom et al., 2017) eingeschränkt wird. Über eine erhöhte

Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Achse wird die Glukokortikoidausschüttung und damit auch das physische Stressempfinden gesteigert, aber auch weiterhin die Integrität des PFC beeinträchtigt. Wobei für genauere Aussagen Longitudinalstudien erforderlich sind, die bislang noch nicht zu der Thematik existieren. Hier sollten dann neben Misshandlungserfahrungen in der Kindheit auch weitere potenzielle Stressoren untersucht werden.

Bei der differenzierten Untersuchung einer Korrelation zwischen den Subskalen Eltern- bzw. Kindbereich und der Dichte der grauen Substanz ergab die Analyse für den Elternbereich eine Assoziation im gleichen Areal (rechter MFG), das bereits mit dem globalen Belastungsempfinden assoziiert war. Je höher also das Belastungsempfinden in Bezug auf eigene Charakteristika, desto niedriger die Dichte an grauer Substanz im MFG.

Schmitz et al. (2004) beschrieben in einer Studie unter Nutzung von funktioneller MRT eine Verbindung zwischen dem rechten DLPFC und Selbstevaluation. Die in dieser Arbeit beschriebene Assoziation dieses Areals mit dem EBI-Elternbereich, nicht jedoch mit dem Kindbereich, unterstützt diesen Befund. Eine eingeschränkte Fähigkeit zur korrekten Selbstwahrnehmung könnte wiederum das Stresserleben steigern.

#### **4.7 Allgemeine Stärken und Limitationen dieser Arbeit**

In dieser Studie wurden die Unterschiede zwischen Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit und einer Kontrollgruppe bezüglich subjektivem Empathievermögen und Belastungsempfinden sowie der Dichte grauer Substanz im präfrontal- limbischen System untersucht. Darüber hinaus wurden Assoziationen der betrachteten behavioralen Merkmale mit grauer Substanzdichte im präfrontal- limbischen System betrachtet. Im Folgenden sollen nun Limitationen und Stärken der vorliegenden Arbeit aufgeführt werden.

Durch die Rekrutierung von Müttern mit Kindern im Grundschulalter sind die Ergebnisse bezüglich des Belastungsempfindens nicht auf Mütter mit Kindern anderer Altersstufen übertragbar. Auch sind die Ergebnisse nicht auf Väter mit Misshandlungserfahrungen zu übertragen. Väter und deren Beziehung zu ihren Kindern sind in der Forschung nach wie vor ein vernachlässigter Gegenstand. Insbesondere in Anbetracht sich verändernder Familienmodelle ist eine Untersuchung dieser Gruppe von großer Wichtigkeit. Es ist daher denkbar, zukünftig eine Studie wie das UBICA-Projekt auch mit Vätern und ihren Kindern durchzuführen. Im Rahmen der Rekrutierung sind weiterhin Verzerrungen möglich in Bezug auf die Mütter, die an der Studie teilnahmen. Es ist denkbar, dass sich insbesondere Mütter an der UBICA-Studie beteiligten, die einen positiven Umgang

mit sich und ihrer (psychischen) Gesundheit sowie der ihres Kindes pflegen, wohingegen es für Mütter, die die Beziehung zu ihrem Kind als ungenügend erleben abschreckend erscheinen mag und mit Scham behaftet sein kann, an einer Studie zum Thema Kindesmisshandlung teilzunehmen.

Sowohl beim SPF zur Erfassung des Empathievermögens als auch beim EBI zur Erfassung des Belastungsempfindens handelt es sich um Selbstauskunftsfragebögen. Eine objektive Erhebung von Empathievermögen und Belastungsempfinden der Mütter fand dementsprechend nicht statt. Insbesondere für die Messung von kognitiver Empathie konnte gezeigt werden, dass objektive und subjektive Messinstrumente zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können (Schreiter et al., 2013). In zukünftigen Studien könnten idealerweise objektive und subjektive Verfahren miteinander verbunden werden.

Das genutzte Eltern-Belastungs-Inventar (EBI) bietet eine sehr gute Möglichkeit, viele der die subjektive Belastung von Müttern betreffenden Aspekte sehr umfassend zu betrachten. Dies ist im Vergleich zu anderen Studien, welche nur einzelne Belastungsfaktoren untersuchten, eine Stärke dieser Studie. Eine genaue Betrachtung der einzelnen Faktoren erlaubt dieses Instrument aber leider nicht. Auch sind einige Faktoren, die das Belastungsempfinden von Müttern beeinträchtigen können, in diesem Fragebogen nicht abgedeckt. Zu diesen Faktoren zählen beispielweise die Unterstützung von außen, der finanzielle Status der Mutter, körperliche Erkrankungen des Kindes und auch die Tatsache, ob das Kind gewünscht war oder nicht.

Die Nutzung des CECA-Interviews zur Erfassung der Misshandlungserfahrungen der Probandinnen könnte durch die retrospektive Ermittlung von Daten zu mnestischen Verzerrungen geführt haben, insbesondere was den Beginn der Misshandlungserfahrungen betrifft. Innerhalb der Instrumente, welche Misshandlungserfahrungen in der Kindheit erfassen, stellt das CECA-Interview nichtsdestotrotz den Goldstandard dar. Im Vergleich zu anderen Instrumenten, wie dem häufig genutzten Selbstauskunftsfragebogen *Childhood Trauma Questionnaire* (Bernstein & Fink, 1998), ist aufgrund der Interviewform eine sehr detaillierte Ermittlung der Geschehnisse möglich. So konnten die Gesamt-Misshandlungsschwere, die Misshandlungsdauer und das Alter bei Misshandlungsbeginn mit in die Berechnungen einbezogen werden. Das Erheben der Misshandlungsdauer über die gesamte Kindheit und Jugend gibt darüber hinaus ein vollständigeres Bild von Misshandlungserfahrungen in der Kindheit, da sich die Forschung bislang auf Misshandlungserfahrungen vor dem 6. Lebensjahr fokussiert. Andererseits sollte anhand von größeren Stichproben als der von mir betrachteten differenzierter untersucht werden, wie sich

Misshandlungserfahrungen in verschiedenen Altersstufen in ihren Auswirkungen auf Charakteristika und Hirnstrukturen unterscheiden.

Im Rahmen des UBICA-Projektes gelang es, über eine sehr breite Rekrutierung mit  $n = 58$  Probandinnen in der Misshandlungsgruppe und  $n = 57$  Probandinnen in der Kontrollgruppe für eine MRT-Studie vergleichsweise große Gruppengrößen zu rekrutieren. Auch bezüglich der genutzten Fragebögen konnten mittels dieser Stichprobengröße inferenzstatistisch aussagekräftige Ergebnisse ermöglicht werden.

Durch das Studiendesign war es möglich, spezifische Effekte von physischer Misshandlung in der Kindheit zu untersuchen. Dies ist wichtig, da immer klarer wird, dass physische und psychische Misshandlungen sich in ihren Folgen unterscheiden (Cassiers et al., 2018; Nemeroff, 2016). Nur wenige der Probandinnen berichteten von Vernachlässigung oder psychischer Misshandlung während der Kindheit, sodass auch ein Einfluss von koexistenten anderen Misshandlungsformen auf die berichteten Ergebnisse weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

Die Ein- und Ausschlusskriterien der Studie und die statistische Kontrolle für die Anzahl depressiver Episoden in der Vergangenheit in allen Berechnungen bewirken, dass die Ergebnisse durch die physische Misshandlung und nicht durch begleitende psychische Erkrankungen bedingt sind.

Die hier vorliegende Arbeit ist nach meinem Wissensstand die erste, die subjektives Empathievermögen und Belastungsempfinden sowie hirnmorphometrische Daten von Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit erfasst und diese beiden Bereiche miteinander in Beziehung setzt. Ich hoffe bzw. wünsche mir, mit dieser Arbeit einen Beitrag zum besseren Verständnis physischer Misshandlung und ihrer langfristigen Folgen leisten zu können.

## 5 Literaturverzeichnis

- Abidin, R. R. (1983). Parenting stress and the utilization of pediatric services. *Child Health Care, 11*(2), 70-73.
- Ackenheil, M., Stotz, G., & Dietz-Bauer, R. (1999). *Mini International Neuropsychiatric Interview. German Version 5.0.0, DSM-IV*. München: Psychiatrische Universitätsklinik München.
- American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders : DSM-5 / American Psychiatric Association* (5. ed. ed.). Washington, DC [u.a.]: Washington, DC u.a.: American Psychiatric Publ.
- Anda, R. F., Felitti, V. J., Bremner, J. D., Walker, J. D., Whitfield, C., Perry, B. D., Dube, S. R., & Giles, W. H. (2006). The enduring effects of abuse and related adverse experiences in childhood. A convergence of evidence from neurobiology and epidemiology. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci, 256*(3), 174-186.
- Badr, H. E., Naser, J., Al-Zaabi, A., Al-Saeedi, A., Al-Munefi, K., Al-Houli, S., & Al-Rashidi, D. (2018). Childhood maltreatment: A predictor of mental health problems among adolescents and young adults. *Child Abuse & Neglect, 80*, 161-171.
- Baer, J. C., & Martinez, C. D. (2006). Child maltreatment and insecure attachment: a meta-analysis. *Journal of Reproductive and Infant Psychology, 24*(3), 187-197.
- Bailey, H. N., DeOliveira, C. A., Wolfe, V. V., Evans, E. M., & Hartwick, C. (2012). The impact of childhood maltreatment history on parenting: a comparison of maltreatment types and assessment methods. *Child Abuse Negl, 36*(3), 236-246.
- Baker, B. L., Heller, T. L., & Henker, B. (2000). Expressed emotion, parenting stress, and adjustment in mothers of young children with behavior problems. *J Child Psychol Psychiatry, 41*(7), 907-915.
- Bandoli, G., Campbell-Sills, L., Kessler, R. C., Heeringa, S. G., Nock, M. K., Rosellini, A. J., Sampson, N.A., Schoenbaum, M., Ursano, R. J., & Stein, M.B. (2017). Childhood adversity, adult stress, and the risk of major depression or generalized anxiety disorder in US soldiers: a test of the stress sensitization hypothesis. *Psychol Med, 47*(13), 2379-2392.
- Beckerman, M., van Berkel, S. R., Mesman, J., & Alink, L. R. A. (2017). The role of negative parental attributions in the associations between daily stressors, maltreatment history, and harsh and abusive discipline. *Child Abuse & Neglect, 64*, 109-116.
- Berlin, L. J., Appleyard, K., & Dodge, K. A. (2011). Intergenerational continuity in child maltreatment: mediating mechanisms and implications for prevention. *Child Dev, 82*(1), 162-176.
- Bernard, K., Nissim, G., Vaccaro, S., Harris, J. L., & Lindhiem, O. (2018). Association between maternal depression and maternal sensitivity from birth to 12 months: a meta-analysis. *Attach Hum Dev, 20*(6), 578-599.

- Bernhardt, B. C., & Singer, T. (2012). The neural basis of empathy. *Annu Rev Neurosci*, 35, 1-23.
- Bernstein, D. P., & Fink, L. (1998). *Childhood Trauma Questionnaire: A retrospective self-report manual*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Bifulco, A., Brown, G. W., & Harris, T. O. (1994). Childhood Experience of Care and Abuse (CECA): A Retrospective Interview Measure. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(8), 1419-1435.
- Bifulco, A., Moran, P. M., Ball, C., Jacobs, C., Baines, R., Bunn, A., & Cavagin, J. (2002). Childhood adversity, parental vulnerability and disorder: examining inter-generational transmission of risk. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43(8), 1075-1086.
- Biringen, Z., & Robinson, J. (1991). Emotional availability in mother-child interactions: A reconceptualization for research. *American Journal of Orthopsychiatry*, 61(2), 258-271.
- Boorman, R. J., Creedy, D. K., Fenwick, J., & Muurlink, O. (2019). Empathy in pregnant women and new mothers: a systematic literature review. *J Reprod Infant Psychol*, 37(1), 84-103.
- Breslau, N., Koenen, K. C., Luo, Z., Agnew-Blais, J., Swanson, S., Houts, R. M., Poulton, R., & Moffitt, T. E. (2014). Childhood maltreatment, juvenile disorders and adult post-traumatic stress disorder: a prospective investigation. *Psychol Med*, 44(9), 1937-1945.
- Brown, D. W., Anda, R. F., Tiemeier, H., Felitti, V. J., Edwards, V. J., Croft, J. B., & Giles, W. H. (2009). Adverse childhood experiences and the risk of premature mortality. *Am J Prev Med*, 37(5), 389-396.
- Cassiers, L. L. M., Sabbe, B. G. C., Schmaal, L., Veltman, D. J., Penninx, B. W. J. H., & Van Den Eede, F. (2018). Structural and Functional Brain Abnormalities Associated With Exposure to Different Childhood Trauma Subtypes: A Systematic Review of Neuroimaging Findings. *Frontiers in psychiatry*, 9, 329-329.
- Chang, L., Schwartz, D., Dodge, K. A., & McBride-Chang, C. (2003). Harsh parenting in relation to child emotion regulation and aggression. *J Fam Psychol*, 17(4), 598-606.
- Choi, K. W., & Sikkema, K. J. (2016). Childhood Maltreatment and Perinatal Mood and Anxiety Disorders: A Systematic Review. *Trauma Violence Abuse*, 17(5), 427-453.
- Chung, E. K., Mathew, L., Rothkopf, A. C., Elo, I. T., Coyne, J. C., & Culhane, J. F. (2009). Parenting attitudes and infant spanking: the influence of childhood experiences. *Pediatrics*, 124(2), e278-286.
- Cierpka, M., & Cierpka, A. (1997). Die Identifikationen eines mißbrauchten Kindes. *Psychotherapeut*, 42(2), 98-105.
- Cohen, L. R., Hien, D. A., & Batchelder, S. (2008). The impact of cumulative maternal trauma and diagnosis on parenting behavior. *Child Maltreat*, 13(1), 27-38.

- Cohen, R. A., Grieve, S., Hoth, K. F., Paul, R. H., Sweet, L., Tate, D., Gunstad, J., Stroud, L., McCaffery, J., Hitsman, B., Niaura, R., Clark, C. R., MacFarlane, A., Bryant, R., Gordon, E., & Williams, L.M. (2006). Early Life Stress and Morphometry of the Adult Anterior Cingulate Cortex and Caudate Nuclei. *Biological Psychiatry*, 59(10), 975-982.
- Collishaw, S., Dunn, J., O'Connor, T. G., Golding, J., Avon Longitudinal Study of, P., & Children Study, T. (2007). Maternal childhood abuse and offspring adjustment over time. *Dev Psychopathol*, 19(2), 367-383.
- Conradi, H. J., Ormel, J., & de Jonge, P. (2011). Presence of individual (residual) symptoms during depressive episodes and periods of remission: a 3-year prospective study. *Psychol Med*, 41(6), 1165-1174.
- Danese, A., & McEwen, B. S. (2012). Adverse childhood experiences, allostasis, allostatic load, and age-related disease. *Physiol Behav*, 106(1), 29-39.
- Danese, A., Moffitt, T. E., Pariante, C. M., Ambler, A., Poulton, R., & Caspi, A. (2008). Elevated inflammation levels in depressed adults with a history of childhood maltreatment. *Arch Gen Psychiatry*, 65(4), 409-415.
- Dannowski, U., Stuhrmann, A., Beutelmann, V., Zwanzger, P., Lenzen, T., Grotegerd, D., Domschke, K., Hohoff, C., Ohrmann, P., Bauer, J., Lindner, C., Postert, C., Konrad, C., Arolt, V., Heindel, W., Suslow, T., & Kugel, H. (2012). Limbic Scars: Long-Term Consequences of Childhood Maltreatment Revealed by Functional and Structural Magnetic Resonance Imaging. *Biological Psychiatry*, 71(4), 286-293.
- Davis, M. (1983). Measuring individual differences in empathy: Evidence for a multidimensional approach. *Journal of personality and social psychology*, 44, 113-126.
- Davis, M. (1992). The Role of the Amygdala in Fear and Anxiety. *Annual Review of Neuroscience*, 15(1), 353-375.
- Deater-Deckard, K. (1998). Parenting Stress and Child Adjustment: Some Old Hypotheses and New Questions. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5(3), 314-332.
- DiLillo, D., & Damashek, A. (2003). Parenting characteristics of women reporting a history of childhood sexual abuse. *Child Maltreat*, 8(4), 319-333.
- Dittrich, K., Bermpohl, F., Kluczniok, D., Hindi Attar, C., Jaite, C., Fuchs, A., Neukel, C., Herpertz, S. C., Brunner, R., Winter, S.M., Roepke, S., Kaess, M., Heim, C., & Boedeker, K. (2019). Alterations of empathy in mothers with a history of early life maltreatment, depression, and borderline personality disorder and their effects on child psychopathology. *Psychol Med*, 1-9.
- Dittrich, K., Boedeker, K., Kluczniok, D., Jaite, C., Hindi Attar, C., Fuehrer, D., Herpertz, S. C., Brunner, R., Winter, S. M., Heinz, A., Roepke, S., Heim, C., & Bermpohl, F. (2018). Child abuse potential in mothers with early life maltreatment, borderline personality disorder and depression. *Br J Psychiatry*, 213(1), 412-418.

- Dixon, L., Browne, K., & Hamilton-Giachritsis, C. (2005). Risk factors of parents abused as children: a mediational analysis of the intergenerational continuity of child maltreatment (Part I). *J Child Psychol Psychiatry*, *46*(1), 47-57.
- Dixon, M. L., Thiruchselvam, R., Todd, R., & Christoff, K. (2017). Emotion and the prefrontal cortex: An integrative review. *Psychol Bull*, *143*(10), 1033-1081.
- Dong, M., Giles, W. H., Felitti, V. J., Dube, S. R., Williams, J. E., Chapman, D. P., & Anda, R. F. (2004). Insights into causal pathways for ischemic heart disease: adverse childhood experiences study. *Circulation*, *110*(13), 1761-1766.
- Draper, B., Pfaff, J. J., Pirkis, J., Snowden, J., Lautenschlager, N. T., Wilson, I., & Almeida, O. P. (2008). Long-Term Effects of Childhood Abuse on the Quality of Life and Health of Older People: Results from the Depression and Early Prevention of Suicide in General Practice Project. *Journal of the American Geriatrics Society*, *56*(2), 262-271.
- Egeland, B., Jacobvitz, D., & Sroufe, L. A. (1988). Breaking the cycle of abuse. *Child Dev*, *59*(4), 1080-1088.
- Eres, R., Decety, J., Louis, W. R., & Molenberghs, P. (2015). Individual differences in local gray matter density are associated with differences in affective and cognitive empathy. *Neuroimage*, *117*, 305-310.
- Etkin, A., Egner, T., & Kalisch, R. (2011). Emotional processing in anterior cingulate and medial prefrontal cortex. *Trends in cognitive sciences*, *15*(2), 85-93.
- Felitti, V. J., Anda, R. F., Nordenberg, D., Williamson, D. F., Spitz, A. M., Edwards, V., Koss, M. P., & Marks, J. S. (1998). Relationship of childhood abuse and household dysfunction to many of the leading causes of death in adults. The Adverse Childhood Experiences (ACE) Study. *Am J Prev Med*, *14*(4), 245-258.
- Fergusson, D. M., Boden, J. M., & Horwood, L. J. (2008). Exposure to childhood sexual and physical abuse and adjustment in early adulthood. *Child Abuse & Neglect*, *32*(6), 607-619.
- Flynn, M., Cicchetti, D., & Rogosch, F. (2014). The prospective contribution of childhood maltreatment to low self-worth, low relationship quality, and symptomatology across adolescence: A developmental-organizational perspective. *Developmental psychology*, *50*(9), 2165-2175.
- Fuchs, A., Möhler, E., Resch, F., & Kaess, M. (2015). Impact of a maternal history of childhood abuse on the development of mother-infant interaction during the first year of life. *Child Abuse Negl*, *48*, 179-189.
- Fuchs, A., Möhler, E., Resch, F., & Kaess, M. (2017). The effect of a maternal history of childhood abuse on adrenocortical attunement in mothers and their toddlers. *Dev Psychobiol*, *59*(5), 639-652.

- Gold, A. L., Sheridan, M. A., Peverill, M., Busso, D. S., Lambert, H. K., Alves, S., Pine, D. S., & McLaughlin, K.A. (2016). Childhood abuse and reduced cortical thickness in brain regions involved in emotional processing. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 57(10), 1154-1164.
- Gonzalez-Liencre, C., Shamay-Tsoory, S. G., & Brune, M. (2013). Towards a neuroscience of empathy: ontogeny, phylogeny, brain mechanisms, context and psychopathology. *Neurosci Biobehav Rev*, 37(8), 1537-1548.
- Grimm, S., Wirth, K., Fan, Y., Weigand, A., Gärtner, M., Feeser, M., Dziobek, I., Bajbouj, M., & Aust, S. (2017). The interaction of corticotropin-releasing hormone receptor gene and early life stress on emotional empathy. *Behav Brain Res*, 329, 180-185.
- Gruhn, M. A., & Compas, B. E. (2020). Effects of maltreatment on coping and emotion regulation in childhood and adolescence: A meta-analytic review. *Child Abuse Negl*, 103, 104446.
- Hamilton, M. (1960). A rating scale for depression. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 23, 56-62.
- Heim, C., Mletzko, T., Purshelle, D., Musselman, D. L., & Nemeroff, C. B. (2008). The dexamethasone/corticotropin-releasing factor test in men with major depression: role of childhood trauma. *Biol Psychiatry*, 63(4), 398-405.
- Heim, C., Newport, D. J., Heit, S., Graham, Y. P., Wilcox, M., Bonsall, R., Miller, A. H., & Nemeroff, C. B. (2000). Pituitary-adrenal and autonomic responses to stress in women after sexual and physical abuse in childhood. *JAMA*, 284(5), 592-597.
- Heim, C., Young, L. J., Newport, D. J., Mletzko, T., Miller, A. H., & Nemeroff, C. B. (2009). Lower CSF oxytocin concentrations in women with a history of childhood abuse. *Mol Psychiatry*, 14(10), 954-958.
- Hill, C., Stein, J., Keenan, K., & Wakschlag, L. S. (2006). Mother's childrearing history and current parenting: patterns of association and the moderating role of current life stress. *J Clin Child Adolesc Psychol*, 35(3), 412-419.
- Hillmann, K., Neukel, C., Hagemann, D., Herpertz, S. C., & Bertsch, K. (2016). Resilience Factors in Women with Severe Early-Life Maltreatment. *Psychopathology*, 49(4), 261-268.
- Holden, E. W., & Banez, G. A. (1996). Child abuse potential and parenting stress within maltreating families. *Journal of Family Violence*, 11(1), 1-12.
- Hovdestad, W. E., Shields, M., Shaw, A., & Tonmyr, L. (2020). Childhood maltreatment as a risk factor for cancer: findings from a population-based survey of Canadian adults. *BMC Cancer*, 20(1), 70.
- Humphreys, K. L., & Zeanah, C. H. (2015). Deviations from the expectable environment in early childhood and emerging psychopathology. *Neuropsychopharmacology*, 40(1), 154-170.

- Ierardi, E., Ferro, V., Trovato, A., Tambelli, R., & Riva Crugnola, C. (2019). Maternal and paternal depression and anxiety: their relationship with mother-infant interactions at 3 months. *Arch Womens Ment Health*, 22(4), 527-533.
- Izquierdo, I., Furini, C. R. G., & Myskiw, J. C. (2016). Fear Memory. *Physiological Reviews*, 96(2), 695-750.
- Janak, P. H., & Tye, K. M. (2015). From circuits to behaviour in the amygdala. *Nature*, 517(7534), 284-292.
- Johnson, J. G., Cohen, P., Brown, J., Smailes, E. M., & Bernstein, D. P. (1999). Childhood maltreatment increases risk for personality disorders during early adulthood. *Arch Gen Psychiatry*, 56(7), 600-606.
- Kaess, M., Parzer, P., Mattern, M., Resch, F., Bifulco, A., & Brunner, R. (2011a). Childhood Experiences of Care and Abuse (CECA). *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 39(4), 243-252.
- Kaess, M., von Kalckreuth, C., & Brunner, R. (2011b). Erfahrungen von Fürsorge und Interviewpaket. Frage- und Bewertungsbögen. Heidelberg: Universitätsklinikum Heidelberg.
- Kendler, K. S., Bulik, C. M., Silberg, J., Hettema, J. M., Myers, J., & Prescott, C. A. (2000). Childhood sexual abuse and adult psychiatric and substance use disorders in women: an epidemiological and cotwin control analysis. *Arch Gen Psychiatry*, 57(10), 953-959.
- Kisely, S., Abajobir, A. A., Mills, R., Strathearn, L., Clavarino, A., & Najman, J. M. (2018). Child maltreatment and mental health problems in adulthood: birth cohort study. *Br J Psychiatry*, 213(6), 698-703.
- Kluczniok, D., Dittrich, K., Hindi Attar, C., Boedeker, K., Roth, M., Jaite, C., Winter, S., Roepke, S., Heim, C., & BERPohl, F. (2019). [Oxytocin and maltreatment potential: Influence of maternal depression, borderline personality disorder and experience of early childhood maltreatment]. *Nervenarzt*, 90(3), 267-276.
- Landgraf, M., Zahner, L., Nickel, P., Till, H., Keller, A., Geyer, C., Schwanitz, N., Gausche, R., Schmutzer, G., Brähler, E., & Kiess, W. (2010). Kindesmisshandlung. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 158(2), 149-156.
- Lehrl, S., Triebig, G., & Fischer, B. (1995). Multiple choice vocabulary test MWT as a valid and short test to estimate premorbid intelligence. *Acta Neurologica Scandinavica*, 91(5), 335-345.
- Levy, J., Yirmiya, K., Goldstein, A., & Feldman, R. (2019). The Neural Basis of Empathy and Empathic Behavior in the Context of Chronic Trauma. *Front Psychiatry*, 10, 562.
- Lindgren, L., Bergdahl, J., & Nyberg, L. (2016). Longitudinal Evidence for Smaller Hippocampus Volume as a Vulnerability Factor for Perceived Stress. *Cerebral Cortex*, 26(8), 3527-3533.

- Liu, P. Z., & Nusslock, R. (2018). How Stress Gets Under the Skin: Early Life Adversity and Glucocorticoid Receptor Epigenetic Regulation. *Curr Genomics*, 19(8), 653-664.
- Locher, S. C., Barenblatt, L., Fourie, M., Stein, D., & Gobodo-Madikizela, P. (2014). *Empathy and childhood maltreatment: A mixed-methods investigation* (Vol. 26).
- Loranger, A. W. (1994). *The International Personality Disorder Examination* (Vol. 51).
- Lovallo, W. R., Farag, N. H., Sorocco, K. H., Acheson, A., Cohoon, A. J., & Vincent, A. S. (2013). Early life adversity contributes to impaired cognition and impulsive behavior: studies from the Oklahoma Family Health Patterns Project. *Alcohol Clin Exp Res*, 37(4), 616-623.
- McEwen, B. S. (1999). Stress and hippocampal plasticity. *Annual Review of Neuroscience*, 22(1), 105-122.
- McGowan, P. O., Sasaki, A., D'Alessio, A. C., Dymov, S., Labonte, B., Szyf, M., Turecki, G., & Meaney, M. J. (2009). Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. *Nat Neurosci*, 12(3), 342-348.
- McLaughlin, K. A., Sheridan, M. A., Winter, W., Fox, N. A., Zeanah, C. H., & Nelson, C. A. (2014). Widespread reductions in cortical thickness following severe early-life deprivation: a neurodevelopmental pathway to attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 76(8), 629-638.
- Merrill, L., Thomsen, C., Crouch, J., May, P., Gold, S., & Milner, J. (2005). Predicting Adult Risk of Child Physical Abuse From Childhood Exposure to Violence: Can Interpersonal Schemata Explain the Association? *Journal of Social and Clinical Psychology - J SOC CLIN PSYCHOL*, 24, 981-1002.
- Mielke, E. L., Neukel, C., Bertsch, K., Reck, C., Mohler, E., & Herpertz, S. C. (2016). Maternal sensitivity and the empathic brain: Influences of early life maltreatment. *J Psychiatr Res*, 77, 59-66.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202.
- Miranda, J. K., de la Osa, N., Granero, R., & Ezpeleta, L. (2011). Maternal experiences of childhood abuse and intimate partner violence: Psychopathology and functional impairment in clinical children and adolescents. *Child Abuse Negl*, 35(9), 700-711.
- Möhler, E., Biringen, Z., & Poustka, L. (2007). Emotional availability in a sample of mothers with a history of abuse. *Am J Orthopsychiatry*, 77(4), 624-628.
- Molnar, B. E., Buka, S. L., & Kessler, R. C. (2001). Child sexual abuse and subsequent psychopathology: results from the National Comorbidity Survey. *Am J Public Health*, 91(5), 753-760.
- Mombour, W., Zaudig, M., Berger, P., Gutierrez, K., Berner, W., Berger, K., von Cranach, M., Giglhuber, O., & von Bose, M. (1996). IPDE, International Personality Disorder Examination von A.W. Loranger. Deutschsprachige Ausgabe. Bern: Huber.

- Moreno, G. L., Bruss, J., & Denburg, N. L. (2017). Increased perceived stress is related to decreased prefrontal cortex volumes among older adults. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 39(4), 313-325.
- Myhre, M. C., Dyb, G. A., Wentzel-Larsen, T., Groggaard, J. B., & Thoresen, S. (2014). Maternal childhood abuse predicts externalizing behaviour in toddlers: a prospective cohort study. *Scand J Public Health*, 42(3), 263-269.
- Nanni, V., Uher, R., & Danese, A. (2012). Childhood maltreatment predicts unfavorable course of illness and treatment outcome in depression: a meta-analysis. *Am J Psychiatry*, 169(2), 141-151.
- Nemeroff, C. B. (2016). Paradise Lost: The Neurobiological and Clinical Consequences of Child Abuse and Neglect. *Neuron*, 89(5), 892-909.
- Niehaus, C. E., Chaplin, T. M., Gonçalves, S. F., Semelsberger, R., & Thompson, J. C. (2019). Maternal stress and adolescent brain structure and function. *Brain and behavior*, 9(6), e01311-e01311.
- Noll, J. G., Trickett, P. K., Harris, W. W., & Putnam, F. W. (2009). The cumulative burden borne by offspring whose mothers were sexually abused as children: descriptive results from a multigenerational study. *J Interpers Violence*, 24(3), 424-449.
- Noriuchi, M., Kikuchi, Y., Mori, K., & Kamio, Y. (2019). The orbitofrontal cortex modulates parenting stress in the maternal brain. *Scientific reports*, 9(1), 1658-1658.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113.
- Papez, J. W. (1995). A proposed mechanism of emotion. 1937 [classical article]. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 7(1), 103-112.
- Paquola, C., Bennett, M. R., & Lagopoulos, J. (2016). Understanding heterogeneity in grey matter research of adults with childhood maltreatment—A meta-analysis and review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 69, 299-312.
- Parlar, M., Frewen, P., Nazarov, A., Oremus, C., MacQueen, G., Lanius, R., & McKinnon, M. C. (2014). Alterations in empathic responding among women with posttraumatic stress disorder associated with childhood trauma. *Brain Behav*, 4(3), 381-389.
- Paulus C. (2009). Der Saarbruecker Persoenlichkeitsfrageboren SPF(IRI) zur Messung von Empathie: Psychometrische Evaluation der deutschen Version des Interpersonal Reactivity Index. Saarbrücken: Universitäts- und Landesbibliothek.
- Plant, D. T., Barker, E. D., Waters, C. S., Pawlby, S., & Pariante, C. M. (2013). Intergenerational transmission of maltreatment and psychopathology: the role of antenatal depression. *Psychol Med*, 43(3), 519-528.
- Priel, A., Djalovski, A., Zagoory-Sharon, O., & Feldman, R. (2019). Maternal depression impacts child psychopathology across the first decade of life: Oxytocin and synchrony as markers of resilience. *J Child Psychol Psychiatry*, 60(1), 30-42.

- Putnam, F. W. (2003). Ten-Year Research Update Review: Child Sexual Abuse. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 42(3), 269-278.
- Quirk, G. J., & Beer, J. S. (2006). Prefrontal involvement in the regulation of emotion: convergence of rat and human studies. *Current Opinion in Neurobiology*, 16(6), 723-727.
- Raby, K. L., Roisman, G. I., Labella, M. H., Martin, J., Fraley, R. C., & Simpson, J. A. (2018). The Legacy of Early Abuse and Neglect for Social and Academic Competence From Childhood to Adulthood. *Child Development*, 0(0).
- Reck, C., Zietlow, A. L., Muller, M., & Dubber, S. (2016). Perceived parenting stress in the course of postpartum depression: the buffering effect of maternal bonding. *Arch Womens Ment Health*, 19(3), 473-482.
- Riedel, M., Möller, H. J., Obermeier, M., Schennach-Wolff, R., Bauer, M., Adli, M., Kronmüller, K., Nickel, T., Brieger, P., Laux, G., Bender, W., Heuser, I., Zeiler, J., Gaebel, W., & Seemüller, F. (2010). Response and remission criteria in major depression - a validation of current practice. *J Psychiatr Res*, 44(15), 1063-1068
- Rinne-Albers, M. A., Pannekoek, J. N., van Hoof, M.-J., van Lang, N. D., Lamers-Winkelmann, F., Rombouts, S. A., van der Wee, N. J., & Vermeiren, R. R. (2017). Anterior cingulate cortex grey matter volume abnormalities in adolescents with PTSD after childhood sexual abuse. *European Neuropsychopharmacology*, 27(11), 1163-1171.
- Riva Crugnola, C., Ierardi, E., Ferro, V., Gallucci, M., Parodi, C., & Astengo, M. (2016). Mother-Infant Emotion Regulation at Three Months: The Role of Maternal Anxiety, Depression and Parenting Stress. *Psychopathology*, 49(4), 285-294.
- Roberts, R., O'Connor, T., Dunn, J., Golding, J., & Team, A. S. (2004). The effects of child sexual abuse in later family life; mental health, parenting and adjustment of offspring. *Child Abuse Negl*, 28(5), 525-545.
- Sandberg, D. A., Suess, E. A., & Heaton, J. L. (2010). Attachment anxiety as a mediator of the relationship between interpersonal trauma and posttraumatic symptomatology among college women. *J Interpers Violence*, 25(1), 33-49.
- Sapolsky, R. M., Uno, H., Rebert, C. S., & Finch, C. E. (1990). Hippocampal damage associated with prolonged glucocorticoid exposure in primates. *The Journal of Neuroscience*, 10(9), 2897.
- Schmaal, L., Hibar, D. P., Samann, P. G., Hall, G. B., Baune, B. T., Jahanshad, N., Cheung, J. W., van Erp, T. G. M., Bos, D., Ikram, M. A., Vernooij, M. W., Niessen, W. J., Tiemeier, H., Hofman, A., Wittfeld, K., Grabe, H. J., Janowitz, D., Bulow, R., Selonke, M., Volzke, H., Grotegerd, D., Dannlowski, U., Arolt, V., Opel, N., Heindel, W., Kugel, H., Hoehn, D., Czisch, M., Couvy-Duchesne, B., Renteria, M. E., Strike, L. T., Wright, M. J., Mills, N. T., de Zubicaray, G. I., McMahon, K. L., Medland, S. E., Martin, N. G., Gillespie, N. A., Goya-Maldonado, R., Gruber, O., Kramer, B., Hatton, S. N., Lagopoulos, J., Hickie, I. B., Frodl, T., Carballedo, A., Frey, E. M., van Velzen, L. S., Penninx, B. W. J. H., van Tol, M. J., van der Wee, N. J., Davey, C. G., Harrison, B. J., Mwangi, B., Cao, B., Soares, J. C., Veer, I. M., Walter, H., Schoepf,

- D., Zurowski, B., Konrad, C., Schramm, E., Normann, C., Schnell, K., Sacchet, M. D., Gotlib, I. H., MacQueen, G. M., Godlewska, B. R., Nickson, T., McIntosh, A. M., Papmeyer, M., Whalley, H. C., Hall, J., Sussmann, J. E., Li, M., Walter, M., Aftanas, L., Brack, I., Bokhan, N. A., Thompson, P. M., & Veltman, D. J. (2017). Cortical abnormalities in adults and adolescents with major depression based on brain scans from 20 cohorts worldwide in the ENIGMA Major Depressive Disorder Working Group. *Mol Psychiatry*, 22(6), 900-909.
- Schmaal, L., Veltman, D. J., van Erp, T. G., Samann, P. G., Frodl, T., Jahanshad, N., Loehrer, E., Tiemeier, H., Hofman, A., Niessen, W. J., Vernooij, M. W., Ikram, M. A., Wittfeld, K., Grabe, H. J., Block, A., Hegenscheid, K., Volzke, H., Hoehn, D., Czisch, M., Lagopoulos, J., Hatton, S. N., Hickie, I. B., Goya-Maldonado, R., Kramer, B., Gruber, O., Couvy-Duchesne, B., Renteria, M. E., Strike, L. T., Mills, N. T., de Zubicaray, G. I., McMahon, K. L., Medland, S. E., Martin, N. G., Gillespie, N. A., Wright, M. J., Hall, G. B., MacQueen, G. M., Frey, E. M., Carballo, A., van Velzen, L. S., van Tol, M. J., van der Wee, N. J., Veer, I. M., Walter, H., Schnell, K., Schramm, E., Normann, C., Schoepf, D., Konrad, C., Zurowski, B., Nickson, T., McIntosh, A. M., Papmeyer, M., Whalley, H. C., Sussmann, J. E., Godlewska, B. R., Cowen, P. J., Fischer, F. H., Rose, M., Penninx, B. W., Thompson, P. M., & Hibar, D. P. (2016). Subcortical brain alterations in major depressive disorder: findings from the ENIGMA Major Depressive Disorder working group. *Mol Psychiatry*, 21(6), 806-812.
- Schmitz, T. W., Kawahara-Baccus, T. N., & Johnson, S. C. (2004). Metacognitive evaluation, self-relevance, and the right prefrontal cortex. *Neuroimage*, 22(2), 941-947.
- Schreiter, S., Pijnenborg, G. H., & Aan Het Rot, M. (2013). Empathy in adults with clinical or subclinical depressive symptoms. *J Affect Disord*, 150(1), 1-16.
- Schuetze, P., & Eiden, R. D. (2005). The relationship between sexual abuse during childhood and parenting outcomes: modeling direct and indirect pathways. *Child Abuse Negl*, 29(6), 645-659.
- Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M., & Wesker, K. (2012). Prometheus. LernAtlas der Anatomie. Kopf, Hals und Neuroanatomie. Stuttgart und New York: Thieme Verlag.
- Scott, K. M., Smith, D. R., & Ellis, P. M. (2010). Prospectively ascertained child maltreatment and its association with DSM-IV mental disorders in young adults. *Arch Gen Psychiatry*, 67(7), 712-719.
- Sharp, C., & Wall, K. (2018). Personality pathology grows up: adolescence as a sensitive period. *Curr Opin Psychol*, 21, 111-116.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Sheehan, K. H., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E., Hergueta, T., Baker, R., & Dunbar, G. C. (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. *J Clin Psychiatry*, 59 Suppl 20, 22-33;quiz 34-57.

- Shenk, C. E., Ammerman, R. T., Teeters, A. R., Bensman, H. E., Allen, E. K., Putnam, F. W., & Van Ginkel, J. B. (2017). History of Maltreatment in Childhood and Subsequent Parenting Stress in At-Risk, First-Time Mothers: Identifying Points of Intervention During Home Visiting. *Prevention Science, 18*(3), 361-370.
- Silverman, A. B., Reinherz, H. Z., & Giaconia, R. M. (1996). The long-term sequelae of child and adolescent abuse: A longitudinal community study. *Child Abuse & Neglect, 20*(8), 709-723.
- Slep, A. M. S., Heyman, R. E., & Foran, H. M. (2015). Child Maltreatment in DSM-5 and ICD-11. *Family Process, 54*(1), 17-32.
- Sousa, N., Lukoyanov, N. V., Madeira, M. D., Almeida, O. F. X., & Paula-Barbosa, M. M. (2000). Reorganization of the morphology of hippocampal neurites and synapses after stress-induced damage correlates with behavioral improvement. *Neuroscience, 97*(2), 253-266.
- Statistisches Bundesamt (2018): Jugendämter haben 2017 häufiger geprüft, aber weniger Kindeswohlgefährdungen festgestellt, [online]  
[https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/09/PD18\\_344\\_225.html](https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2018/09/PD18_344_225.html)  
 [27.03.2019].
- Steele, H., Bate, J., Steele, M., Dube, S. R., Danskin, K., Knafo, H., Nikitiades, A., Bonuck, K., Meissner, P., & Murphy, A. (2016). Adverse childhood experiences, poverty, and parenting stress. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement, 48*, 32-38.
- Strüber, N., Strüber, D., & Roth, G. (2014). Impact of early adversity on glucocorticoid regulation and later mental disorders. *Neurosci Biobehav Rev, 38*, 17-37.
- Swartz, H. A., Cyranowski, J. M., Cheng, Y., & Amole, M. (2018). Moderators and mediators of a maternal depression treatment study: Impact of maternal trauma and parenting on child outcomes. *Compr Psychiatry, 86*, 123-130.
- Teicher, M. H., & Samson, J. A. (2013). Childhood maltreatment and psychopathology: A case for ecophenotypic variants as clinically and neurobiologically distinct subtypes. *The American journal of psychiatry, 170*(10), 1114-1133.
- Thomaes, K., Dorrepaal, E., Draijer, N., de Rooter, M. B., van Balkom, A. J., Smit, J. H., & Veltman, D. J. (2010). Reduced anterior cingulate and orbitofrontal volumes in child abuse-related complex PTSD. *J Clin Psychiatry, 71*(12), 1636-1644.
- Tone, E. B., & Tully, E. C. (2016). Empathy as a "risky strength": A multilevel examination of empathy and risk for internalizing disorders-CORRIGENDUM. *Dev Psychopathol, 28*(4pt2), 1567.
- Tronick, E., & Reck, C. (2009). Infants of depressed mothers. *Harv Rev Psychiatry, 17*(2), 147-156.
- Tröster, H. (2011). Eltern-Belastungs-Inventar (EBI). Deutsche Version des Parenting Stress Index (PSI) von R. R. Abidin. Manual. Göttingen: Hogrefe.

- Uno, H., Lohmiller, L., Thieme, C., Kemnitz, J. W., Engle, M. J., Roecker, E. B., & Farrell, P. M. (1990). Brain damage induced by prenatal exposure to dexamethasone in fetal rhesus macaques. I. Hippocampus. *Developmental Brain Research*, *53*(2), 157-167.
- Uribe, C., Puig-Davi, A., Abos, A., Baggio, H. C., Junque, C., & Segura, B. (2019). Neuroanatomical and Functional Correlates of Cognitive and Affective Empathy in Young Healthy Adults. *Front Behav Neurosci*, *13*, 85.
- van Bodegom, M., Homberg, J. R., & Henckens, M. J. A. G. (2017). Modulation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenal Axis by Early Life Stress Exposure. *Frontiers in cellular neuroscience*, *11*, 87-87.
- van den Bos, W., van Dijk, E., Westenberg, M., Rombouts, S. A., & Crone, E. A. (2011). Changing brains, changing perspectives: the neurocognitive development of reciprocity. *Psychol Sci*, *22*(1), 60-70.
- Vijayakumar, N., Mills, K. L., Alexander-Bloch, A., Tamnes, C. K., & Whittle, S. (2018). Structural brain development: A review of methodological approaches and best practices. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *33*, 129-148.
- Wang, Y., & Dix, T. (2017). Mothers' depressive symptoms in infancy and children's adjustment in grade school: The role of children's sustained attention and executive function. *Dev Psychol*, *53*(9), 1666-1679.
- Weiß, R. H. (2006). CFT 20-R mit WS/ZF-R. Grundintelligenztest Skala 2 – Revision (CFT 20-R) mit Wortschatztest und Zahlenfolgentest – Revision (WS/ZF-R). Göttingen: Hogrefe.
- Weiß, R. H., & Osterland, J. (2013): CFT 1-R. Grundintelligenztest Skala 1 - Revision. Göttingen: Hogrefe.
- Werner, L. L., der Graaff, J. V., Meeus, W. H., & Branje, S. J. (2016). Depressive Symptoms in Adolescence: Longitudinal Links with Maternal Empathy and Psychological Control. *J Abnorm Child Psychol*, *44*(6), 1121-1132.
- Widom, C. S. (1989). Does violence beget violence? A critical examination of the literature. *Psychol Bull*, *106*(1), 3-28.
- Widom, C. S. (2006). Child Abuse, Neglect, and Violent Criminal Behavior in a Midwest Metropolitan Area of the United States, 1967-1988: [distributor].
- Widom, C. S., Czaja, S., & Dutton, M. A. (2014). Child abuse and neglect and intimate partner violence victimization and perpetration: a prospective investigation. *Child Abuse Negl*, *38*(4), 650-663.
- Widom, C. S., Czaja, S. J., & Paris, J. (2009). A prospective investigation of borderline personality disorder in abused and neglected children followed up into adulthood. *J Pers Disord*, *23*(5), 433-446.
- Wiersma, J. E., Hovens, J. G., van Oppen, P., Giltay, E. J., van Schaik, D. J., Beekman, A. T., & Penninx B. W. (2009). The importance of childhood trauma and childhood life events for chronicity of depression in adults. *J Clin Psychiatry*, *70*(7), 983-989.

- Witt, A., Sachser, C., Plener, P. L., Brahler, E., & Fegert, J. M. (2019). The Prevalence and Consequences of Adverse Childhood Experiences in the German Population. *Dtsch Arztebl Int*, 116(38), 635-642.
- Yang, Y., & Wang, J.-Z. (2017). From Structure to Behavior in Basolateral Amygdala-Hippocampus Circuits. *Frontiers in neural circuits*, 11, 86-86.
- Zalewski, M., Cyranowski, J. M., Cheng, Y., & Swartz, H. A. (2013). Role of maternal childhood trauma on parenting among depressed mothers of psychiatrically ill children. *Depress Anxiety*, 30(9), 792-799.
- Zimmerman, M. E., Ezzati, A., Katz, M. J., Lipton, M. L., Brickman, A. M., Sliwinski, M. J., & Lipton, R. B. (2016). Perceived Stress Is Differentially Related to Hippocampal Subfield Volumes among Older Adults. *PLOS ONE*, 11(5), e0154530.

## Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Sina Katharina Poppinga, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Empathievermögen und Belastungsempfinden bei Müttern mit physischen Misshandlungserfahrungen in der Kindheit: Selbstauskunft und hirnmorphometrische Korrelate“ / „Empathy and stress perception in mothers with experience of childhood physical abuse: Self-report and brain morphometric correlates“ 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/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Erstbetreuer, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; [www.icmje.org](http://www.icmje.org)) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

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.

## Publikationsliste

- Poppinga, S., Ridder, N., Boegen, I., Neubecker, J., Kluczniok, D., Boedeker, K., Hindi Attar, C., BERPohl, F. (2014, November). Emotional Face Processing in Depressed Mothers – Does Time Matter? Poster präsentiert auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN), Berlin.
- Kluczniok, D., Hindi Attar, C., Stein, J., Poppinga, S., Fydrich, T., Jaite, C., Kappel, V., Brunner, R., Herpertz, S. C., Boedeker, K., BERPohl, F. (2017). Dissociating maternal responses to sad and happy facial expressions of their own child: An fMRI study. *PLoS One*, 12(8), e0182476.

## **Danksagung**

An erster Stelle danke ich meinem Doktorvater Prof. Dr. Felix BERPPOHL von Herzen für die Möglichkeit dieser Doktorarbeit, die hervorragende Betreuung und das langjährige Vertrauen in mich als Doktorandin und studentische Mitarbeiterin. Großer Dank gilt weiterhin meiner Zweitbetreuerin Dr. Catherine Hindi Attar, die mich sowohl während der Erfassung der Daten als auch während des gesamten Schreibprozesses in nicht selbstverständlichem Maße unterstützte.

Ich danke weiterhin dem gesamten UBICA-Studententeam und ganz besonders meiner Mitdoktorandin Neele Staak Ridder sowie den Probandinnen und ihren Kindern für die sehr interessante und lehrreiche Zeit an dieser Arbeit.

Auch möchte ich Robert, Lena und Martin für ihre wertvolle Unterstützung danken. Schließlich danke ich meinen Eltern, ohne die ich weder Studium noch Promotion hätte verfolgen können.