

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
-Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. V. Arolt-

**Neuronale Korrelate akuter Trauer bei Frauen nach
Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation:
eine fMRT-Studie**

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung des doctor medicinae
der Medizinischen Fakultät
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster

vorgelegt von
Overesch, Daniela, geb. Samberg
aus Ahaus
2012

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-
Universität Münster

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. W. Schmitz

1. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. A. Kersting
2. Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. med. P. Zwanzger

Tag der mündlichen Prüfung: 10.07.2012

Aus dem Universitätsklinikum Münster
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. V. Arolt

Referent: Univ.-Prof. Dr. med. A. Kersting

Koreferent: Univ.-Prof. Dr. med. P. Zwanzger

Neuronale Korrelate akuter Trauer bei
Frauen nach Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation: eine fMRT-Studie
Overesch, Daniela, geb. Samberg

Zusammenfassung

Der Verlust eines Kindes durch einen Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation ist ein traumatisches Ereignis, das mit einer intensiven Trauerreaktion einhergeht.

Methodik: An der Studie nahmen zwölf Frauen nach Schwangerschaftsabbruch aufgrund fetaler Indikation sowie zwölf Frauen nach Geburt eines gesunden Kindes teil. Mittels standardisierter Symptomskalen wurden die Frauen bezüglich Trauer, Depression und Angststörung untersucht. Danach folgte eine Messung mittels funktioneller Magnetresonanztomographie. Während dieser Untersuchung wurden den Frauen Bildern von freudigen Babys, freudige und neutrale Gesichter von Erwachsenen gezeigt.

Ergebnisse: Die Präsentation der Babybilder löste bei den Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch gegenüber den Frauen nach Geburt eines Kindes mehr Traurigkeit und weniger Freude aus. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch eine stärkere Aktivierung im mittleren und posterioren Gyrus cinguli, im inferioren Gyrus frontalis, im mittleren Gyrus temporalis, im Thalamus und im Hirnstamm während der Betrachtung der freudigen Babyfotos. Damit wurde erstmals gezeigt, dass die Aktivierungsmuster bei Trauer nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation den Aktivierungsmustern bei Trauer nach dem Verlust eines nahen Angehörigen ähneln. Ebenso gibt es Gemeinsamkeiten zu den Aktivierungsmustern bei einer Posttraumatischen Belastungsstörung bzw. beim Empfinden von Schmerz.

Tag der mündlichen Prüfung: 10.07.2012

Eidesstattliche Erklärung

Ich gebe hiermit die Erklärung ab, dass ich die Dissertation mit dem Titel:
fetaler Indikation: eine fMRT-Studie

im

Universitätsklinikum Münster,
Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

unter der Anleitung von
Frau Prof. Dr. med. A. Kersting

1. Selbstständig angefertigt,
2. Nur unter Benutzung der im Literaturverzeichnis angegebenen Arbeit angefertigt und sonst kein anderes gedrucktes oder ungedrucktes Material verwendet,
3. keine unerlaubte fremde Hilfe in Anspruch genommen,
4. sie weder in der gegenwärtigen noch in einer anderen Fassung einer in- oder ausländischen Fakultät als Dissertation, Semesterarbeit, Prüfungsarbeit oder zur Erlangung eines akademischen Grades vorgelegt habe.

Frankfurt, 10.07.2012

Daniela Overesch, geb.Samberg

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Trauer, Depression und akute Belastungsreaktion	1
1.1.2 Phasenmodell der Trauer	3
1.2 Komplizierte Trauer	5
1.2.1 Komplizierte Trauer - Traumatische Trauer	6
1.3 Der frühe Verlust eines Kindes	8
1.3.1 Der Schwangerschaftsverlust in der Spätschwangerschaft - ein traumatisches Ereignis?	9
1.4 Funktionelle Magnetresonanztomographie in der Emotionsforschung....	12
1.4.1 Grundlagen der funktionellen Magnetresonanztomographie	12
1.4.2 Funktionelle Neuroanatomie	15
1.4.2.1 Amygdala.....	16
1.4.2.2 Präfrontalkortex.....	17
1.4.2.3 Gyrus cinguli.....	19
1.4.2.4 Weitere Strukturen.....	21
1.4.2.5 Aktivierungsmuster der Trauer	24
1.5 Hypothesen/Ziele der Arbeit	24
2. Material und Methoden	25
2.1 Versuchsaufbau	25
2.2 Auswahl der Bilder	26
2.3 Messinstrumente	27
2.3.1 Impact of Event Scale-revidierte Form (IES-R)	27
2.3.2 Münchner Trauer Skala (MTS)	28
2.3.3 Das State-Trait-Angstinventar (STAI)	28
2.3.4 Beck Depressionsinventar (BDI)	29
2.3.5 Snaith-Hamilton-Pleasure-Skala - Deutsche Version (SHAPS-D)	29
2.3.6 Montgomery and Asberg Depression Rating Skala (MADRS) ..	30
2.3.7 Hamilton Anxiety Skala (HAMA)	30
2.3.8 Differentielle Affektskala (DAS)	31
2.4 Funktionelle Magnetresonanztomographie	31
2.4.1 Untersuchungsdesign	31
2.4.2 Datenakquisition	32

2.4.3 Datenanalyse und Vorverarbeitung	33
2.4.4 Statistische Auswertung.....	34
3. Ergebnisse	36
3.1 Soziodemographische Daten	37
3.2 Fragebögen	37
3.2.1 Trauer.....	37
3.2.2 Depression	39
3.2.3 Angst	43
3.2.4 SHAPS-D.....	46
3.2.5 Differentielle Affektskala	47
3.3 Funktionelle Magnetresonanztomographie	50
3.3.1 Unterschiedliche Aktivierungsmuster während der Präsentation der verschiedenen emotionalen Stimuli bei Frauen nach Schwanger- schaftsabbruch und bei Frauen nach Geburt eines Kindes	50
3.3.2 Unterschiede der Aktivierungsmuster während der Präsentation der Babyfotos zwischen den beiden Gruppen	54
4. Diskussion	57
4.1 Trauer.....	57
4.2 Depression	58
4.3 Angst	58
4.4 SHAPS und DAS.....	59
4.5 fMRT	60
4.6 Diskussion der Hypothesen	63
4.7 Fazit	64
5. Literaturverzeichnis	66
6. Lebenslauf.....	80
7. Danksagung.....	81
8. Anhang	
8.1 Abbildungsverzeichnis	I
8.2 Tabellenverzeichnis	I
8.3 Abkürzungsverzeichnis	II
8.4 Fragebögen.....	III

1 Einleitung

In dieser Arbeit sollen die neuronalen Korrelate der Trauer mittels funktionaler Magnetresonanztomographie (fMRT) analysiert werden. Hierzu wurden Frauen untersucht, die einen Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation im zweiten oder dritten Trimenon erlebt hatten. Es ist bekannt, dass es sich bei dieser Form des Verlustes eines Kindes um ein besonders traumatisches Ereignis handelt (Kersting et al. 2004; Kersting et al. 2005). Als Kontrollgruppe wurde zusätzlich eine Gruppe von Frauen untersucht, die kürzlich von einem gesunden Baby entbunden wurden.

Im ersten Teil dieser Arbeit wird der Begriff Trauer definiert und von der Depression und der akuten Belastungsreaktion abgegrenzt. Weiterhin wird das Phasenmodell der Trauer vorgestellt. Hiernach folgt die Erläuterung von komplizierten Trauerreaktionen. Dann wird die Trauer nach dem Tod eines Kindes dargestellt, im Besonderen wird auf den Verlust eines Kindes durch einen Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation eingegangen.

Hiernach folgt eine Einführung in die fMRT. Zunächst werden die Grundlagen dieser Bildgebungsmethode erläutert und im folgendem ein Überblick über den aktuellen Stand der Wissenschaft in der Emotionsforschung dargelegt. Danach werden die bisherigen Ergebnisse aus der Trauerforschung mittels fMRT vorgestellt. Abschließend werden Hypothesen formuliert, die der Untersuchung vorangingen.

Im zweiten Teil wird die Methodik erläutert, bevor im dritten Abschnitt die Ergebnisse dargestellt werden. Zuletzt werden diese Ergebnisse diskutiert.

1.1.1 Trauer, Depression und akute Belastungsreaktion

Trauer ist die emotionale Reaktion auf einen schweren Verlust oder Schicksalsschlag. Auslöser ist häufig der Tod eines nahen Angehörigen, kann aber auch die Diagnose einer schweren Krankheit, der Verlust der körperlichen Unversehrtheit oder von Aktivitäten im beruflichen und sozialen Leben sein. Diese Reaktion ist nicht pathologisch, sondern nach einem belastenden Ereignis normal (Freund 1917; Lindemann 1944). Die individuellen Ausdrucksformen der Trauer sind viel-

fältig und hängen von persönlichen und kulturellen Faktoren ab (Ariès 1980). Symptome der Trauer sind Traurigkeit, Verzweiflung, Interessenverlust und anhaltende Sehnsucht nach dem Verstorbenen. Ebenfalls häufig sind somatische Beschwerden mit Appetit- und Gewichtsverlust und Schlafstörungen. Extreme Trauerreaktionen, die sich durch die Intensität und Dauer von der einfachen Trauer unterscheiden, werden im Folgenden als komplizierte Trauer bezeichnet. Grund für eine komplizierte Trauerreaktion sind individuelle Charaktereigenschaften des Trauernden, die Verlustumstände, die Beziehung vor dem Verlust und der emotionale Rückhalt durch Familie und Freunde (Brown und Stoudemire 1983).

Von der Trauer abzugrenzen ist die Depression. Bei der Depression handelt es sich um eine affektive Störung, die mit körperlichen und psychischen Symptomen einhergeht. Die Ursachen einer Depression sind vielfältig. Genetische und neurobiologische Faktoren spielen eine Rolle, ebenso sind Medikamente als Auslöser möglich. In der internationalen Klassifikation der Krankheiten in der 10. Revision (ICD-10) wird die Depression folgendermaßen definiert: „Bei den typischen leichten, mittelgradigen oder schweren Episoden, leidet der betroffene Patient unter einer gedrückten Stimmung und einer Verminderung von Antrieb und Aktivität. Die Fähigkeit zur Freude, das Interesse und die Konzentration sind vermindert. Ausgeprägte Müdigkeit kann nach jeder kleinsten Anstrengung auftreten. Der Schlaf ist meist gestört, der Appetit ist vermindert. Das Selbstwertgefühl und Selbstvertrauen sind fast immer beeinträchtigt. Sogar bei der leichten Form kommen Schuldgefühle oder Gedanken über eigene Wertlosigkeit vor..... kann von so genannten "somatischen" Symptomen begleitet werden, wie Interessenverlust oder Verlust der Freude, Früherwachen, Morgentief, deutliche psychomotorische Hemmung, Agitiertheit, Appetitverlust, Gewichtsverlust und Libidoverlust. Abhängig von Anzahl und Schwere der Symptome ist eine depressive Episode als leicht, mittelgradig oder schwer zu bezeichnen.“

Weiterhin ist die posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) als eine mögliche Folgereaktion eines oder mehrerer traumatischer Ereignisse (ICD-10) von der Trauer abzugrenzen. Kriterien eines traumatischen Ereignisses sind nach dem Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV (DSM IV) Erlebnisse, die den tatsächlichen oder drohenden Tod, eine ernsthafte Verletzung oder eine

Gefahr der körperlichen Unversehrtheit der eigenen oder einer anderen Person beinhalten. Die Reaktion der betroffenen Person weist Furcht, Hilflosigkeit oder Entsetzen auf. Die Symptome der PTBS beinhalten Intrusionen, Vermeidungsverhalten und Hyperarousal. Zu den Intrusionen gehören immer wiederkehrende Gedanken und Erinnerungen an das Trauma in Träumen und Tagträumen. Das Vermeidungsverhalten ist gekennzeichnet durch Vermeidung von Reizen, die mit dem Trauma verbunden sind. Symptome des Hyperarousals zeigen sich durch Schlafstörung, Konzentrationsschwäche und erhöhte Reizbarkeit (DSM IV).

Horowitz et al. (1997) fanden bei 80% der akut Trauernden gleichzeitig depressive Symptome. Nach Turvey et al. (1999) erfüllten 15-25% der Verwitweten die Kriterien einer Major Depression nach dem DSM IV. Dennoch sollten die Begriffe nicht synonym verwendet werden. Eine Reihe von Studien belegte in der Vergangenheit, dass Trauer, Depression und PTBS voneinander getrennte Symptomkomplexe sind (Prigerson et al. 1995; Prigerson et al. 1996; Boelen et al. 2003; Boelen et al. 2005).

Trauer ist im Gegensatz zur Depression eine natürliche Reaktion. Trauernde empfinden ihren Zustand und das daraus resultierende verminderte Interesse an alltäglichen Aktivitäten und die anhaltende Traurigkeit als „normal“. Depressive Menschen hingegen fühlen sich krank und hilfsbedürftig (Clayton et al. 1990). Typisch für Depressive ist die Passivität mit einer einhergehenden Entschlussunfähigkeit. Der Depressive fühlt sich von der Welt ausgestoßen und zieht sich zurück. Der Trauernde hingegen ist entscheidungsfähig und zieht sich bewusst zurück zur Selbstbesinnung, um sich danach wieder der Welt zuzuwenden (Fartacek und Nindl, 2001). Trauernde denken vor allem an den Verstorbenen. Sie wissen genau, wen oder was sie verloren haben (Bowlby 1987). Kennzeichnend für eine PTBS ist dagegen das Wiedererleben des traumatischen Ereignisses in Gedanken. Bei einem Patienten mit einer Depression hingegen kreisen die Gedanken vorwiegend um sich selbst. Freud formulierte bereits 1917 treffend: „Bei der Trauer ist die Welt arm und leer geworden, bei der Melancholie ist es das Ich selbst.“

1.1.2 Phasenmodell der Trauer

In der Literatur wird der Trauerprozess häufig als Phasenmodell beschrieben. Die

Phasen müssen nicht kontinuierlich voranschreiten, sie können sich überschneiden oder im Wechsel auftreten (Lindemann 1944; Bowlby 1961; Brown und Stoudemire, 1983).

I. Phase: Schock; II. Phase: Sehnsucht; III. Phase: Verzweiflung; IV. Phase: Reorganisation. In der Phase des Schocks ist der Trauernde wie betäubt und erstarrt. Er kann den Verlust nicht fassen und will diesen nicht wahrhaben. Je unerwarteter das Ereignis, desto ausgeprägter der Schock. Diese Reaktion setzt unmittelbar nach dem Ereignis ein und sollte nach 14 Tagen abgeschlossen sein (Brown und Stoudemire, 1983).

Die Sehnsuchtsphase des Trauerprozesses kann mehrere Wochen bis Monate dauern. Zu speziellen Anlässen wie dem Jahrestag des Verlustes, dem Geburtstag des Verstorbenen, etc. können die Symptome wieder auftreten, auch wenn der Verlust schon vor Jahren oder Jahrzehnten war (Zisook und Shear 2009). In dieser Phase löst sich die Erstarrung und der Trauernde kann sich intensiv mit dem Verlust beschäftigen. Das Hauptsymptom dieser Phase ist die Intrusion, die intensive Beschäftigung mit dem Toten in Gedanken, Träumen und Tagträumen. Begleitet wird dies mit Weinen und Wehklagen. Somatische Symptome wie Schlaflosigkeit, Müdigkeit, Appetitlosigkeit und Anhedonie können hinzukommen. Lindemann (1944) beschrieb zusätzlich Schuldgefühle. Bowlby (1961) legte die Betonung auf Wut und Zorn.

In der Phase der Verzweiflung erkennt der Trauernde die Endgültigkeit des Verlustes. Traurigkeit und Weinen kennzeichnen diesen Abschnitt, begleitet von einem verminderten Interesse an allgemeinen Dingen (Bowlby 1961). Der Trauernde ist vor allem mit sich und seinem Schmerz beschäftigt. Dennoch wird der Verlust langsam akzeptiert. Bowlby und Lindemann rechnen diesen Prozess als eigenständige Phase, für Brown und Stoudemire zählt die Zeit der Desorganisation und Verzweiflung bereits zur Phase der Reorganisation.

Die Phase der Reorganisation ist durch Auflösung, Annahme und Bewältigung gekennzeichnet. Der Trauernde ordnet sein Leben neu, das Interesse an Dingen des Alltags kehrt zurück und neue Beziehungen werden geknüpft. An den Ver-

storbenen kann nun mit sentimentaler Freude gedacht werden. Die Dauer von Traurigkeit und Weinattacken lassen nach.

Das Zeitkriterium normaler Trauer wird von den Forschern unterschiedlich beschrieben. Während Lindemann nach erfolgreicher Trauerarbeit den Trauerprozess nach vier bis sechs Wochen bereits für abgeschlossen hält, beschrieben Clayton et al. (1968) ein weitgehendes Verschwinden der Symptome nach drei Monaten. Middleton et al. (1996) räumte der Trauerarbeit einen Zeitraum von 13 Monaten ein. Innerhalb des ersten Jahres sind Trauersymptome sehr häufig und nehmen dann meist langsam ab, aber auch nach Jahren können jedoch Hinterbliebene noch häufig an den Verstorbenen denken und ihn vermissen, obwohl sie ansonsten gut in ihrem Leben zurechtkommen (Zisook et al. 1985a). Daher geht man davon aus, dass sich Trauer nie vollständig auflöst (Zisook und de Vaul 1985b).

1.2 Komplizierte Trauer

Nicht immer durchläuft der Trauerprozess alle Phasen aus der Darstellung in 1.1.2 störungsfrei. Komplizierte Formen der Trauer lassen sich unter anderem durch die Art der Trauerreaktion sowie durch die Dauer des Prozesses erkennen. Zur Begriffsdefinition wurden in der Vergangenheit eine Vielzahl unterschiedlicher Termini verwendet.

Lindemann beschrieb 1944 zwei unterschiedliche Formen der gestörten Trauerreaktion. Die verzögerte Trauer äußert sich zunächst durch das Fehlen jeglicher Symptome. Zu einem späteren Zeitpunkt kann die Reaktion jedoch verstärkt auftreten. Häufig ist ein weiteres Verlusterlebnis Auslöser für dann auftretende Trauersymptome. Die verzerrte Trauer äußert sich durch Überaktivität, Übernahme von Symptomen des Verstorbenen und psychosomatische Erkrankungen. Brown und Stoudemire (1983) übernahmen diese Nomenklatur, erwähnten jedoch zusätzlich Schuldgefühle als Kernkomponente pathologischer Trauer. Deutsch (1937) erwähnte die fehlende oder abwesende Trauer. Ähnlich der verzögerten Trauer fehlt zunächst eine Trauerreaktion. Diese kann sich später in Form einer alternativen Symptomatik, z.B. Depression, Angstreaktion oder somatischer Symptome der letzten Krankheit des Verstorbenen äußern (Zisook und de Vaul 1976-1977). Ob es sich bei der fehlenden Trauer wirklich um eine eigene Entität handelt, bei

der Trauersymptome dauerhaft ausbleiben, oder ob es sich um eine Sonderform der verzögerten Trauer handelt, wurde von Parkes (1965) diskutiert.

Bowlby (1963) teilte gestörte Trauerreaktionen in drei Gruppen ein. Bei der ersten Form sind die Reaktionen intensiv und lang andauernd. Bei der zweiten Trauerform liegt mehr oder weniger dauerhaftes Fehlen bewusster Trauer vor. Die Euphorie ist laut Bowlby die dritte Form der Trauervarianten, die wesentlich seltener ist. Die Symptome der Euphorie sind einer manischen Episode ähnlich. Zisook und de Vul (1985b) führten den Begriff der ungelösten Trauer ein, bei welcher der Trauernde möglicherweise somatische Symptome angibt, deren Ursprung jedoch in dem Verlust liegt.

Trotz der vielen Theorien gibt es bisher keine einheitliche diagnostische Klassifizierung der komplizierten Trauer. Daher enthält das DSM IV und die ICD-10 keine spezifische Diagnose für gestörte Trauer. Intensive Trauerreaktionen können als Anpassungsstörung unter Ausschluss der einfachen Trauer kodiert werden (ICD-10: F43.2; DSM IV 309.X). Steht eine vermeidende Symptomatik im Vordergrund, so kann die Diagnose der akuten Belastungsreaktion (ICD-10 F43.0; DSM IV 308.3) vergeben werden. Zwei Forschergruppen um Horowitz und Prigerson erarbeiteten Diagnosevorschläge zur Aufnahme in das DSM, die im Folgenden näher erläutert werden.

1.2.1 Komplizierte Trauer und Traumatische Trauer

Die Forschergruppe um Horowitz wählte den Begriff „komplizierte Trauer“ zur Erarbeitung valider Diagnosekriterien der extremen Trauerreaktion (1997). Wenn mindestens drei der folgenden sieben Symptome 14 Monate nach dem Verlust einer nahe stehenden Person vorhanden sind, spricht Horowitz von einer komplizierten Trauer: Intrusive Erinnerung an den Verstorbenen; starke Sehnsucht oder der Wunsch, dass der Verstorbene noch am Leben wäre; Gefühle der Einsamkeit oder Leere; Schmerz und heftige Emotionen bzgl. des Verstorbenen; Meiden von Menschen, Plätzen oder Aktivitäten, die an den Verstorbenen erinnern; Schlafstörungen; Verlust des Interesses an Arbeit, sozialen Kontakten oder Aktivitäten. Aufgrund des Symptoms der Vermeidung setzt Horowitz eine starke traumatische Akzentuierung der Trauer.

Da die Symptome der PTBS der komplizierten Trauer ähneln, wählten Prigerson et al. (1999) den Begriff der traumatischen Trauer zu Definition der komplizierten Trauer. In Zusammenarbeit mit einer Konsensuskonferenz wurden, basierend auf dem Inventory of Complicated Grief (ICG), Kriterien zur Diagnose der traumatischen Trauer erarbeitet. Trennungsschmerz und traumatisches Erleben sind die Hauptsymptome, anhand denen zwölf Punkte formuliert wurden. Dauern wenigstens sieben dieser Symptome über einen Zeitraum von zwei Monaten an, kann die Diagnose einer traumatischen Trauer gestellt werden.

Trotz des ähnlichen Ansatzes gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Diagnosekriterien. Während Horowitz et al. (1997) bewusst den relativ langen Zeitraum von 14 Monaten wählten, möchten Prigerson et al. (1999) die Patienten früh erkennen und behandeln. Sie gaben mit einer Symptombdauer von zwei Monaten einen deutlichen kürzeren Zeitraum an. Horowitz et al. sehen Vermeidungsverhalten als ein zentrales Symptom der komplizierten Trauer. Bei den Diagnosekriterien von Prigerson et al. wird dieses Merkmal dagegen nicht berücksichtigt und die intrusive Symptomatik stärker betont.

Gemeinsam wurden von den Forschern Kriterien erarbeitet, anhand derer die Patienten mit komplizierter Trauerreaktion diagnostiziert werden können (Prigerson et al. 2009). Diese Trauerreaktion wird als „prolonged grief disorder“ bezeichnet. Sie liegt vor, wenn fünf der folgenden neun Symptome fast täglich auftreten: emotionale Taubheit; Misstrauen; Verbitterung; nicht Akzeptieren des Verlustes; Identitätskrise; Vermeidung; Probleme mit dem Weiterleben; Gefühle der Leere und Fassungslosigkeit. Eine Betonung legen die Autoren auf die starke Sehnsucht nach dem Verstorbenen. Dieses Symptom muss erfüllt sein. Die Symptome müssen mindestens seit sechs Monaten vorliegen. Nach Meinung der Autoren sollten diese Diagnosekriterien ins DSM V bzw. die ICD-11 aufgenommen werden.

Insgesamt bleibt festzuhalten, dass in keiner der Studien hinsichtlich der Verlustumstände differenziert wird. Ob die Diagnosekriterien auch auf den speziellen Fall des Verlustes eines Kindes anzuwenden ist, muss in weiteren Studien geklärt werden.

1.3 Der frühe Verlust eines Kindes

Der Verlust eines Kindes durch Fehlgeburt, Schwangerschaftsabbruch, Totgeburt oder Tod kurz nach der Geburt nimmt eine Sonderstellung in der Trauerforschung ein. Während einer Schwangerschaft bewegt sich alles auf werdendes Leben und die Geburt des Kindes zu. Es entwickelt sich eine emotionale Bindung. Die Zukunft wird geplant und Hoffnungen und Wünsche werden mit der Geburt des Babys verknüpft. In dieser Situation werden die Eltern völlig überrascht von dem Tod des Kindes. Erschwerend für die Eltern ist, dass ritualisierte Formen der Trauer und des Abschied nehmen fehlen, in denen die Betroffenen Trost und Akzeptanz finden.

In den letzten Jahren haben Forscher sich zunehmend mit der Thematik des frühen Verlustes eines Kindes beschäftigt. Bis Anfang der 70er Jahre ging man davon aus, dass eine Bindung der Eltern zu ihrem Kind erst während oder nach der Geburt beginnt. In vielen Studien zum Erleben von Fehlgeburten, Totgeburten und Tod eines Neugeborenen stellte man jedoch fest, dass der frühe Verlust eines Kindes weitreichende Folgen haben kann (Lloyd und Laurence 1985; Iles 1989).

Kennell et al. (1970) beschrieben, dass sich die Reaktionsmuster von Eltern nach dem frühen Verlust eines Kindes kaum von der Trauer Verwitweter unterscheiden. Oft werden depressive Symptome bei den betroffenen Müttern gefunden (Zeanah et al. 1993; Boyle et al. 1996; Kuse-Isingschulte et al. 1996; Dorfer et al. 1999). Trauer oder Traumatisierungssymptome wurden bislang wesentlich seltener untersucht. Beutel et al. (1992) untersuchten 86 Frauen nach Spontanabort und fanden erhöhte Werte für Trauer, Depressivität und Angst. Die Werte nehmen zwar nach 13 Monaten ab, bei einem Teil der Frauen persistieren sie jedoch (Beutel et al. 1993). Büchi et al. (2007) konnten zeigen, dass Frauen auch noch Jahre nach dem Verlust eines Kindes durch eine Frühgeburt deutlich erhöhte Werte in der Münchner Trauerskala (MTS) aufwiesen. In einer Studie von Engelhardt et al. (2001) zeigten 25 Prozent der untersuchten Frauen einen Monat nach einer Fehlgeburt Symptome einer PTBS. Frauen, die eine Fehlgeburt erlebt hatten, zeigten häufig Ängste während einer neuerlichen Schwangerschaft (Theut et al. 1988; Hughes et al. 1999). Jedoch ist eine neuerliche Schwangerschaft oft hilfreich, um die Fehlgeburt zu verarbeiten (Theut et al. 1989; Hughes et al. 1999). Trauer und

Depressivität nach dem Verlust des Kindes zeigen ein umso stärkeres Ausmaß, je länger die Schwangerschaft angedauert hat (Theut et al. 1989; Lasker und Toedter 1991; Cuisinier et al. 1993; Boyle et al. 1996; Korenromp et al. 2005). Einig sind sich die Forscher, dass es hilfreich für die Verarbeitung des Verlustes ist, wenn die Möglichkeit zum Trauern und zum Abschied nehmen besteht (Geerinck-Vercammen und Kanhai 2004) und wenn der Partner und das Umfeld unterstützend wirken (Kennell et al. 1970; Lorenzen und Holzgreve 1995).

Eine spezifische Form des frühen Verlustes eines Kindes ist der Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation. Trotz zunehmender Thematisierung in den Medien und verbesserter Betreuungsmöglichkeiten während des Abbruches fühlen sich die betroffenen Frauen weiterhin mit ihrer Trauer, Ängsten und auch Schuldgefühlen allein gelassen (Iles et al. 1989, White-van Mourik et al. 1992). Auf diese besondere Problematik wird im nächsten Kapitel näher eingegangen.

1.3.1 Der Verlust einer Schwangerschaft in der Spätschwangerschaft - ein traumatisches Ereignis?

Durch die Fortschritte in der pränatalen Diagnostik werden kindliche Fehlbildungen und Erkrankungen zunehmend bereits im Laufe der Schwangerschaft, vor allem zum Ende des ersten Trimenon oder am Anfang des zweiten Trimenon festgestellt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Schwangerschaft bereits sichtbar und es ist eine starke Bindungsbereitschaft entstanden. Viele Frauen werden vor einer Diagnostik nicht ausreichend aufgeklärt und sehen die Untersuchung als weitere Bestätigung der Gesundheit des Kindes (Dallaire 1995). Wird dann die Diagnose einer schweren und unter Umständen nicht mit dem Leben zu vereinbaren Fehlbildung gestellt, ist das für viele Frauen ein Schock. In einer Phase völliger Verunsicherung müssen sie die Entscheidung treffen, ob sie entweder die Schwangerschaft fortsetzen und ein behindertes Kind zur Welt bringen oder aber sich für einen Abbruch entscheiden.

Zeanah et al. (1993) untersuchten 23 Frauen zwei Monate nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation sowie die gleiche Anzahl Frauen nach einem perinatalen Verlust. Beide Gruppen zeigten hohe Werte in der Perinatal Grief Scale (PGS) und im Beck Depressions-Inventar (BDI) ohne statistisch signifikant-

ten Unterschied. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Iles und Gath (1993). In einer prospektiven Längsschnittstudie verglichen die Autoren 71 Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation mit 26 Frauen nach einem verhaltenen Abort. Einen Monat nach Beendigung der Schwangerschaft zeigten beide Gruppen eine ausgeprägte Trauersymptomatik ohne signifikanten Unterschied. Sechs Monate nach dem Ereignis ließen die Trauersymptome nach, waren jedoch noch vorhanden. Zusätzlich zu den allgemeinen Trauersymptomen, wie in Kapitel 1.1 beschrieben, berichteten die Frauen beider Gruppen über Traurigkeit, wenn sie schwangere Frauen oder Babys sahen. Des Weiteren vermieden die Frauen Kontakt mit Dingen, die bereits für das eigene Baby vorbereitet wurden. Im Present State Examination (PSE) erreichten 41% der Frauen nach Abbruch und 46% der Frauen nach Abort einen Monat nach der Beendigung der Schwangerschaft einen Index von größer oder gleich fünf. Dieser Wert ist vier bis fünf Mal höher als in der Normalbevölkerung.

Schütt et al. (2001) betonen, dass ein Schwangerschaftsabbruch aus medizinischer Indikation ein traumatisches Erlebnis sein kann. Davies et al. (2005) bestätigen diese Aussage. Die Autoren verglichen Patientinnen nach Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation im zweiten Trimenon mit Frauen nach einem Abbruch im ersten Trimenon. Nach einem Abbruch im zweiten Trimenon zeigte eine signifikant höhere Anzahl der Frauen Symptome einer PTBS. In einer Querschnittstudie untersuchten Korenromp et al. (2005) die Langzeitfolgen nach Schwangerschaftsabbruch. Auch hier zeigte eine signifikante Anzahl der Frauen auch Jahre nach dem Ereignis Anzeichen einer PTBS. Besonders gefährdet scheinen die Frauen, die wenig Unterstützung durch das soziale Umfeld und den Partner finden (Kersting et al. 2002), sowie diejenigen mit wenig Selbstbewusstsein und längerer Schwangerschaftsdauer (Korenromp et al. 2007). Kersting et al. (2005) verglichen Frauen, deren Schwangerschaftsabbruch mehrere Jahre zurücklag, mit Frauen nach Geburt eines gesunden Kindes sowie mit einer Gruppe Frauen, deren Schwangerschaftsabbruch 14 Tage zurücklag. Beide Gruppen von Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigten signifikante Unterschiede in der Impact of Event Scale (IES-R) gegenüber den Frauen nach Geburt eines Kindes. Die hohen Werte auch mehrere Jahre nach dem Ereignis erklären sich nach Meinung der Autoren dadurch, dass es sich bei einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler In-

dikation um ein besonders traumatisierendes Ereignis handelt. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen Hunfeld et al. (1997). Die Autoren sprechen sich für eine Screeninguntersuchung der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch aus, damit die Betroffenen mit Anpassungsstörung frühzeitig therapiert werden können. Salvesen et al. (1997) verglichen Frauen nach Schwangerschaftsabbruch bei kindlichen Missbildungen mit Frauen nach einem Spätabort oder einer Totgeburt. Die Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass in beiden Gruppen die Frauen zwar über persistierende psychologische Symptome klagten, jedoch nur eine Betroffene die Kriterien einer PTBS erfüllt habe.

In allen Untersuchungen wiesen die Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch zunächst erhöhte Trauerwerte auf. Bei einem Großteil der Betroffenen reduzierten sich diese innerhalb der ersten sechs bis zwölf Monate, bei einem kleinen Teil persistierten die Intrusionen jedoch über Jahre. Einige Forscher vermuten, dass die Ursache der schweren Trauerreaktionen möglicherweise Schuldgefühle sind (Iles und Gath 1993; Lorenzen und Holzgreve 1995). Kurz nach dem Abbruch hatten Schuldgefühle jedoch keine hohe Bedeutung (Lorenzen und Holzgreve 1995). Die Mehrheit der Frauen war längere Zeit nach dem Abbruch noch von der Richtigkeit der Entscheidung überzeugt.

Es herrscht ein breiter Konsens, dass es sich bei einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation um ein psychisch stark belastendes Ereignis handelt, das in einer Vielzahl der Fälle mit starker Trauer oder sogar einer Depression assoziiert ist (Kersting et al. 2007). Auffällig ist die Fülle der unterschiedlichen angewandten Messinstrumente. Einige Forscher untersuchten die Frauen auf Depressionen. Häufig angewandt wird die PGS, die englische Version des später von Beutel et al. (1995) zur MTS umformulierten Fragebogens zur Trauererfassung. Oft wurden auch unterschiedliche Fragebögen miteinander kombiniert. In neuerer Zeit wird der traumatische Aspekt des Schwangerschaftsabbruches untersucht. Traumatisch sind hierbei jedoch nicht die Umstände des Verlustes, sondern der Verlust selbst.

1.4 Funktionelle Magnetresonanztomographie in der Emotionsforschung

Besonders in der Emotionsforschung nimmt die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) als nicht-invasives Verfahren mit guter zeitlicher und räumlicher Auflösung immer größere Bereiche des wissenschaftlichen Interesses ein. Zunächst werden die Grundlagen der Methodik erläutert. Die Darstellung orientiert sich an Jäncke (2005). Danach erfolgt ein Überblick über die neuroanatomischen Strukturen, die bei affektivem Verhalten und Erleben involviert sind. Hiernach wird der aktuelle Stand der Forschung neuronaler Korrelate bei Trauer dargestellt.

1.4.1 Grundlagen der funktionellen Magnetresonanztomographie

Voraussetzung für die Magnetresonanztomographie (MRT) ist die Magnetisierbarkeit des menschlichen Körpers. Atomkerne mit ungerader Protonen- oder Neutronenzahl drehen sich mit hoher Frequenz um die eigene Achse. Durch diesen Kernspin und ihre elektrische Ladung erzeugen die Atomkerne jeweils ein eigenes kleines Magnetfeld. Zur Bilderzeugung werden in der MRT Wasserstoffatome genutzt.

Durch Anlegen eines konstanten äußeren Magnetfeldes richten sich die Protonen entlang der Magnetfeldachse aus. Zusätzlich zu ihrem Kernspin rotieren sie um die Achse des Magnetfeldes. Die Ausrichtung dieser Rotation kann nur parallel oder antiparallel zur Feldachse stehen. Die Frequenz der Rotation ist proportional der Stärke des Magnetfeldes und wird Präzessionsfrequenz oder Larmor-Frequenz genannt. Mit zunehmender Ausrichtung der Spins in dem Magnetfeld baut sich eine Längsmagnetisierung auf, dessen Vektor in die Z-Richtung weist. Dieser Zustand ist recht stabil. Durch Einstrahlung eines Hochfrequenzimpulses (elektromagnetische Welle hoher Frequenz) wird dieser stabile Gleichgewichtszustand gestört. Dieser Hochfrequenzimpuls muss mit der Frequenz der Larmor-Frequenz übereinstimmen, um eine Resonanzbedingung zu erzeugen. Durch den Hochfrequenzimpuls werden die Spins aus der Z-Richtung gekippt, so dass eine Quermagnetisierung entsteht. Wird der Hochfrequenzimpuls abgeschaltet, kehren die Spins wieder in ihre Ausgangsposition zurück. Dieser Vorgang wird als Kernrelaxation bezeichnet. Bei diesem Prozess werden elektromagnetische Wellen ausgesendet, die mit Detektorspulen aufgefangen werden.

Die Geschwindigkeit der Kernrelaxation wird durch zwei Begriffe charakterisiert: T1 oder Längsrelaxation sowie T2 oder Querrelaxation. T1 gibt die Zeit an, in der die Längsmagnetisierung auf 63% der Originalstärke vor Einwirkung des Hochfrequenzimpulses zurückgekehrt ist. Sie entspricht also dem Wiederanstieg der Längsmagnetisierung. Die T1-Relaxationszeit beträgt 300ms bis 2000ms. T2 gibt die Zeit an, nach der die Quermagnetisierung auf 37% der Ausgangsgröße abgesunken ist, sie entspricht also der Abnahme der Quermagnetisierung. Die T2-Relaxationszeit beträgt 30ms bis 150ms. T1 und T2-Relaxation laufen voneinander unabhängig ab, die T2-Relaxation ist jedoch deutlich schneller als die T1-Relaxation. Verschiedene Gewebe haben unterschiedliche T1- und T2-Relaxationszeiten. Zudem haben sie auch eine unterschiedliche Protonendichte. Diese drei Parameter bestimmen die Intensität des MR-Kontrastes.

Zur Bilderzeugung werden die Hochfrequenzimpulse wiederholt. Das Zeitintervall zwischen zwei Impulsen bestimmt den T1-Kontrast und nennt man Repetitionszeit (TR). Die Zeit zwischen der Anregung einer Schicht bis zur Messung eines MR-Signals (Echo) bestimmt den T2-Kontrast und wird als Echozeit (TE) bezeichnet. Wählt man nun eine kurze Repetitionszeit, erhält man ein T1-gewichtetes Bild. Dagegen erzeugt man ein T2-gewichtetes Bild bei einer langen Echo- und Repetitionszeit. Gewebe mit einer kurzen T1-Relaxationszeit, z.B. Fett und Knochenmark, stellen sich in T1-gewichteten Bildern hell dar. Dagegen stellen sich Gewebe mit einer langen T2-Relaxationszeit, z.B. Wasser und Liquor, in T2-gewichteten Bildern hell dar.

Die fMRT, eine Weiterentwicklung der klassischen MRT, ist ein nicht-invasives bildgebendes Verfahren zur Darstellung aktivierter Hirnareale. Eine hohe räumliche Auflösung geht bei der fMRT mit einer guten zeitlichen Auflösung einher (Ogawa et al. 1992; Kwong et al. 1992). Bereits 1936 wussten Pauling und Coryell, dass sich oxygeniertes Hämoglobin diamagnetisch verhält, während desoxygeniertes Hämoglobin paramagnetische Eigenschaften besitzt. Durch eine Aktivierung bestimmter Hirnareale kommt es zu einer lokalen Stoffwechselsteigerung, die mit einem gesteigerten Blutfluss einhergeht (Grubb et al. 1974). Dadurch kommt es zu einem vermehrten Anteil von oxygeniertem Hämoglobin in den Kapillaren, da der cerebrale Blutfluss höher als der lokale Sauerstoffver-

brauch ist. Dieser Sauerstoffüberschuss führt zu einer Suszeptibilitätsänderung und dadurch entsteht ein lokaler Magnetfeldgradient. Besonders in T2- gewichteten Bildern kommt es dadurch zu einem Signalanstieg, der als BOLD-Effekt (Blood Oxygen Level Dependency) bezeichnet wird (Ogawa et al. 1990). Durch diesen Effekt kann das Blut selbst als Kontrastmittel genutzt werden.

Der Anstieg der Sauerstoffversorgung und die damit einhergehende Suszeptibilitätsänderung erfolgt erst nach einer kurzen Latenzzeit. Dadurch kommt es zum sogenannten „initial dip“. Erst mit einer Verzögerung von vier bis sechs Sekunden erreicht die eigentliche BOLD-Antwort ihren Maximalwert. Das BOLD-Signal dauert circa acht bis zehn Sekunden. Hiernach folgt ein bis zu 30 Sekunden dauernder Post-Stimulus-Undershoot, in dem das Signal unter das Ausgangsniveau zurück geht (s.Abb.1). Die Latenzzeit bis zur Signaländerung und der Post-Stimulus-Undershoot sind für das Studiendesign und für die Datenauswertung von großer Bedeutung.

Abbildung 1: Zeitlicher Verlauf des BOLD-Signals

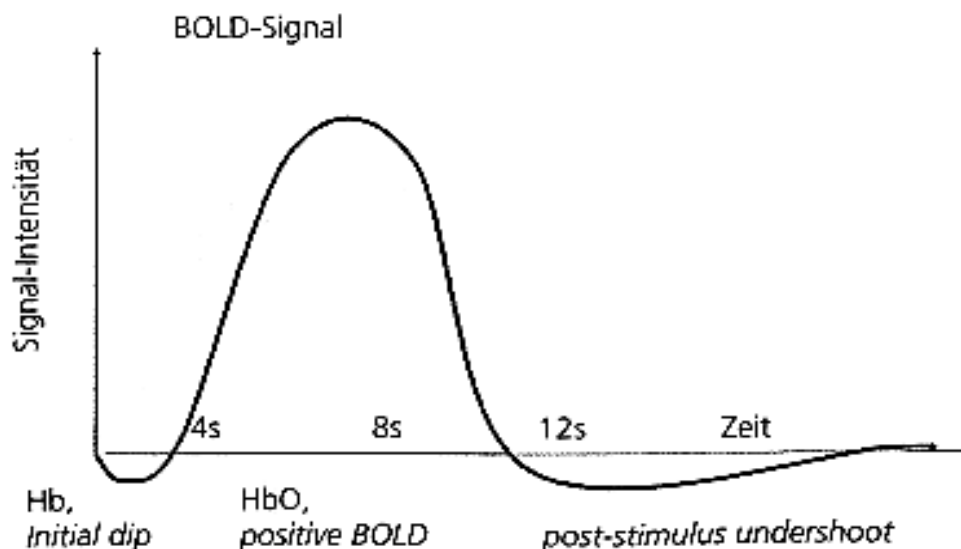


Abbildung 1: Das BOLD-Signal erreicht sein Maximum nach einer Latenzzeit von vier bis sechs Sekunden. Nach Beendigung der Stimulation fällt das Signal kurzfristig unter das Ausgangsniveau ab, um dann wieder auf das Ausgangsniveau zurückzukehren. (Jäncke L: Methoden der Bildgebung in der Psychologie und den kognitiven Neurowissenschaften; 1. Auflage, Kohlhammer Verlag Stuttgart 2005, S. 82)

Die Signaländerung ist gering, steigt jedoch mit der Feldstärke des Magnetresonanztomographen. Mittels T2-gewichteter Sequenzen lässt sich der BOLD-Effekt nachweisen. Besonders Echo-Planar (EPI) und Gradientenechosequenzen sind hierzu geeignet. Aufgrund der hohen zeitlichen Auflösung wird in der folgenden Untersuchung eine EPI-Sequenz angewendet.

1.4.1 Funktionelle Neuroanatomie

Das emotionale Erleben ist ein Zusammenkommen von verschiedenen Komponenten, die das subjektive Erleben, eine neurophysiologische Erregung, eine kognitive Bewertung und eine Verhaltenskomponente beinhalten (Ulich und Mayring 2003). Eine klare Zuordnung von einzelnen Emotionen zu bestimmten Hirnstrukturen ist nicht möglich. Emotionen und emotionales Erleben beruhen vielmehr auf einem komplexen neuronalen Netzwerk aus kortikalen und subkortikalen Strukturen (Habel et al. 2005). Zu diesem Netzwerk gehören besonders Anteile des limbischen Systems und der Basalganglien sowie des cingulären Kortex und präfrontale Regionen.

Die Interpretation der Ergebnisse bisheriger Studien mit funktioneller Bildgebung stellt aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Studiendesigns und verschiedener Paradigmen eine besondere Herausforderung dar. Eine funktionelle Zuordnung und die Zusammenschau der Ergebnisse sind aufgrund der komplexen Datenlage schwierig. Die Untersuchungsgruppen sind aufgrund der hohen Kosten und nur eingeschränkter Verfügbarkeit der Geräte oft sehr klein. Zudem gibt es Hinweise auf Geschlechtsunterschiede (Schneider et al. 2000; Killgore et al. 2001). Zur Stimmungsinduktion wurden sowohl visuelle als auch akustische und olfaktorische Stimuli verwendet. Weiterhin wurden aktive Formen zur Emotionsinduktion gewählt z.B. durch die Anweisung sich in einen bestimmten emotionalen Zustand hineinzusetzen oder sich an bestimmte emotionale Ereignisse zu erinnern. Aber auch passive Formen zur Emotionsinduktion werden genutzt, z.B. durch Präsentation emotionaler Reize ohne bestimmte Aufgabe. Durch die Unterschiede des experimentellen Designs, der Art der Präsentation und die verschiedenen Stimuli zeigten sich divergente Aktivierungsmuster (Keightley et al. 2003). Für alle Studien relevant ist die Frage, ob die gewünschte Emotion überhaupt wirksam ausgelöst wurde. Hilfreich für das Verständnis der Aktivierungsmuster und eine

mögliche Zuordnung von Emotionen zu Hirnregionen sind daher die Meta-Analysen von Phan et al. (2002), Murphy et al. (2003) und Wager et al. (2003), in denen eine Vielzahl von Ergebnissen aus fMRT- und Positronenemissionstomographie(PET)-Studien zusammengefasst wurden. Im folgendem werden die Hirnstrukturen, die in dem neuronalen Netzwerk beim emotionalen Erleben regelmäßig aktiviert werden, näher erläutert.

1.4.1.1 Amygdala

Die Amygdala oder auch Corpus amygdaloideum ist ein Kerngebiet und Teil des limbischen Systems. Sie liegt im medialen Temporallappen, medial des Hypothalamus und ventral des Hippocampus. Die Amygdala hat reziproke Verbindungen zum Neokortex, Striatum und Thalamus. Eine Besonderheit ist eine schnelle Verbindung zwischen Amygdala und Thalamus ohne Zwischenschaltung des Neokortex. Die basolaterale Kerngruppe der Amygdala gilt als Zentrum für die Verarbeitung von Emotionen.

Mittels funktioneller Bildgebung konnte in zahlreichen Untersuchungen eine Aktivierung der Amygdala bei der Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke nachgewiesen werden. Besonders ängstliche Gesichtsausdrücke führen zu einem Anstieg des regionalen cerebralen Blutflusses (Breiter et al. 1996; Morris et al. 1996; Sato et al. 2004; Killgore et al. 2004). Die Amygdala ist die zentrale Struktur bei der Erkennung und Verarbeitung von Angst-auslösenden Stimuli (LeDoux 1998; Phan et al. 2002). Das spezifische neuronale Korrelat von Angst in der Amygdala konnte durch Murphy et al. (2003) bestätigt werden. Zudem hat die Amygdala eine Schlüsselstellung bei der Verarbeitung emotionaler visueller Stimuli (Phan et al. 2002). Doch nicht in allen Arbeiten konnte eine Aktivierung der Amygdala durch emotionale Stimuli nachgewiesen werden. So zeigte sich bei einer Untersuchung an gesunden Probanden, die die Anweisung erhielten, emotionale Gesichtsausdrücke zu klassifizieren, lediglich bei der Beurteilung angeekelter Gesichtsausdrücke, nicht jedoch bei freudigen Gesichtern eine Aktivierung der Amygdala (Gorno-Tempini et al. 2001). In anderen Arbeiten zeigte sich jedoch auch eine Aktivierung bei der Verarbeitung positiver Emotionen. So konnten Breiter et al. (1996) eine Aktivierung der Amygdala sowohl beim Betrachten ängstlicher als auch freudiger Gesichter nachweisen. Dagegen konnten Schneider

et al. (1995; 1997; 1998; 2000) und Wang et al. (2005) wiederholt eine hohe Amygdala-Aktivierung bei trauriger Stimmungsinduktion zeigen.

Weiterhin ist die Amygdala über einen modulierenden Einfluss auf den Hippocampus bei der deklarativen Gedächtnisbildung involviert. So belegen funktionelle Untersuchungen, dass die Aktivität der Amygdala positiv mit der Gedächtnisleistung korreliert (Cahill et al. 1996; Canli et al. 2000). Dabei wird emotionales Material besser behalten als neutrales. Ebenso ist die Amygdala auch an impliziten Lernvorgängen wie der klassischen Konditionierung beteiligt. Büchel et al. (1999) konnten mit Hilfe eines Event-Related-Design eine Aktivierung der Amygdala auf den konditionierten Reiz im Vergleich zum nicht konditionierten Reiz messen. Allerdings kam es zu einer raschen Habituation mit Abnahme der Aktivität der Amygdala.

Zusammenfassend ist die Amygdala die zentrale Struktur bei der Erkennung von emotionalen Informationen in der Umwelt. Ihr obliegt besonders das Erkennen emotionaler Gesichtsausdrücke und negativer Stimuli. Die Amygdala bewertet diese Information und kann über Verbindungen mit dem Hirnstamm und dem Hypothalamus die vegetativen Reaktionen steuern. Darüber hinaus ist die Amygdala an Lernvorgängen und der Gedächtnisbildung beteiligt.

1.4.1.2 Präfrontalkortex

Der Präfrontalkortex (PFK) ist ein Teil des Frontallappen und lässt sich topographisch in verschiedene Abschnitte unterteilen. Der mediale PFK beinhaltet mit seinem ventralen Anteil die Brodmann Areale (BA) 9 und 10 und mit seinem dorsalen Anteil die BA 8 und 32. Dem dorsalen lateralen PFK werden BA 9 und 46 zugeordnet, den ventralen Anteil BA 45, 12 und partiell 47. Der andere Teil des BA 47, sowie die Areale 10 bis 13 zählen zum orbitofrontalen Kortex. Der PFK ist im Gegensatz zu den okzipitalen, temporalen und parietalen Kortexen nicht mit der primären Verarbeitung sensorischer Reize betraut, sondern ist ein höher geordnetes Assoziationsareal mit einer herausragenden Rolle bei höheren kognitiven Funktionen. Er hat Funktionen in der motorischen Kontrolle und Planung von (u.a. sozialem und emotionalem) Verhalten. Über eine Vielzahl von afferenten und efferenten Verbindungen mit kortikalen und subkortikalen Strukturen, besonders der Amygdala, kann der PFK die wahrgenommenen Stimuli integrieren und

modulierend deren Verarbeitung steuern (Fuster et al. 2001).

Die funktionelle Unterteilung des PFK ist aufgrund der Vielzahl und der Komplexität der Aufgaben strittig und weiterhin Gegenstand der Forschung. In vielen Studien (Lane et al. 1997a, b; Reiman et al. 1997) zeigte sich eine Aktivierung des medialen PFK bei verschiedenen Basisemotionen wie Wut, Trauer, Angst, Ekel, Freude und zwar unabhängig von der Art der Stimulation (visuell, olfaktorisch, auditorisch). In der Meta-Analyse von Phan et al. 2002 zeigte sich jedoch keine Aktivierung bei spezifischen Emotionsqualitäten. Daher wird dem medialen PFK eine übergreifende Rolle bei emotionalen Verarbeitungsprozessen beigemessen.

Der laterale PFK ist vor allem in kognitive Prozesse eingebunden (Fuster et al. 2001). Lévesque et al. (2003) konnten eine Korrelation zwischen Erhöhung des regionalen cerebralen Blutflusses im ventrolateralen PFK während der Präsentation von traurigem Filmmaterial und selbst eingeschätzter Traurigkeit nachweisen. Sollten die Probandinnen während der gleichen Präsentation jegliche Emotionen unterdrücken, korrelierte die selbst eingeschätzte Traurigkeit mit einer Erhöhung des cerebralen Blutflusses im rechten dorsolateralen PFK und rechten orbitofrontalen PFK. Der dorsolaterale PFK spielt demnach eine Schlüsselrolle bei der Emotionsregulation. Zudem ist der dorsolaterale PFK ein Teil des Arbeitsgedächtnisses (Petrides et al. 1993; Spitzer et al. 1996; Kammer et al. 1997; Cohen et al. 1997). Er hat eine wichtige Kontrollfunktion bei der Gedächtnisbildung und ist an der Enkodierung und Manipulation von Informationen beteiligt. Auch der ventrolaterale PFK ist Teil des Arbeitsgedächtnisses und für die Aufrechterhaltung von Informationen zuständig. Zudem ist er am aktiven Abruf von spezifischen Inhalten des Langzeitgedächtnisses beteiligt (Petrides et al. 1995).

Auch der orbitofrontale Kortex spielt eine wichtige Rolle bei der Emotionsverarbeitung. In der Meta-Analyse von Murphy et al. (2003) zeigten sich Hinweise auf eine spezifische Aktivierung des orbitofrontalen Kortex bei Ärger und Wut. Dagegen zeigte sich bei Lane et al. (1997b) eine stärkere Aktivierung im orbitofrontalen Kortex beim Betrachten freudiger Filme im Gegensatz zu traurigem Filmmaterial. Nitschke et al. (2004) kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Beim Betrachten von Fotos des eigenen Neugeborenen zeigten Mütter einen Anstieg des

regionalen cerebralen Blutflusses im orbitofrontalen Kortex im Gegensatz zum Betrachten von fremden Neugeborenen. Diese Aktivierung korrelierte positiv mit der selbst eingeschätzten Freude. In einer anderen Studie zeigten Mütter bei der Videopräsentation von ihren eigenen Kleinkindern im Gegensatz zu fremden Kindern eine Aktivierung des orbitofrontalen Kortexes. Ebenso zeigte sich ein Signalanstieg in dieser Region bei der Präsentation ihrer eigenen weinenden Kinder in Gegensatz zu ihren eigenen spielenden Kinder (Noriuchi et al. 2008). Der orbitofrontale Kortex ist also aktiviert bei der Erkennung des eigenen Kindes sowie durch bindungsrelevante Signale. Zudem ist der orbitofrontale Kortex ein wesentlicher Teil des Belohnungssystems. Als solches obliegt dieser Region eine wichtige Rolle beim Sozialverhalten (Rolls 1996; Kringelbach et al. 2004). Hierbei ist die motivationale Entscheidungsfindung und Verhaltensplanung eine wesentliche Aufgabe des orbitofrontalen Kortex (O'Doherty et al. 2003).

Zusammengefasst ist der PFK also in emotionale, kognitive und motivationale Verhaltens- und Entscheidungsprozesse eingebunden. Der PFK übt in diesen Prozessen eine übergeordnete kontrollierende Funktion aus.

1.4.1.3 Gyrus cinguli

Der Gyrus cinguli ist Teil des limbischen Systems und liegt im medialen Teil der Großhirnrinde gürtelförmig um das Corpus callosum herum. Auch der Gyrus cinguli wird in mehrere Abschnitte unterteilt. Der vordere wird zusammen mit dem paracingulären Kortex als anteriorer cingulärer Kortex bezeichnet (BA 24 und BA 32). Der posteriore cinguläre Kortex entspricht dem BA 23. Die Area subcallosa oder Area subgenualis entspricht dem BA 25.

Der anteriore cinguläre Kortex hat eine Schlüsselfunktion bei der Emotionsverarbeitung. Manchmal wird diese Region auch anatomisch dem Frontallappen zugeordnet. Zum Frontallappen, insbesondere dem dorsomedialen PFK, hat der anteriore cinguläre Kortex auch aufgrund der anatomischen Nähe enge funktionelle Verbindungen. Zudem hat der anteriore cinguläre Kortex intensive Verbindungen zur Amygdala, dem Hippocampus, Thalamus, Septum sowie zum orbitofrontalen Kortex.

Der anteriore cinguläre Kortex ist eine Kernstruktur hinsichtlich Motivation und Anstrengungsbereitschaft (Critchley et al. 2003). Eine Schlüsselstellung hat der anteriore cinguläre Kortex in der kognitiven wie auch der emotionalen Informationsverarbeitung. Der dorsale Teil ist eher bei kognitiven Aufgaben aktiviert und der ventrale Teile spielt eine große Rolle bei emotionalen Vorgängen (Bush et al. 2000). Es zeigt sich sowohl eine Erhöhung des regionalen cerebralen Blutflusses, wenn Emotionen durch Erinnerung ausgelöst wurden, als auch wenn Emotionen mit Kognition verbunden waren (Phan et al. 2002). Hierbei hat der anteriore cinguläre Kortex eine aufmerksamkeitssteuernde Funktion. Mayberg et al. (1999) zeigten eine Aktivierung des anterioren cingulären Kortex bei der Erinnerung an traurige emotionale Ereignisse. Teasdale et al. (1999) verwendeten eine Bild-Wort-Kombination, die entweder negativ oder positiv emotional oder nicht emotional war. Eine Aktivierung des anterioren cingulären Kortex konnte sowohl bei positiven als auch negativen emotionalen Stimuli gemessen werden. Dagegen konnte bei nicht emotionalen Stimuli kein Anstieg des cerebralen Blutflusses im anterioren cingulären Cortex festgestellt werden. Regelmäßig zeigt sich der anteriore cinguläre Kortex aktiviert, wenn Mütter Babyweinen hören (Swain 2008).

Die Area subcallosa (BA 25) zeigt spezifische Aktivierungen während der Wahrnehmung von traurigen Stimuli (Phan et al. 2002). Aufgrund ihrer komplexen Funktionen können der anteriore cinguläre Kortex zusammen mit dem medialen PFK als Regulatoren beim emotionalen Erleben bezeichnet werden. Während das rostrale Segment des anterioren cingulären Kortex vor allem an der Emotionswahrnehmung beteiligt ist, ist der dorsale Abschnitt ein Teil der sogenannten Schmerzmatrix (von Leupoldt et al. 2009).

Der posteriore cinguläre Kortex ist mit seinem caudalen Anteil beteiligt am Abrufen von Erinnerungen (Maddock et al. 2001; Nielsen et al. 2005). Zudem zeigt sich beim emotionalen Erleben ebenfalls eine Aktivierung in dieser Region. Maddock et al. (2003) zeigten einen Signalanstieg bilateral im posterioren cingulären Kortex während Probanden traurige oder freudige Wörter bewerteten, im Gegensatz zur Bewertung neutraler Wörter. Der rostrale Anteil ist ebenfalls mitbeteiligt bei der Wahrnehmung von Schmerzen (Nielsen et al. 2005).

1.4.1.4 Weitere Strukturen

Zum Netzwerk der Hirnregionen, die bei emotionalen Prozessen aktiviert werden, gehören auch weitere Regionen wie der Thalamus, die Basalganglien und der insuläre Kortex.

Die Basalganglien sind eine Gruppe von subkortikal gelegenen Hirnkernen. Zu den Basalganglien gehören Putamen und Nucleus caudatus. Zusammengefasst werden diese Kerne als Striatum bezeichnet. Des Weiteren zählen Globus pallidus, Nucleus accumbens, Claustrum, Substantia nigra und Nucleus subthalamicus zu den Basalganglien. Die Basalganglien haben im motorischen System eine wichtige Kontrollfunktion, sind aber auch in kognitive und emotionale Prozesse sowie in das Belohnungssystem eingebunden. Eine spezifische Zuordnung von Emotionsqualität zu den Basalganglien ist nicht möglich. Es zeigte sich eine Aktivierung der Basalganglien sowohl durch Freude und Ekel (Phan et al. 2002; Murphy et al. 2003) als auch Trauer (George et al. 1995). Möglicherweise koordinieren die Basalganglien die motorische Reaktion auf emotionale Reize (Phan et al. 2002).

Der Thalamus setzt sich aus vielen Kernen zusammen und liegt zentral im Diencephalon. Vereinfacht auch „Tor zum Bewusstsein“ genannt, ist der Thalamus die Umschalt-, Filter- und Vermittlungsstelle für alle eingehenden sensorischen Signale auf dem Weg zum Kortex. Im Thalamus findet eine Informationsselektion statt, um einer Reizüberflutung vorzubeugen. Unter anderem ist der Thalamus wichtig für Aufmerksamkeitsprozesse, aber auch für die motorische und emotionale Planung. Daher zeigt sich auch eine Aktivierung dieser Region durch emotionale Reize. Reiman et al. (1997) fanden einen Signalanstieg im Thalamus auf visuelle und kognitive emotionale Reize. Eine emotionsspezifische Aktivierung zeigt sich jedoch nicht (Lane et al. 1997a, b), obschon der Thalamus häufig mit Trauer in Verbindung gebracht wurde (George et al. 1995; Paradiso et al. 2003). Ebenso wurde in einer Vielzahl von Schmerzstudien eine Aktivierung des Thalamus gemessen (Peyron et al. 2000; Apkarian et al. 2005)

In der Tiefe des Sulcus lateralis liegt der insuläre Kortex oder auch Insula paarig zwischen Frontal- und Temporallappen. Die Insula hat unter anderem zahlreiche

Afferenzen und Efferenzen zur Amygdala. Bei emotional-kognitiven Aufgaben sowie durch Erinnerung ausgelöste Emotionen kommt es zu einem Signalanstieg in der Insula (Lane et al. 1997a; Reiman et al. 1997; Phan et al. 2002). Die Insula wird aktiviert durch Trauer, Angst und Ekel (Morris 2002), also vor allem durch negative Stimuli (Phan et al. 2004). Zusammengefasst hat der insuläre Kortex eine integrative Funktion in der Emotionsverarbeitung (Morris 2002). Er erscheint auch bei der Schmerzverarbeitung involviert (Peyron et al. 2000).

Erleben und Erkennen von Emotionen beruhen somit auf einem komplizierten Netzwerk von verschiedenen Hirnregionen. Eine klare Lateralisation emotionsverarbeitender Prozesse ist nicht erkennbar (Phan et al. 2002; Murphy et al. 2003; Wager et al. 2003). Im folgendem werden die spezifischen Hirnstrukturen, die in diesem Netzwerk bei Traurigkeit und Trauer aktiviert werden, näher erläutert.

1.4.2 Aktivierungsmuster der Trauer

Bislang gibt es einige funktionelle Studien, die sich mit den Aktivierungsmustern selbst induzierter Traurigkeit beschäftigen (z.B. durch intensives Beschäftigen mit traurigen autobiographischen Erlebnissen). Über das neuronale Netzwerk, das einem intensiven Trauergefühl, z.B. nach dem Tod eines Angehörigen zugrunde liegt, ist aber bislang noch wenig bekannt.

Es wurde eine Korrelation zwischen linksseitiger Amygdala-Aktivierung und der selbst eingeschätzten Höhe von Trauer beobachtet (Posse et al. 2003; Schneider et al. 2003). Auch im präfrontalen (Liotti et al. 2000; Lane et al. 1997a) und cingulären Kortex (Phan et al. 2004) kommt es häufig zu Aktivierungen während Traurigkeit. Traurigkeit erscheint auch assoziiert mit einer Erhöhung des regionalen cerebralen Blutflusses in der Area subcallosa (Phan et al. 2002).

Akut trauernde Probanden wurden mittels fMRT erstmals von Bündel et al. (2003) untersucht. Die Versuchsteilnehmer waren acht trauernde Frauen, die im Vorjahr einen Verwandten ersten Grades verloren hatten. Zur Trauerprovokation wurde ein zwei (Wort) x zwei (Bild) Paradigma mit vier Bedingungen konstruiert. Als Bildstimulus dienten ein Foto des Verstorbenen und ein Foto einer fremden Person. Die fremde Person stimmte mit dem Verstorbenen überein in Geschlecht

und Alter. Der Wort-Stimulus bestand aus 15 Trauer-assozierten Wörtern und 15 neutralen Wörtern. Der Wortstimulus wurde mit dem Bildstimulus kombiniert, so dass eine Untersuchungsbedingung aus 15 Wort-Foto-Kombinationen bestand. Drei Hirnregionen wurden sowohl durch Trauer-assozierte Wörter als auch durch Bilder aktiviert: der posteriore cinguläre Kortex (BA30/31), der Gyrus frontalis medius und superior (BA9/10) und das Cerebellum. Beim Anblick der Fotos der Verstorbenen zeigten sich hohe Aktivierungen im anterioren cingulären Kortex (BA24), Insula (BA22) und Gyrus fusiforme (BA 20/36). Der Precuneus (BA7), Nucleus caudatus und präcentrale Gyrus (BA6) zeigten stärkere Aktivierungen durch die Wort-Bedingungen.

Najib et al. (2004) untersuchten neun Frauen nach dem Ende einer Liebesbeziehung, die noch besonders unter der Trennung litten. Während der Untersuchung mittels fMRT wurden die Frauen angehalten, sich gedanklich intensiv mit dem Ex-Partner und den traurigen Aspekten der Trennung zu beschäftigen. Im Weiteren sollten die Frauen an eine neutrale Person aus ihrem Umfeld denken, die sie ähnlich lange kennen. Diese beiden Untersuchungsphasen wurden miteinander verglichen. Ansteigende Aktivität während der Trauerphasen zeigte sich in den hinteren Hirnregionen, besonders im Cerebellum, im Hirnstamm und in posterioren tempoparietalen und okzipitalen Hirnregionen. Überraschend erscheint, dass akute Trauer auch mit absteigender Aktivität in bestimmten Hirnregionen einhergehen kann. Hiervon betroffen erscheinen vor allem der anteriore cinguläre und präfrontale Kortex. Zusätzlich zeigen sich vermindert aktivierte Bereiche im vorderen Hirnstamm, im Thalamus, Striatum und temporalen Kortex. Die Höhe der abfallenden Aktivität korreliert mit dem selbstberichteten Ausmaß der Trauer.

Interessant sind weiter die Ergebnisse von O'Connor et al. (2008) zur Darstellung von „normal“ trauernden Frauen versus Frauen mit der Diagnose einer komplizierten Trauer. Beide Gruppen zeigten Aktivierungen der Schmerz-assozierten Areale im anterioren cingulären Kortex und in der Insula. Erstaunlich war, dass sich in der Gruppe der kompliziert Trauernden eine deutliche Aktivierung des Nucleus accumbens zeigte, die mit der selbst eingeschätzten Stärke der Trauer korrelierte. Der Nucleus accumbens ist Teil des Belohnungssystem und vor allem

bei Suchtverhalten involviert. Die Aktivierung dieser Kernregion könnte anzeigen, dass kompliziert Trauernde eine positive Verstärkung durch Trauer erfahren und dadurch wiederum ein starkes Verlangen nach Trauer haben. Dieses Verlangen könnte die Schwierigkeit der Behandlung komplizierter Trauer mit erklären.

Bisher gibt es noch keine bildgebende Arbeit, in der trauernde Frauen nach dem Verlust ihres ungeborenen Kindes durch einen Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation untersucht wurden. Ob die neuronalen Korrelate denen ähneln, die bei Trauer nach dem Verlust eines nahen Angehörigen beobachtet wurden, wird in der vorliegenden Arbeit überprüft.

1.5 Hypothesen

Der vorangegangene Literaturüberblick zeigt, dass ein Schwangerschaftsabbruch ein stark belastendes Ereignis für die Betroffene ist und mit einem intensiven Trauergefühl einhergeht (Zeanah et al. 1993). Im Gegensatz dazu gibt es bislang keinen sicheren Anhalt dafür, dass es sich bei der Geburt eines gesunden Kindes um ein traumatisches Ereignis handelt (Kersting et al. 2005).

Aufgrund der bisherigen Studienlage werden folgende Hypothesen aufgestellt:

1. Die Frauen der Untersuchungsgruppe schätzen sich beim Anblick der freudigen Babys als signifikant trauriger ein als die Frauen der Kontrollgruppe.
2. Die Frauen der Kontrollgruppe schätzen sich beim Anblick der freudigen Babys als signifikant freudiger ein als die Frauen der Untersuchungsgruppe.
3. Die Frauen der Untersuchungsgruppe zeigen nach dem Schwangerschaftsabbruch Trauer- und Traumasymptome.
4. Die Frauen der Untersuchungsgruppe erreichen höhere Summen in den Fragebögen, die depressive Symptome und Angst erheben.
5. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigen während der Trauerinduktion durch die freudigen Babys erhöhte Aktivität im anterioren und posterioren Cingulum, im medialen PFK, in Cerebellum und Insula im Gegensatz zu den Frauen nach Geburt eines Kindes.

2 Material und Methoden

2.1 Versuchsaufbau

Bei der vorliegenden Studie wurden Frauen, die einen Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation im zweiten oder dritten Trimenon erlitten hatten, mittels fMRT untersucht. Zur Ermittlung der neuronalen Korrelate von akuter Trauer wurde zusätzlich eine Kontrollgruppe untersucht. Diese bestand aus einem Kollektiv von Frauen, die wenige Monate vor der Untersuchung von einem gesunden Kind entbunden wurden. Insgesamt wurden 25 Frauen untersucht, 13 Frauen der Untersuchungsgruppe und zwölf Frauen der Kontrollgruppe. Eine Patientin hat die Messung aufgrund von Platzangst im Tomographen abgebrochen und wurde nicht in die Studie aufgenommen. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Universität Münster geprüft und genehmigt. Alle Studienteilnehmerinnen wurden ausführlich über den wissenschaftlichen Zweck und den Ablauf der Untersuchung informiert sowie über die Risiken und Kontraindikationen der fMRT-Messung aufgeklärt.

Bezüglich Trauer, Depression und Angstsymptomatik wurden den Frauen standardisierte Symptomskalen vorgegeben. Vor der fMRT-Untersuchung erhielten die Teilnehmerinnen Fragebögen zur Selbstbeurteilung. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch füllten folgende Fragebögen aus: Münchner Trauerskala (MTS), Impact of Event-Skala, revidierte Fassung (IES-R), State-Trait-Angstinventar (STAI), Becks Depressionsinventar (BDI) und Snaith-Hamilton-Pleasure-Skala (SHAPS-D). Aufgrund der Spezifität des MTS und des IES-R für Trauer und traumatische Ereignisse erhielten die Frauen der Kontrollgruppe diese Fragebögen nicht. Kurz vor der Messung wurden zwei Fragebögen der Fremdbeurteilung mit den Frauen beider Gruppen bearbeitet. Dies waren die Hamilton Anxiety Skala (HAMA) und die Montgomery and Asberg Depression Rating Skala (MADR-S). Zudem füllten die Frauen die Differentielle Affektskala (DAS) aus, in der das augenblickliche Befinden beschrieben werden sollte. Im Anschluss daran konnten die Frauen letzte Fragen klären und ihnen wurden die Räumlichkeiten gezeigt.

Hiernach erfolgte die fMRT-Messung. Nach der Messung wurde mit den Frauen

ein Gedächtnistest durchgeführt, in dem die Teilnehmerinnen beurteilen sollten, welche Bilder sie während der Untersuchung gesehen hatten. Damit wurde die Aufmerksamkeit der Frauen während der Untersuchung geprüft. Zudem füllten die Teilnehmerinnen erneut die DAS zum Befinden während der Untersuchung aus. Des Weiteren sollten alle Teilnehmerinnen auf einer Skala von 0 bis 9 angeben, wie traurig und wie freudig sie sich während der Präsentation der Bilder gefühlt hatten.

Ausschlusskriterium zur Teilnahme an der Studie war das Tragen ferromagnetischen Materials wie z.B. Herzschrittmacher, Herzklappen oder Metallendoprothesen. Zudem wurden stark kurzsichtige Brillenträgerinnen von der Studienteilnahme ausgeschlossen. Damit wurde sichergestellt, dass die Frauen die Bilder während der Messung gut erkennen. Aufgrund der Hemisphärenunterschiede wurden nur Rechtshänderinnen in die Studie aufgenommen. Zur Sicherstellung der Händigkeit wurde das „Edinburgh Inventory“ nach Oldfield (1971) durchgeführt.

Die Rekrutierung der Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation erfolgte in Zusammenarbeit mit der Universitätsfrauenklinik Münster. Die Frauen wurden in der Zeit vor und nach dem Schwangerschaftsabbruch zur psychologischen Betreuung an die Trauerambulanz der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Münster überwiesen. Dennoch gestaltete sich die Rekrutierung schwierig. Viele der Patientinnen erklärten sich zur Teilnahme nicht bereit. Das Ereignis sei für sie zu belastend und traumatisierend, so dass sie jegliche Erinnerung daran vermeiden wollten. Weitere Gründe der Ablehnung waren eine generelle Angst vor der Untersuchung im MRT sowie Klaustrophobie. In einem Zeitraum von 24 Monaten erklärten sich zwölf Frauen nach Schwangerschaftsabbruch während der Spätschwangerschaft bereit, an der Untersuchung teilzunehmen.

2.2 Auswahl der Bilder

Zur Trauerinduktion wurden den Frauen während der Untersuchung im MRT Bilder freudiger Babys gezeigt. Dazu wurden unter Mitarbeitern der Klinik und

Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie der Universität Münster Fotos gesammelt, die einer unabhängigen Gruppe Studenten gezeigt und von dieser beurteilt wurden. Insgesamt wurden den Studenten 36 Fotos vorgeführt. Zu jedem dieser Bilder sollte auf einer Skala von 0 (=gar nicht) bis 6 (= sehr stark) eingeschätzt werden, wie stark die aufgelisteten Emotionen Freude, Traurigkeit, Angst, Ärger, Überraschung und Ekel von den Babys gezeigt werden. Die Fotos wurden von 171 Studenten beurteilt (167 der 171 Beurteilungen konnte ausgewertet werden). Von diesen Studenten waren 75 männlich und 92 weiblich. Bei der Auswahl der Bilder war ein hoher Mittelwert der Emotion Freude ausschlaggebend, gleichzeitig sollten jedoch für Trauer, Angst, Ärger und Ekel niedrige Mittelwerte vorliegen. Da die meisten Fotos, die einen hohen Mittelwert für Freude aufwiesen auch einen hohen Mittelwert für Überraschung zeigten, wurden aus Gründen der Homogenität nur Bilder in die Untersuchung einbezogen, die bei diesen beiden Emotionen hohe Mittelwerte aufwiesen. Für die Emotion Freude hatten die 12 Fotos, die während der Untersuchung gezeigt wurden, Mittelwerte (M) von 2,65 (Standardabweichung SD=1,11) bis 5,18 (SD 1,20).

2.3 Messinstrumente

2.3.1 Impact of Event Skala-revidierte Form (IES-R)

Die IES-R ist ein Selbstbeurteilungsmaß zur Erfassung von posttraumatischen Belastungsreaktionen (Westhoff 1993). In der englischen Erstversion von Horowitz, Wilner und Alvarez aus dem Jahr 1979 wurden zunächst lediglich Intrusion und Vermeidung als traumabezogene Reaktionen erfasst. In der revidierten Form von Weiss und Marmar (1996) wurde die Subskala Hyperarousal ergänzt. Insgesamt besteht die Skala aus 22 Items: sieben Items zu Symptomen der Intrusion, acht zur Vermeidung und sieben zur Übererregung. Probanden können bei jedem Item auf einer nicht äquidistanten Häufigkeitsskala zwischen den Punkten 0 („überhaupt nicht“), 1 („selten“), 3 („manchmal“) und 5 („oft“) auswählen. Die Autoren der Originalfassung summierten die Ergebnisse zu einem Gesamtwert auf. Anhand dieses Gesamtwertes wird eine Klassifizierung vorgenommen: klinisch unauffällig (Gesamtwert 0-8), leicht traumatisiert (Gesamtwert 9-15), mäßig traumatisiert (16-44) und schwer traumatisiert (ab einem Gesamtwert von 45). In der revidierten Fassung wird mit Hilfe der folgenden Formel ein Ge-

samtwert X gebildet, anhand dessen die Diagnose einer PTBS gestellt wird (Maercker und Schützwohl 1998, S. 130-141):

$$X = -0,02 \times \text{Intrusionen} + 0,07 \times \text{Vermeidung} + 0,15 \times \text{Übererregung} - 4,36$$

Ein Gesamtwert X von > 0 macht die Diagnose einer PTBS wahrscheinlich.

2.3.2 Münchner Trauer Skala (MTS)

Die MTS ist die deutschsprachige Version der Perinatal Grief Scale (PGS), die zwischen Trauer und Depression differenziert (Beutel et al. 1995). Zugrunde gelegt wurden Angaben von 125 Frauen nach einer Fehlgeburt. Die Trauerskala mit 22 Items erfasst die fünf Faktoren Traurigkeit, Verlustangst, Schuldhafte Verarbeitung, Ärger und Sinnsuche. Die innere Konsistenz der Gesamtskala lag bei einem Cronbach Alpha von 0,89, die der Subskalen bei 0,59-0,86. Die Retestreliabilität beträgt je nach Zeitabstand 0,64-0,76. Die signifikante Korrelation der Subskala Traurigkeit mit Außenkriterien (z.B. Dauer der Schwangerschaft, Gewünschtheit der Schwangerschaft, etc.) bestätigen die Validität (Beutel et al., 1995).

2.3.3 Das State-Trait-Angstinventar (STAI)

Das STAI (Spielberger et al. 1970) ist ein weit verbreiteter Fragebogen zur Selbsteinschätzung der Angst. Die deutschsprachige Version wurde von Laux et al. (1981) verfasst. Die Skala erfasst mit jeweils 20 Items Angst als Zustand (State-Angst) und Angst als Eigenschaft (Trait-Angst). Das Trait-Modell der Angst, auf dem fast alle bisher entwickelten allgemeinen oder bereichsspezifischen Angstfragebögen beruhen, wurde bei der Konzeption des STAI um den Aspekt der Angst als vorübergehenden emotionalen Zustand, der in seiner Intensität über Zeit und Situation variiert (State-Angst) erweitert. Angst als dauerhaftes Persönlichkeitsmerkmal (Trait-Angst, Ängstlichkeit) bezieht sich demgegenüber auf individuelle Unterschiede in der Neigung zu Angstreaktionen. Die 20 Items werden jeweils auf einer vierstufigen Skala beurteilt (1=„fast nie“ bis 4= „fast immer“), die Auswertung erfolgt mittels Berechnung eines Gesamtwertes (Klassifikationsmöglichkeit: bis 49 „nicht ängstlich“, ab 49 „ängstlich“). Es gibt jedoch

verschiedene Normwerte nach Altersklasse und klinischer Gruppe. Die innere Konsistenz liegt bei 0,90 für beide Skalen. Die Validität ist durch Korrelation mit anderen konstruktähnlichen Testskalen zufrieden stellend (Laux et al. 1981).

2.3.4 Beck Depressionsinventar (BDI)

Das BDI (Beck et al. 1961) ist ein international weit verbreitetes Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung des Schweregrades depressiver Symptome. Die ursprüngliche Version aus dem Jahr 1961 wurde mehrfach modifiziert (Beck 1978; Beck und Steer 1987). Eine deutschsprachige Version wurde von Hautzinger et al. (1992) veröffentlicht. Die aktuelle Skala umfasst 21 Items mit den Aspekten: Traurige Stimmung (A), Pessimismus (B), Versagen (C), Unzufriedenheit (D), Schuldgefühle (E), Gefühl der Bestrafung (F), Selbsthass (G), Selbstanklagen (H), Suizidimpulse (I), Weinen (J), Reizbarkeit (K), Interesse an anderen Menschen (L), Entschlussunfähigkeit (M), Körperbild (N), Arbeitsunfähigkeit (O), Schlafstörungen (P), Ermüdbarkeit (Q), Appetitverlust (R), Gewichtsverlust (S), Hypochondrie (T) und Libidoverlust (U). Die Patienten sollen auf einer vierstufigen Skala (0 = „nicht vorhanden“ bis 3 = „starke Ausprägung“) beurteilen, wie oft die verschiedenen Aspekte während der letzten Woche auf sie zutrafen. Die Auswertung erfolgt anhand eines Gesamtwertes. Summenwerte unter 11 Punkten gelten als unauffällig, 11 bis 17 Punkte weisen auf eine leichte Ausprägung depressiver Symptome hin. Summenwerte ab 18 Punkte sind klinisch relevant. Die Reliabilität und Validität des BDI sind zufrieden stellend (vgl. Hautzinger et al. 1992).

2.3.5 Snaith-Hamilton-Pleasure-Skala-deutsche Version (SHAPS-D)

Die SHAPS-D ist eine relativ neue Skala zur Selbstbeurteilung der Anhedonie (Snaith et al. 1995; Franz et al. 1998). Anhand von Items zu den vier Themen Interessen, soziale Bindungen, sensorisches Empfinden und Nahrungsaufnahme wird ein Gesamtwert errechnet. Je höher der Gesamtwert, desto stärker ist die Anhedonie ausgeprägt. Die Autoren geben einen „cut-off“-Wert an, der bei zwei liegt. Die Skala wurde bei schizophrenen (N=50) und depressiven Patienten (N=33) sowie Normalprobanden (N=67) auf ihre Anwendbarkeit überprüft. Erste Ergebnisse weisen darauf hin, dass die SHAPS-D ein praktikables und spezifi-

ches Instrument zur Erfassung von Anhedonie darstellt. In mehreren Untersuchungen zeigte sich das Messinstrument als valide und zuverlässig (siehe auch Franken et al. 2007).

2.3.6 Montgomery und Asberg Depression Rating Skala (MADRS)

Die MADRS (Asberg et al. 1978; Montgomery und Asberg 1979) ist ein Fremdbeurteilungsinstrument zur psychometrischen Einordnung depressiver Syndrome. Auf der Grundlage einer psychiatrischen Exploration schätzt der Beurteiler den Schweregrad des jeweiligen Symptoms ein. Die zehn Items sichtbare Traurigkeit, mitgeteilte Traurigkeit, innere Anspannung, reduzierter Schlaf, reduzierter Appetit, Konzentrationsschwierigkeiten, Antriebsmangel, Gefühl der Gefühllosigkeit, pessimistische Gedanken und Suizidgedanken werden auf einer Skala von 0 bis 6 beurteilt. Die Interpretation erfolgt anhand des Gesamtwertes. Ein Summenwert von 0 bis 12 wird als Abwesenheit von Depressivität bewertet, ein Wert von 13 bis 21 wird als „*leicht depressiv*“ beurteilt, ein Wert von 22 bis 28 wird als „*mäßig depressiv*“ eingestuft, ab einer Gesamtsumme von 29 wird auf eine schwere Depression geschlossen (Neumann und Schulte 1988). Validität und Reliabilität des Ratingverfahrens werden als gut bis sehr gut beurteilt (Montgomery und Asberg 1979).

2.3.7 Hamilton Angst Skala (HAMA)

Die HAMA (Hamilton 1959) ist eine Fremdbeurteilungsskala, die vom Beurteiler zur Erfassung von Angstzuständen angewendet wird. Bei der Konstruktion der Skala wurde eine Reihe von Symptomen, die in Zusammenhang mit Angstzuständen stehen, berücksichtigt und gemäß klinischer Erfahrung gruppiert. Insgesamt besteht die HAMA aus 14 Items, wobei ein Item sich auf das beobachtete Verhalten während der Befragung bezieht. Die Items stellen psychische und somatische Angstsymptome dar. Eingeschätzt werden die Items auf einer fünfstufigen Skala (0=„nicht vorhanden“ bis 4=„sehr stark“). Die Auswertung erfolgt über einen Gesamtwert und über die zwei Faktoren psychische und somatische Angstsymptome. Die Validität und Reliabilität der HAMA ist zufrieden stellend (Hamilton 1976).

2.3.7 Differentielle Affektskala (DAS)

Die DAS (Merten und Krause 1993) ist die deutsche Version der differentiellen Emotion Scale von Izard (Izard und Read 1982). Mit dieser Skala wird durch Selbsteinschätzung des Probanden die Ausprägung von 10 unterschiedlichen Emotionen erfasst. Die Skala umfasst 30 Items, von denen jeweils drei den folgenden 10 Skalen zugeordnet werden: Interesse, Freude, Überraschung, Traurigkeit, Wut, Ekel, Verachtung, Angst, Scham und Schuld. Auf einer 4-stufigen Skala von 0= „gar nicht“ bis 3= „völlig“ können die Probanden angeben, wie sie sich fühlen. Die Probanden erhielten diesen Fragebogen vor der Untersuchung, um das aktuelle Befinden vor der MRT-Messung zu erfassen. Direkt nach der MRT-Untersuchung füllten die Probanden die DAS erneut aus mit der Frage, wie sie sich während der Messung gefühlt haben.

2.4 Funktionelle Magnetresonanztomographie

2.4.1 Untersuchungsdesign

Zur Emotionsinduktion wurde ein passiver visueller Stimulus im einfachen Blockdesign verwendet, wobei sich Ruhephasen mit Stimulussequenzen abwechselten. Die Stimulussequenzen bestanden aus Schwarzweißfotografien von jeweils zwölf freudigen und neutralen Gesichtern von Erwachsenen der Pictures of Facial Affect-Serie (Ekman und Friesen, 1976) und den zwölf ausgewählten Fotos freudiger Babys. Während der Präsentation wurden den Probanden innerhalb eines Blocks die Fotos einer emotionalen Qualität (freudige oder neutrale Erwachsenengesichter oder Babyfotos) für jeweils 2,5s in zufälliger Reihenfolge gezeigt. Ein Block dauerte insgesamt 30 Sekunden. Danach folgte ein Block von 30 Sekunden mit dem Ruhestimulus. Hierbei wurde den Personen ein graues Oval gezeigt. Die Reihenfolge der Blöcke mit den emotionalen Stimuli war randomisiert. Insgesamt wurde jede Stimulussequenz zweimal präsentiert, so dass sich eine Gesamtuntersuchungsdauer von sechs Minuten ergab (s. Abb. 2).

Die Bilder wurden mittels eines Projektors (Sharp XG-PC10XE) auf einen Schirm am Kopfende des Tomographen projiziert. Mittels eines Umlenkspiegels, der an der Kopfspule befestigt war, konnten diese Bilder von den Frauen gese-

hen werden. Die Teilnehmerinnen wurden vor der Messung instruiert, während der Präsentation die Bilder aufmerksam zu betrachten.

Abbildung 2: Untersuchungsdesign

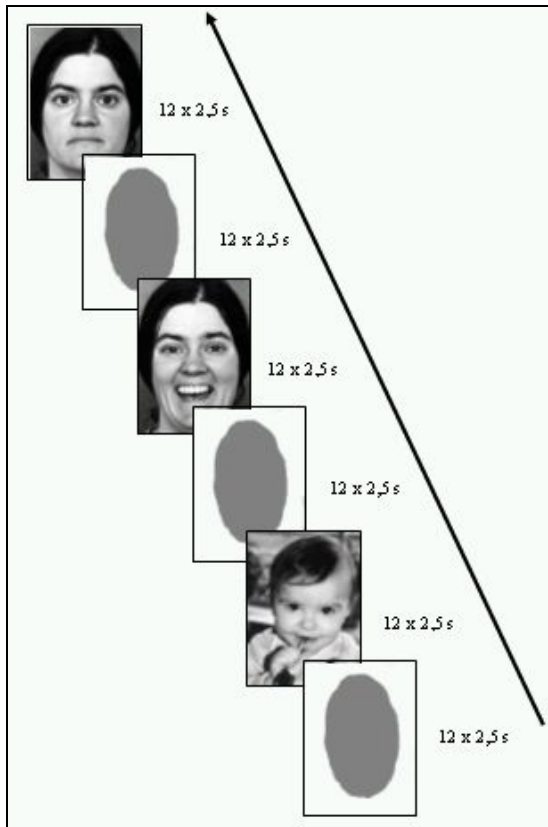


Abbildung 2: In dem Blockdesign wechseln Sequenzen, in denen jeweils während 30 Sekunden zwölf Fotos von neutralen oder freudigen Gesichtern von Erwachsenen oder die Babyfotos gezeigt werden. Zwischen den Stimulussequenzen wird die Baseline-Bedingung dargeboten, in der ein graues Oval präsentiert wird.

2.4.2 Datenakquisition

Die funktionelle Messung erfolgte mit einem 3-Tesla-MRT (Gyrosan Intera 3T, Phillips Medical System). Alle Frauen befanden sich in Rückenlage. Der Kopf wurde mit Hilfe eines Haltekissens in der Spule fixiert. Während der Untersuchung trugen die Frauen zum Lärmschutz einen Kopfhörer. Bei Unwohlsein oder Angst hätten die Frauen durch das Betätigen einer Glocke die Untersuchung abbrechen können. Zunächst erfolgten T1-gewichtete anatomische Messungen, der sogenannte Pre-Scan. Es wurden eine T1-gewichtete Inversion Recovery und eine T1-gewichtete hoch aufgelöste 3D Sequenz (isotope Voxel; 0,5 mm Seitenlänge) ak-

quiert. Nach den anatomischen Messungen erfolgten T2-gewichtete funktionelle Messungen.

Für die fMRT-Datenerhebung zum Nachweis des BOLD-Kontrastes wurde eine single-shot EPI-Sequenz benutzt. Ein Scan wurde aus 25 axialen Schichten akquiriert, die Repetitionszeit betrug $TR=3$ Sekunden, die Echozeit $TE=30$ Millisekunden. Der Kippwinkel entspricht 90° , die Auflösung beträgt $1,75 \text{ mm} \times 1,75 \text{ mm} \times 3,5 \text{ mm}$ und die Matrixgröße 128×128 .

2.4.3 Datenanalyse und Vorverarbeitung

Wie bereits in Kapitel 1.4 beschrieben, ist die Signaländerung im fMRT relativ gering. Zudem kommen Artefakte durch Bewegungen und regionale Signalverluste aufgrund der Schädelhöhle hinzu. Daher sind statistische Methoden notwendig, um die minimalen Differenzen zwischen Ruhe- und Aktivierungsphase darstellen zu können. Die Auswertung erfolgte in mehreren Schritten. Hierzu wurde eine spezielle Software verwendet, das Programm *Statistical Parametric Mapping* (SPM2, Wellcome Department of Imaging Neuroscience, London, Großbritannien).

Trotz der Fixation im Haltekissen kommt es zu Bewegungen z.B. durch Pulsationen der cerebralen Blutgefäße oder durch Schlucken. Daher erfolgte zunächst die Bewegungskorrektur, das so genannte Realignment. Dies ist besonders bei Messungen mit hoher Auflösung notwendig. Beim Realignment werden durch Reorientierung alle Einzelbilder auf ein Bild der Zeitreihe in Abgleich gebracht. Dabei werden sechs Parameter bestimmt, welche die Transformation zwischen dem jeweiligen Bild und dem Referenzbild beschreiben. Drei Parameter beinhalten dabei die Translation in die drei Raumrichtungen (x-, y-, z-Achse) und drei Parameter repräsentieren die Rotationsbewegungen (Neigung, Scherung, Drehung). Diese Art der Transformation wird auch rigid-body-Transformation genannt.

Die menschlichen Gehirne unterscheiden sich bezüglich Form und Größe. Um bei den Studienteilnehmerinnen die aktivierten Hirnareale dennoch interindivi-

duell vergleichen zu können, erfolgte die Normalisierung auf ein Standardgehirn. Dadurch ist es möglich, identische anatomische Strukturen aufeinander abzubilden. Hierzu wurde die Schablone des Montreal Neurological Institutes (MNI) verwendet.

Im letzten Schritt der Vorverarbeitung erfolgt das Smoothing, die räumliche Glättung der funktionellen Daten. Die Sensitivität der statistischen Analyse wird dadurch erhöht, da ein besseres Signal-Rausch-Verhältnis erzielt wird (Friston et al. 1995). Hierzu wurde ein 6 mm Gauß-Filter verwendet.

2.4.4 Statistische Auswertung

Nach der Vorverarbeitung mussten die Daten des experimentellen Designs statistisch ausgewertet werden. Hierzu wurden die Daten auf die unterschiedlichen Bedingungen, d.h. die unterschiedlichen Stimuli, untersucht. Mithilfe eines statistischen Modells wurden die unterschiedlichen Stimuli als voneinander unabhängige Variablen betrachtet und in das Allgemeine Lineare Modell (ALM) eingefügt, das folgender Gleichung entspricht:

$$Y_t = X_t \times \beta_t + \varepsilon$$

Y_t = vorhergesagter Wert zum Zeitpunkt t

X_t = Modellparameter zum Zeitpunkt t

β_t = Regressionskoeffizient zum Zeitpunkt t

ε = unsystematischer Fehler

Mithilfe des ALM konnten dann t-Statistiken für jedes Voxel angewendet werden. Zunächst wurde eine Ganzhirnanalyse durchgeführt, um die Hirnareale zu ermitteln, die durch die verschiedenen emotionalen Stimuli unterschiedlich aktiviert wurden. In einer Einzelanalyse wurden die unterschiedlichen Werte für die verschiedenen emotionalen Stimuli im Vergleich zum Ruhestimulus für jeden einzelnen Probanden ermittelt. Zusätzlich wurden die Aktivierungen während der Präsentation der freudigen Babys und der freudigen Erwachsenengesichter im Gegensatz zu neutralen Gesichtern von Erwachsenen untersucht. Zudem wurden die Aktivierungen während der Präsentation der freudigen Babys den Aktivierungen während der Präsentation der freudigen Erwachsenengesichter

ter gegenübergestellt. Hierdurch konnten die Reaktionen auf die verschiedenen (emotionalen) Stimuli und die Präsentation der Babys untersucht werden.

Zunächst wurden Einstichproben-t-Tests durchgeführt, um allgemeine Stimuluseffekte zu untersuchen. Zum Vergleich der Gehirnaktivierung zwischen den Versuchsgruppen wurde eine random effects-Analyse (t-Test für unabhängige Stichproben) unternommen. Mit der random effects-Analyse können, basierend auf den Daten der Individualanalyse, verallgemeinernde Aussagen über die Untersuchungspopulation getroffen werden (Penny und Holmes 2003). Für die Ganzhirnanalyse (*whole head analysis*) wurde ein Signifikanzniveau von $p < 0,001$ festgelegt mit einem Cluster von mindestens 8 nebeneinander liegenden Voxeln mit signifikanter Aktivierung. Dieser niedrige Schwellenwert wurde gewählt, um die Sensitivität der Erkennung von Aktivierungsunterschieden zu maximieren. Bei den Cluster-Level Inferenzen (Bestimmung der Wahrscheinlichkeit, ein Cluster mit k (oder mehr) aktivierten Voxeln zu finden (korrigiert für das Suchvolumen)) wurden auch Signifikanz-Schwellen von $p < 0,05$ und $p < 0,01$ eingesetzt.

Die Normalisierung der Gehirne erfolgte mit Hilfe der MNI-Schablone. Um die Signalmaxima darzustellen, wurden die Daten mit Hilfe der Talairach Daemon Datenbank (Lancaster et al. 2000) oder mit der SPM anatomy toolbox (Eickhoff et al. 2005) Talairach-Koordinaten zugeordnet.

3 Ergebnisse

In den Abschnitten 3.1 und 3.2 werden die Ergebnisse der statistischen Auswertung der soziodemographischen Daten und der Fragebögen zur Trauer, Angst und Depression dargestellt. Hiernach folgen die Ergebnisse der fMRT-Untersuchung. Die nachfolgende Auswertung der Daten erfolgte mit Hilfe der Arbeitsgruppe für kognitive Neuropsychiatrie- und Psychologie der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie der Universität Münster und wurden teilweise in der Arbeit von Kersting und Ohrmann et al. (2009a) veröffentlicht.

Tabelle 1: Soziodemographische Daten

Variable	Schwangerschaftsabbruch (N=12)	Kontrollgruppe(N=12)
Alter	30,2	30,6
Familienstand Verheiratet Feste Partnerschaft	83,3% 16,7%	100%
Religion Evangelisch Katholisch Islam Keine	25% 41,7% 8,3% 25%	25% 50% 8,3% 16,7%
Berufsstand Hausfrau Ausbildung/Studium Angestellte Beamtin Selbstständige Akademikerin	25% 0 58,3% 0 16,7% 0	16,7% 33,3% 25% 8,3% 0 16,7%
Psychotherapie Ja Nein	41,7% 58,3%	0% 100%
Anzahl Kinder Keine 1 2 3 nicht bekannt	58,3% 8,3% 25% 8,3%	33,3% 41,7% 25%

3.1 Soziodemographische Daten

Mittels eines selbst entwickelten Fragebogens wurden soziodemographische Daten der Studienteilnehmerinnen bezüglich Alter, Nationalität, Familienstand, Bildungsstand, Religionszugehörigkeit und Anzahl der Kinder erfasst. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch waren zwischen 20 und 37 Jahre alt ($M=30,2$ Jahre; $SD=5,1$ Jahre), die Frauen der Kontrollgruppe zwischen 25,6 und 37,3 ($M=30,6$ Jahre; $SD=4,3$). Die genaue Verteilung der soziodemographischen Daten wird in Tabelle 1 dargestellt.

3.2 Fragebögen

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Studienteilnehmer in den verwendeten Fragebögen dargestellt. Zur einfacheren Darstellung der Ergebnisse werden die Fragebögen zu den Themen Trauer/Trauma, Angst und Depression jeweils zusammen dargestellt.

3.2.1 Trauer

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch in den Fragebögen IES-R und MTS dargelegt. Mit der IES-R wurde der Grad der Traumatisierung der Frauen nach dem Abbruch gemessen. Die Gesamtwerte in der IES-R zeigten eine breite Streuung und reichten von 33 bis 89. In der Subskala Vermeidung zeigte sich eine ebenso große Streuung der Werte. Die Werte reichen von 2 bis 36 ($M=15,42$; $SD=11,30$). Die Streuung in den Subskalen Intrusion und Übererregung war etwas geringer.

Nach der Formel von Maercker und Schützwohl (1998) war somit bei zwei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch die Diagnose einer PTBS wahrscheinlich. Nach der Originalklassifizierung von Horowitz et al. zeigte sich eine schwere Traumatisierung bei acht Frauen (67%). Weitere vier Frauen (33%) waren anhand dieser Klassifizierung mäßig traumatisiert. In Abbildung 3 wird die Verteilung der Subskalen des IES-R im Verhältnis zum Gesamtwert dargestellt.

Tabelle 2: Verteilung der Subskalenwerte der IES-R

	N	Minimum	Maximum	M	SD
Vermeidung	12	2	36	15,42	11,301
Intrusion	12	11	30	21,58	6,501
Übererregung	12	8	33	19,42	7,798
IES-Gesamt	12	33	99	56,42	18,841

Tabelle 2: Es werden die jeweiligen Minimal- und Maximalwerte auf der jeweiligen Subskala der IES angegeben und in der letzten Zeile die Gesamtwerte. Zudem ist der Mittelwert angegeben und die Standardabweichung.

Abbildung 3: Verteilung der Subskalenwerte der IES-R

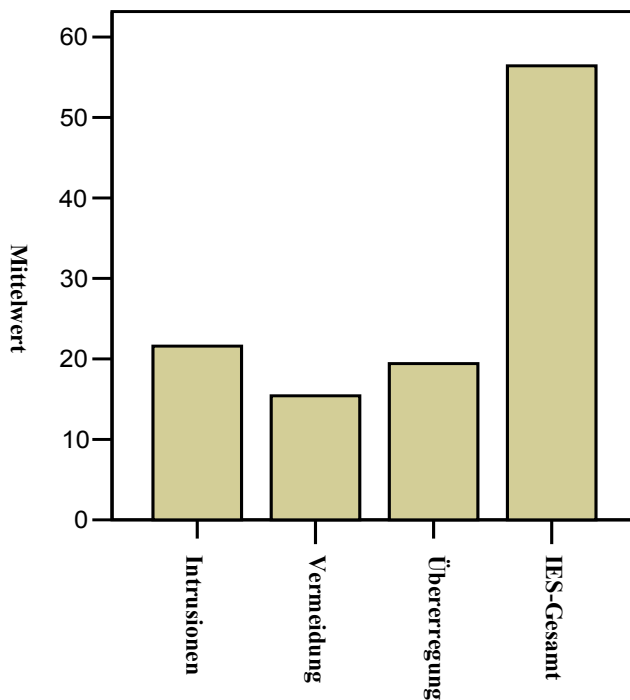


Abbildung 3: Auf der y-Achse ist der Mittelwert abgebildet. Auf der x-Achse sind die Subskalen der IES-R sowie der Gesamtwert dargestellt.

In der MTS reichten die Gesamtwerte von 70 bis 118 ($M=90,6$; $SD=12,36$) bei einer maximal erreichbaren Summe von 135. Die Verteilung auf den fünf Subskalen ist in Abbildung 4 dargestellt. Dabei ist zu sehen, dass auf den Skalen Traurigkeit und Verlustangst im Durchschnitt die höchsten Werte erreicht werden, während auf den Subskalen Ärger und Sinnsuche die geringsten Punktwerte festzustellen sind.

Abbildung 4: Verteilung der Subskalenwerte der MTS

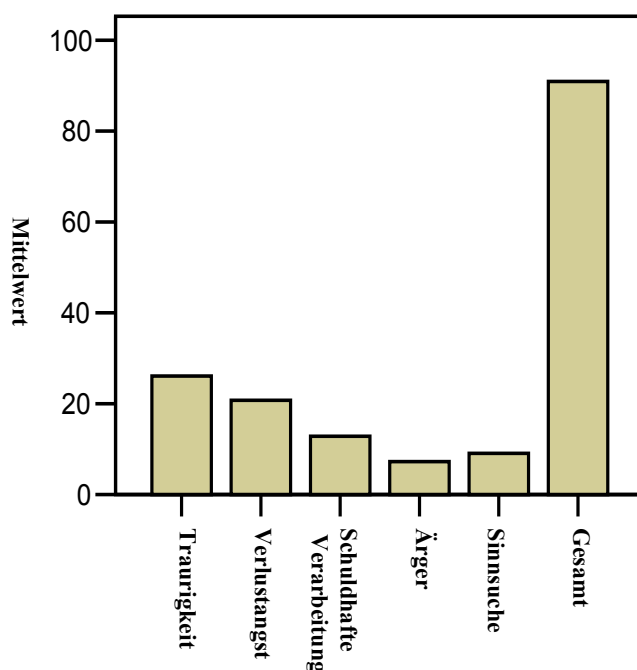


Abbildung 4: Auf der y-Achse ist der Mittelwert angegeben. Auf der x-Achse sind die fünf Subskalen sowie der Gesamtwert dargestellt. Es wird deutlich, dass die Subskalen Traurigkeit und Verlustangst einen deutlich größeren Anteil an der Gesamtsumme der MTS haben, als die Subskalen Schuldhaftige Verarbeitung, Ärger und Sinnsuche.

3.2.2 Depression

Zur Einschätzung der Depressivität der Studienteilnehmer wurden die psychometrischen Messinstrumente BDI und MADRS verwendet. Im Selbstbeurteilungsbogen BDI zur Erfassung von Depression ergaben sich für die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch Gesamtwerte zwischen 5 und 34 ($M=17,0$; $SD=9,54$). In der Kontrollgruppe zeigten sich Gesamtwerte zwischen 0 und 5 ($M=2,42$;

SD=1,93). Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch erreichten damit einen signifikant ($p < 0,001$) höheren Gesamtwert im BDI. Die Ergebnisse werden in Abbildung 5 schematisch dargestellt.

Abbildung 5: BDI-Gesamtwerte

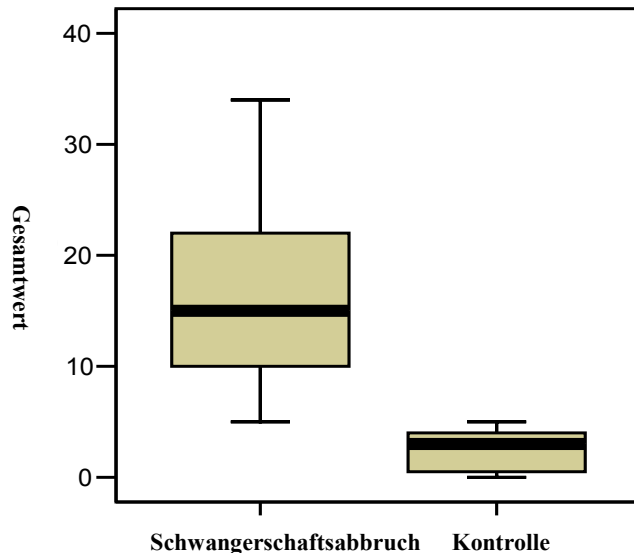


Abbildung 5: Auf der y-Achse ist der Gesamtwert des BDI angegeben. Auf der x-Achse sind die Versuchsgruppen dargestellt. Es wird deutlich, dass der Gesamtwert in der Gruppe der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch signifikant höher ist.

Anhand der Gesamtwerte kann bei fünf (42%) der Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch von dem Vorliegen einer klinisch relevanten Depressivität ausgegangen werden. Weitere vier Frauen (33%) manifestierten eine leichte depressive Symptomatik, nur drei Frauen (25%) nach Schwangerschaftsabbruch hatten einen unauffälligen Wert im BDI. Von den zwölf Frauen der Kontrollgruppe lagen alle mit dem BDI-Gesamtwert im unauffälligen Bereich. In der Gruppe der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch wurde signifikant ($p < 0,001$) häufiger eine klinisch relevante Depression festgestellt als in der Kontrollgruppe. Das Ergebnis wird in Abbildung 6 schematisch dargestellt.

Abbildung 6: BDI-Klassifikation der Schwere der Depressivität

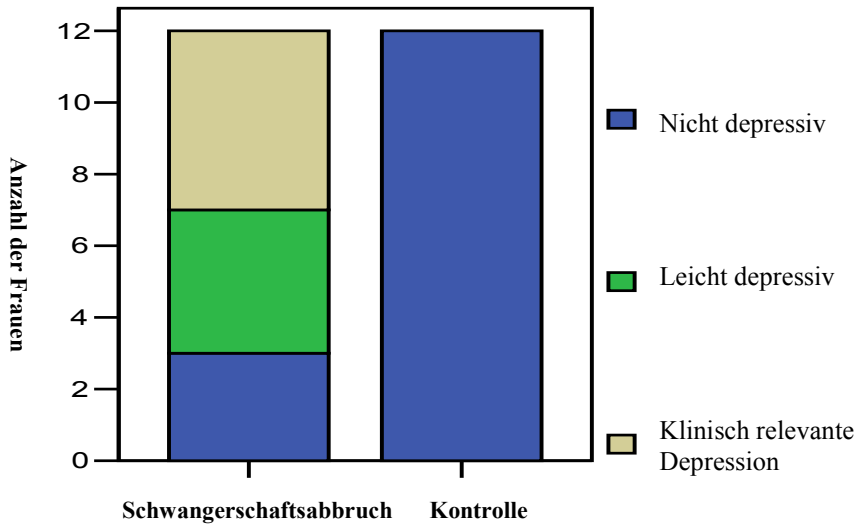


Abbildung 6: Auf der y-Achse ist die Anzahl der Frauen mit der jeweiligen Klassifikation in absoluten Zahlen angegeben. Auf der x-Achse sind die Gruppen dargestellt. Die blauen Felder entsprechen den Frauen der jeweiligen Gruppe ohne depressive Symptomatik. Grüne Felder entsprechen der Anzahl der Frauen mit leichten depressiven Symptomen. Graue Felder repräsentieren die Frauen mit klinisch relevanten depressiven Symptomen. Es wird deutlich, dass die Frauen der Kontrollgruppe keine depressiven Symptome zeigten, während bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch lediglich drei Frauen keinerlei depressive Symptome zeigten.

Abbildung 7: MADRS-Gesamtwerte

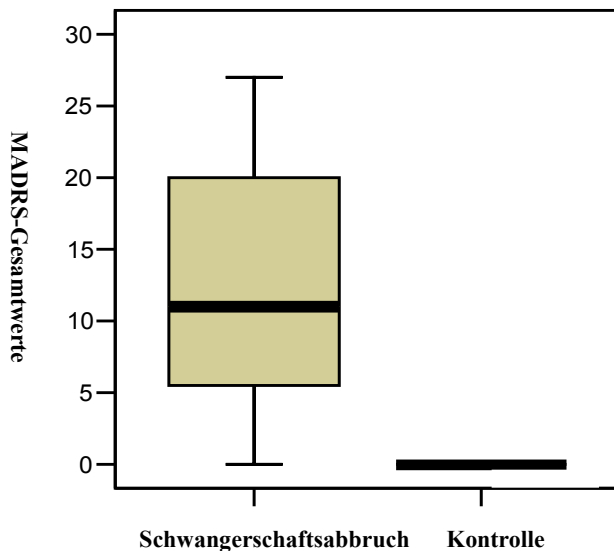


Abbildung 7: Auf der y-Achse sind die erreichten Gesamtwerte der MADRS angegeben. Auf der x-Achse sind die Versuchsgruppen dargestellt. Es wird deutlich, dass die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch signifikant höhere MADRS-Gesamtwerte erreichen. Zudem ist die Varianz der Werte deutlich höher.

Ein ähnliches Ergebnis wie im BDI zeigte sich bzgl. der MADRS. Die MADRS Gesamtwerte lagen bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zwischen 0 und 26 ($M=12,58$; $SD=9,23$). Die Frauen der Kontrollgruppe erreichten dagegen signifikant ($p<0,001$) niedrigere Gesamtwerte (zwischen 0 und 1 ($M=0,17$; $SD=0,39$)). Die Ergebnisse sind in Abbildung 7 dargestellt.

Insgesamt zeigten in der MADRS drei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch leichte (25%) und drei mäßig (25%) depressive Symptome. Die Diagnose einer schweren Depression wurde dagegen nicht gestellt. Die Frauen nach Geburt eines Kindes zeigten keine depressiven Symptome. Die Diagnoseverteilung ist in Abbildung 8 dargestellt.

Abbildung 8: Klassifizierung der Ergebnisse der MADRS

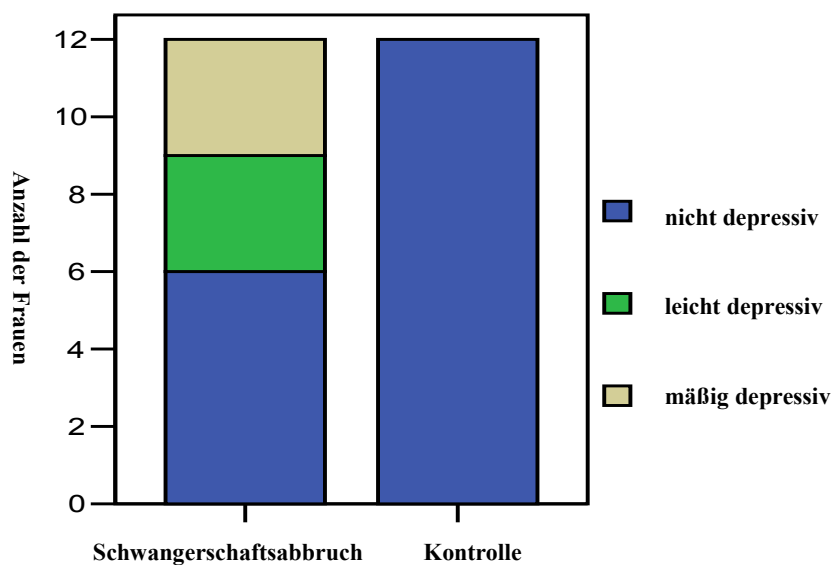


Abbildung 8: Auf der y-Achse ist die Anzahl der Frauen mit der jeweiligen Klassifikation in absoluten Zahlen angegeben und auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die blauen Felder entsprechen den Frauen ohne depressive Symptomatik. Grüne Felder entsprechen der Anzahl der Frauen mit leichten depressiven Symptomen. Graue Felder repräsentieren die Frauen mit mäßiger Depression. Keine der untersuchten Frauen war nach der MADRS-Klassifizierung schwer depressiv.

3.2.3. Angst

Zur Angsterfassung bekamen die Frauen ebenfalls einen Selbstbeurteilungsfra-gebogen, das STAI. Weiterhin wurde eine Skala zur Fremdbeurteilung, die HA-MA, eingesetzt. Zunächst werden die Ergebnisse im STAI erläutert.

Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch erreichten auf der Skala der State-Angst Werte von 29 bis 55 ($M=43,25$; $SD=7,67$) und auf der Skala der Trait-Angst Werte von 36 bis 55 ($M=46,17$; $SD=5,91$). Die Frauen der Kontrollgruppe lagen bei den Werten der State-Angst zwischen 35 und 52 ($M=42,92$; $SD=7,67$) sowie auf der Skala der Trait-Angst zwischen 36 und 42 ($M=38,83$; $SD=5,91$). In Abbildung 9 wird deutlich, dass die Frauen hinsichtlich der STAI State-Angst ähnliche Werte zeigten. In der Trait-Angst zeigten sich größere Un-terschiede, jedoch keine signifikant unterschiedlichen Werte.

Abbildung 9: Verteilung der STAI State- und Trait-Angst

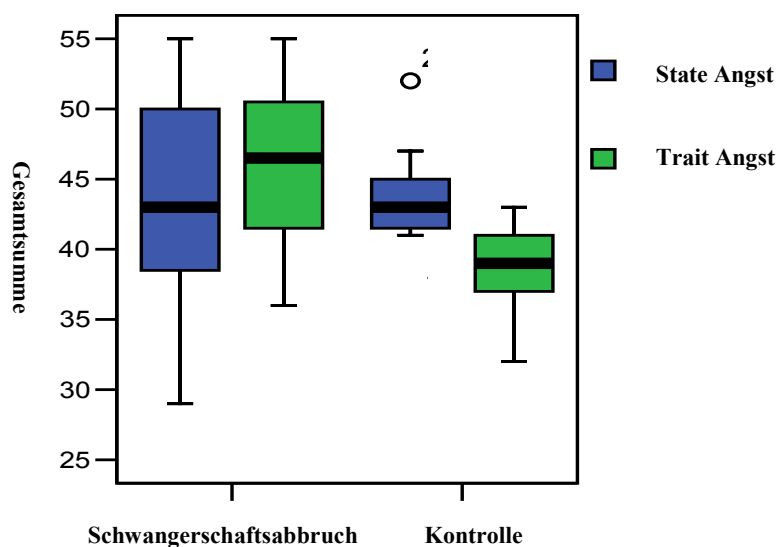


Abbildung 9: Auf der y-Achse sind die erreichten STAI-Werte abgebildet, auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die blauen Boxen entsprechen den Werten für die State-Angst, die grünen Boxen zeigen die Werte für die Trait-Angst.

Trotz der ähnlichen Mittelwerte bzgl. der STAI State-Angst zeigte sich in der Klassifikation der State-Angst ein anderes Ergebnis. Insgesamt wurden fünf

Frauen (42%) nach Schwangerschaftsabbruch als ängstlich beurteilt, in der Kontrollgruppe dagegen keine der Frauen. Die Verteilung wird in Abbildung 10 veranschaulicht.

Abbildung 10: Klassifizierung nach STAI State-Angst

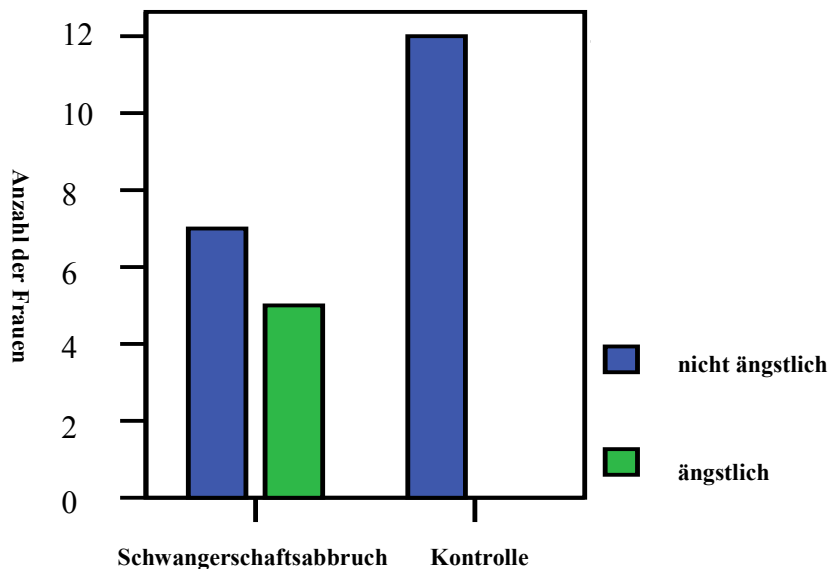


Abbildung 10: Auf der y-Achse ist die Anzahl der Frauen dargestellt, auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die blauen Felder zeigen die Frauen, die bzgl. der STAI State-Angst als *nicht ängstlich* klassifiziert wurde. Die Anzahl von Frauen, die als *ängstlich* zu bezeichnen war, wurde grün dargestellt.

Im STAI Trait-Angst wurden fünf Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und zwei Frauen aus der Kontrollgruppe als *ängstlich* gewertet. Die beiden Gruppen unterscheiden sich bezüglich der Angst als Disposition somit nicht signifikant, wie in Abbildung 11 dargestellt.

Abbildung 11: Klassifizierung nach STAI Trait-Angst

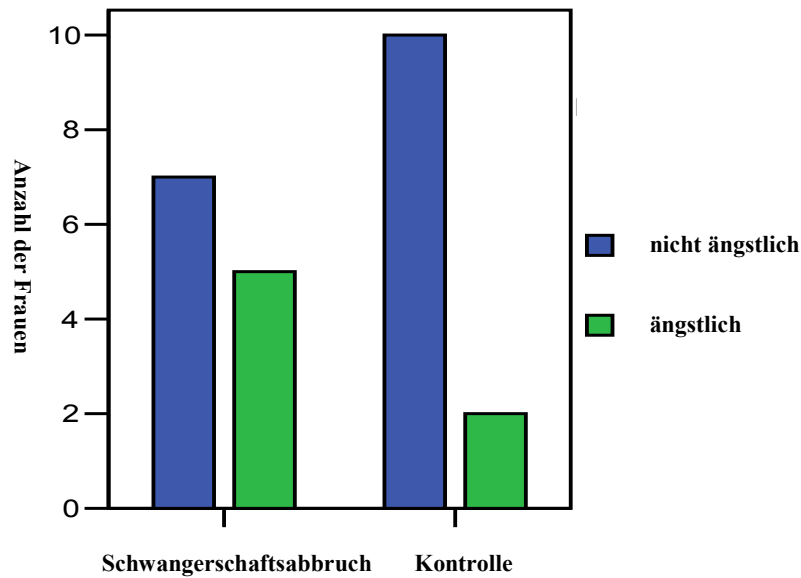


Abbildung 11: Auf der y-Achse ist die Anzahl der Frauen dargestellt, auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die blauen Felder zeigen die Frauen, die bzgl. der STAI Trait-Angst als *nicht ängstlich* klassifiziert wurden. Die Anzahl der Frauen, die als *ängstlich* zu bezeichnen war, wurde grün dargestellt

In der HAMA-Fremdbeurteilungsskala zeigten sich ähnliche Ergebnisse. In der Subskala somatische Angst reichten die Werte der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch von 0 bis 7 ($M=2,08$; $SD=2,19$); die Frauen nach der Geburt eines Kindes zeigten dagegen Werte zwischen 0 und 1 ($M=0,17$; $SD=0,39$). Die Werte in der Subskala psychische Angst lagen bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch mit 0 bis 19 ($M=6,83$; $SD=5,57$) etwas höher. Mit Werten zwischen 0 und 1 ($M=0,17$; $SD=0,39$) zeigten hier die Frauen nach Geburt ebenfalls wieder niedrigere Werte. Die auch statistisch signifikant ($p<0,001$) unterschiedlichen Ergebnisse beider Gruppen verdeutlicht Abbildung 12.

Abbildung 12: Verteilung der HAMA-Subskalen- und Gesamtwerte

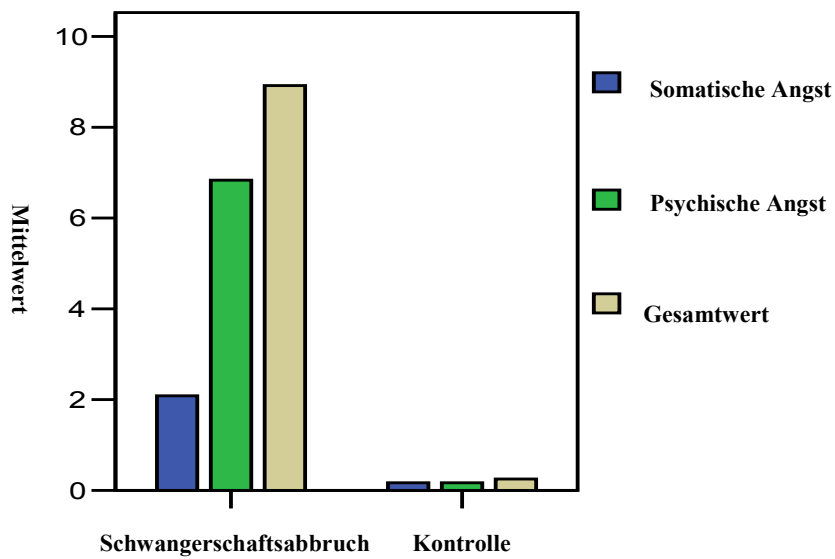


Abbildung 12: Auf der y-Achse sind die Mittelwerte der Skalen angegeben, auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die blauen Balken entsprechen der Subskala somatische Angst, die grünen Balken der Subskala psychische Angst und die grauen Balken geben die HAMA-Gesamtwerte wieder.

Die Diagnose einer Angststörung anhand eines Gesamtwertes von über 17 konnte bei einer Frau aus der Gruppe nach Schwangerschaftsabbruch gestellt werden. In der Gruppe der Frauen nach der Geburt eines gesunden Kindes zeigten dagegen alle Teilnehmerinnen unauffällige Werte. Dieser Unterschied ist statistisch nicht signifikant.

3.2.4. SHAPS

Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch erreichten zum Messzeitpunkt einen Gesamtwert zwischen 0 und 8 ($M=2,75$; $SD=3,23$). Die Frauen nach Geburt eines Kindes lagen mit Werten zwischen 0 und 3 ($M=0,42$; $SD=0,9$) bei einer maximal erreichbaren Summe von 14 signifikant niedriger ($p=0,01$). Dies verdeutlicht Abbildung 13.

Abbildung 13: Verteilung der SHAPS-Gesamtwerte

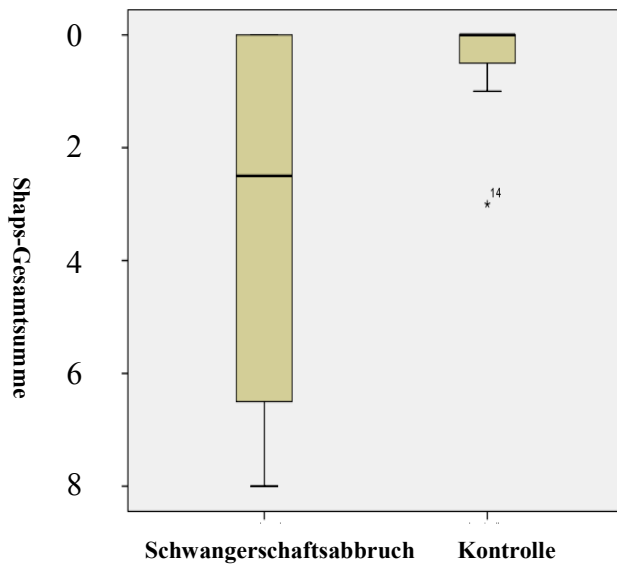


Abbildung 13: Auf der y-Achse sind die SHAPS-Gesamtwerte abgebildet, auf der x-Achse die Versuchsgruppe. Die Frauen der Kontrollgruppe erreichen niedrigere Gesamtwerte und die Varianz der Ergebnisse ist dabei geringer.

3.2.5 Differentielle Affektskala

Beide Gruppen zeigten in der DAS die höchsten Werte auf der Subskala Interesse. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch sind vor und während der fMRT-Messung aufmerksam (M vorher=2,5/M während=2), konzentriert (M vorher=1,9/M während=2,2) und wach (M vorher=2,3/M während=1,6). Ähnliche Ergebnisse ergeben sich bei den Frauen nach Geburt eines Kindes (aufmerksam: M vorher=1,9/M während=2,3; konzentriert: M vorher=1,8/M während=2,2; wach: M vorher=2,0/M während=1,9). In der Subskala Freude weisen die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch vor der Messung höhere Werte als während der Untersuchung auf (erfreut: M=0,8/M=0,4; fröhlich: M=0,8/M=0,4; vergnügt: M=0,8/M=0,5). Die gleiche Tendenz zeigt sich bei der Kontrollgruppe bei insgesamt höheren Werten (erfreut: M=1,0/M=0,7; fröhlich: M=1,4/M=0,8; vergnügt: M=1,2/M=0,8). Die Mittelwerte der Subskala Trauer sind vor und während der Messung eher niedrig in der Untersuchungsgruppe (traurig M=1,3/M=1,3; niedergeschlagen M=0,9/M=0,9; entmutigt M=0,3/M=0,3), jedoch höher als bei den Frauen der Kontrollgruppe (traurig M=0,2/M=0; niedergeschlagen M=0,3/M=0; entmutigt M=0,1/M=0).

Nach der Untersuchung wurden die Frauen gefragt, wie traurig oder freudig sie sich beim Anblick der Babyfotos gefühlt hatten. Hier zeigten sich signifikante Unterschiede im Antwortverhalten beider Gruppen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Wie freudig bzw. traurig waren sie beim Anblick der Babyfotos?

	Gruppe	N	M	SD
Wie freudig waren Sie beim Anblick der Babybilder?	Schwangerschaftsabbruch	12	4,50	3,18
	Kontrolle	12	7,67	1,83
Wie traurig waren Sie beim Anblick der Babybilder?	Schwangerschaftsabbruch	12	5,75	3,19
	Kontrolle	12	1,25	0,87

Tabelle 3: In der oberen Tabellenhälfte ist das Antwortverhalten der Versuchsgruppen auf die Frage nach der Freude beim Anblick der Babybilder mit Mittelwert und Standardabweichung dargestellt. In der unteren Tabellenhälfte sind die Werte für das Antwortverhalten der Gruppen auf die Frage nach der Traurigkeit beim Anblick der Babybilder abgebildet.

Die Frauen der Kontrollgruppe gaben an, sich sehr freudig beim Anblick der Babyfotos gefühlt zu haben. Die Gesamtwerte reichten von 3 bis 10 ($M=7,67$; $SD=1,83$). Hier zeigte sich ein statistisch signifikanter ($p<0,001$) Unterschied zu den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch, deren Werte von 1 bis 10 reichten ($M=4,50$; $SD=3,18$). Auch auf die Frage, wie traurig sich die Frauen während der Untersuchung fühlten, antworteten die Teilnehmerinnen unterschiedlich. Die Werte der Untersuchungsgruppe reichten von 1 bis 10 ($M=5,75$; $SD=3,19$), die der Kontrollgruppe von 1 bis 4 ($M=1,25$; $SD=0,87$). Auch dieser Unterschied ist statistisch signifikant ($p<0,001$).

Abbildung 14: Erleben von Freude und Traurigkeit beim Anblick der Babybilder bei den Versuchsteilnehmerinnen

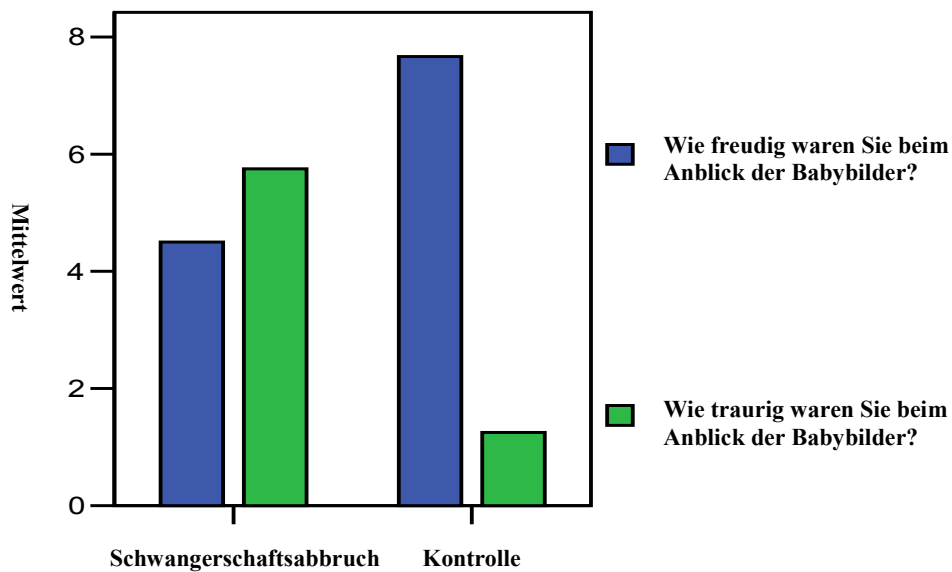


Abbildung 14: Auf der y-Achse ist der Raing-Mittelwert abgebildet. Die Versuchsgruppen sind auf der x-Achse dargestellt. Die grünen Balken entsprechen den Werten für die selbst eingeschätzte Traurigkeit, die blauen Balken entsprechen den Werten für die selbst eingeschätzte Freude beim Anblick der Babybilder während der fMRT-Untersuchung.

Insgesamt zeigte die Auswertung der Fragebögen zahlreiche signifikante Unterschiede zwischen den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und den Frauen nach Geburt eines Kindes. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigten Symptome einer PTBS, einer Depression und einer Angststörung. Im Gegensatz dazu wiesen die Frauen nach Geburt eines Kindes keine psychischen Auffälligkeiten auf.

3.3 Funktionelle Magnetresonanztomographie

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der fMRT-Messung erläutert. Zunächst werden die unterschiedlichen Aktivierungsmuster während der Präsentation der verschiedenen emotionalen Stimuli (freudige Babys, freudige und neutrale Gesichter von Erwachsenen) versus der Baseline für die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und die Frauen nach Geburt eines Kindes dargestellt. Danach werden die Signalanstiege bei der Präsentation der Babyfotos, freudigen und neutralen Gesichtern von Erwachsenen im Vergleich zwischen den beiden Versuchsgruppen erläutert. Die Hirnregionen werden mit den anatomischen Bezeichnungen aufgeführt, in Klammern ist die Einteilung in die Brodmann Areale angegeben. In den Tabellen sind zur genauen anatomischen Zuordnung die Talairach-Koordinaten angegeben.

3.3.1 Unterschiedliche Aktivierungsmuster während der Präsentation der verschiedenen Emotionen bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und bei Frauen nach Geburt eines Kindes

Im Vergleich zum Ruhestimulus zeigten sich bei den unterschiedlichen emotionalen Stimuli verschiedene signifikante Aktivierungen in kortikalen und subkortikalen Strukturen. Diese Hirnareale sind in Abbildung 15 dargestellt. Bei der Gegenüberstellung wurden unterschiedliche Aktivierungen während der Präsentation der freudigen Babys im Gegensatz zur Präsentation neutraler Erwachsenengesichter gemessen. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigten erhöhte Aktivitäten im linken mittleren und posterioren cingulären Kortex (BA31), im linken Gyrus frontalis superior (BA9), im Gyrus fusiforme rechts (BA36), bilateral im Gyrus occipitalis (BA17/18) und im Gyrus temporalis links (BA39) bei der Präsentation freudiger Babys im Gegensatz zu neutralen Gesichtern von Erwachsenen. Bei den Frauen nach Geburt eines Kindes zeigten sich Aktivierungen im bilateralen Gyrus fusiforme (BA19/37), im Gyrus occipitalis links (BA 18/19), im Gyrus temporalis links (BA 20/38/39) und bilateral im Cerebellum. Bei der Präsentation der freudigen Babys im Gegensatz zu freudigen Erwachsenengesichtern zeigten sich bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch ebenfalls vermehrte Aktivierungen im linken anterioren cingulären Kortex und bilateral im posterioren cingulären Kortex (BA 30/31/32). Zudem wurde bilateral im

Gyrus occipitalis (BA18/19), im Gyrus lingualis rechts (BA18), im Gyrus frontalis links (BA11) und im Gyrus fusiforme links (BA19) Signalanstiege gemessen. Die Frauen nach Geburt eines Kindes zeigten bei der Präsentation freudiger Babys im Gegensatz zu freudigen Gesichtern von Erwachsenen ebenfalls erhöhte Aktivierungen im Gyrus occipitalis und lingualis (BA17/18/19), im Gyrus fusiforme (BA37) und im Cerebellum, jedoch keine bilateralen Aktivierungen, sondern lediglich linksseitig. Im Vergleich zu den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigten die Frauen nach Geburt eines Kindes aber keine erhöhte Aktivität im Cingulum, weder bei der Präsentation der freudigen Babys im Gegensatz zu neutralen Erwachsenengesichtern, noch bei der Präsentation freudiger Babys im Gegensatz zu freudigen Gesichtern von Erwachsenen.

Abbildung 15: Aktivierte Hirnareale auf die unterschiedlichen Stimuli im Vergleich zwischen den Versuchsgruppen

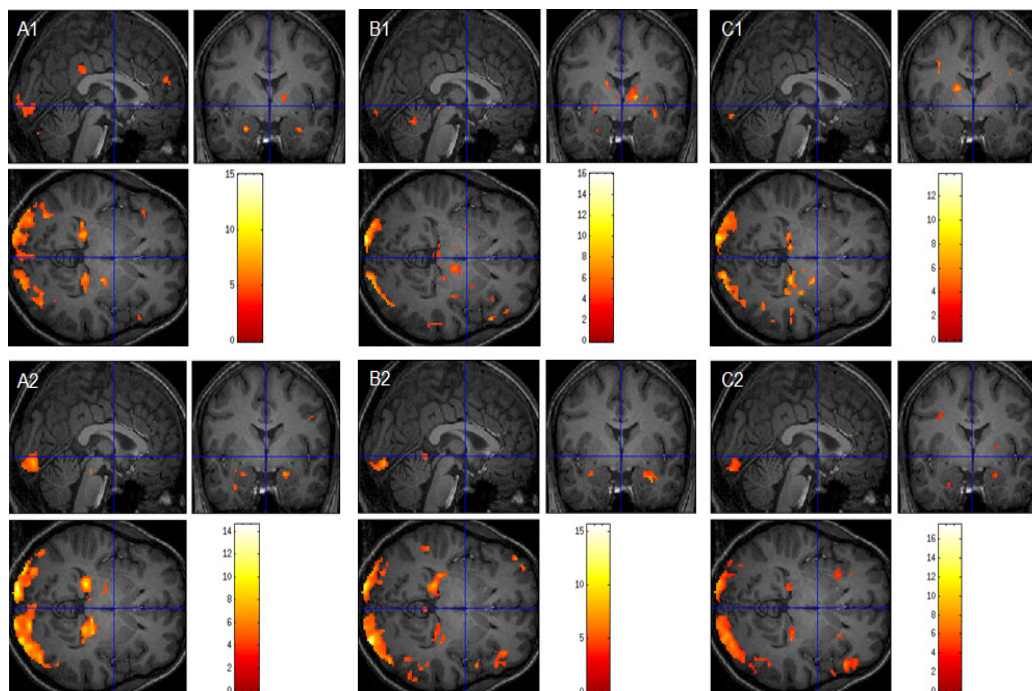


Abbildung 15: Zusammengefasste Darstellung der Hirnregionen mit signifikanter Aktivierung (t-test, $p < 0,001$; unkorrigiert) während der Präsentation der Fotos. Präsentation freudiger Babys im Vergleich zum Ruhestimulus bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch (A1). Präsentation freudiger Babys im Vergleich zum Ruhestimulus bei Frauen nach Geburt eines Kindes (A2). Aktivierte Hirnregionen während der Präsentation freudiger Erwachsener im Vergleich zum Ruhestimulus bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch (B1) und bei Frauen nach Geburt eines Kindes (B2). Aktivierte Hirnregionen im Vergleich neutraler Gesichter von Erwachsenen zum Ruhestimulus bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch (C1) und bei Frauen nach Geburt eines Kindes (C2). Alle Aktivierungen sind im MNI-Raum dargestellt.

Tabelle 4: Aktivierte Hirnareale in Reaktion auf die unterschiedlichen emotionalen Stimuli

Hirnregion	(BA)	Hemisphäre	Talairach and Tournoux Koordinaten			Size	Z-score ^a
			x	y	z		
Schwangerschaftsabbruch							
Freudige Babys vs. neutrale Gesichter von Erwachsenen							
Posteriore cinguläre Kortex	31	L	-4	-4	26	287*	4.73
Mittlere cinguläre Kortex	31	L	-2	-21	40	41	3.76
	31	L	-10	-39	33	9	3.63
Gyrus temporalis medius	39	L	-51	-67	25	67*	4.03
Gyrus fusiforme	36	R	24	-41	-8	35	3.86
Gyrus frontalis superior	9	L	-26	35	30	16	4.06
Gyrus occipitalis medius	18	R	10	-92	16	9	3.53
Gyrus occipitalis und lingualis	17	L	-6	-89	3	18	3.53
	17	L	-10	-77	8	9	3.27
Freudige vs. neutrale Gesichter von Erwachsenen							
Gyrus frontalis medius	46	L	-40	26	21	23	4.04
Freudige Babys vs. freudige Gesichter von Erwachsenen							
Posteriore cinguläre Kortex	31	L	-6	-45	24	511***	4.85
	30	R	18	-58	12	69**	3.81
	30	R	6	-60	9	14	3.75
Anteriore cinguläre Kortex	32	L	0	37	-5	22	3.58
Gyrus fusiforme	19	L	-28	-47	-6	49*	3.96
Gyrus frontalis medius	11	L	-2	46	-14	11	3.75
Gyrus occipitalis medius	18	R	10	-92	16	10	3.63
Gyrus occipitalis und lingualis	18	R	8	-70	-3	21	3.87
	18	R	14	-72	2	14	3.75
	18	L	-24	-70	-10	9	3.59
Gyrus occipitalis, Cuneus	18	L	-6	-89	15	18***	4.09
	18	L	-16	-82	24	14	4.21
	18	R	18	-86	23	16	3.64
	19	R	6	-86	32	29	3.77
Gyrus occipitalis, Präcuneus	31	L	-4	-71	27	34*	3.89
Cerebellum	-	L	-2	-38	-22	13	3.76
Freudige Gesichter von Erwachsenen vs. freudige Babys							
Lobus parietalis superior	7	R	32	-54	49	71**	4.55
	7	L	-26	-60	49	11	3.52
Gyrus frontalis inferior	9	R	50	11	27	13	3.81
Gyrus occipitalis, Cuneus	18	L	-24	-95	0	47*	4.16
	18	L	-16	-101	3	9	3.74

Kontrollen

Freudige Babys vs. neutrale Gesichter von Erwachsenen

Gyrus fusiforme	19	L	-24	-59	-9	153*	4.38
	19	L	-26	-72	-5	14	3.66
	37	R	20	-38	-13	25	4.18
Gyrus temporalis superior	38	L	-34	6	-31	13	3.67
Gyrus temporalis medius	39	L	-46	-80	24	16	3.85
Gyrus infereriotemporalis	20	L	-48	-17	-26	9	3.87
Gyrus occipitalis superior	19	L	-40	-82	32	12	3.53
Gyrus occipitalis medius	19	L	-44	-85	3	12	3.83
Gyrus occipitalis und lingualis	18	L	-14	-82	-6	10	3.49
Gyrus occipitalis, Cuneus	18	L	-16	-96	21	18	3.91
Cerebellum	-	L	-8	-49	-1	12	3.57
	-	R	20	-38	-13	25	4.18

Freudige vs. neutrale Gesichter von Erwachsenen

Lobus parietalis inferior	39	R	50	-64	40	20	4.06
Gyrus präcentralis	6	L	-44	-7	24	12	4.26
Gyrus occipitalis medius	18	R	30	-91	6	8	3.37
Gyrus occipitalis und lingualis	18	R	36	-70	-5	8	4.20

Freudige Babys vs. freudige Gesichter von Erwachsenen

Gyrus fusiforme	37	L	-28	-43	-10	58**	3.67
Gyrus occipitalis, Gyrus lingualis	17	L	-6	-89	3	34	4.10
	18	L	-16	-82	-8	14	3.42
Gyrus occipitalis, Cuneus,	19	L	-14	-94	23	17	3.48
Gyrus occipitalis und lingualis	18	L	-24	-65	20	12	3.52
Gyrus occipitalis	18	L	-22	-22	34	13	3.81
Cerebellum	-	L	-8	-48	2	10	3.65

Freudige Gesichter von Erwachsenen vs. freudige Babys

Gyrus temporalis medius	21	R	53	-26	-5	59**	4.39
	22	R	55	-44	4	14	3.59
	21	L	-61	-39	-1	44*	4.86
Lobus temporalis inferior	37	L	-51	-47	-3	16	4.45
Gyrus fusiforme	20	R	44	-5	-18	12	3.66
Insula	13	L	-42	-22	25	10	3.92
Lobus parietalis inferior	40	R	61	-41	37	49*	4.59
Gyrus frontalis inferior	47	R	50	27	-13	19	3.58
Nucleus caudatus	-	L	-20	-38	13	11	3.55
Gyrus occipitalis, Cuneus	18	R	26	-93	3	32	4.05

Tabelle 4: Neuronale Reaktionen auf die Präsentation freudiger Babys vs. neutraler Gesichter von Erwachsenen, freudige Babys vs. freudige Gesichter von Erwachsenen, freudige vs. neutrale Gesichter von Erwachsenen und freudige Gesichter von Erwachsenen vs. freudige Babys bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und Kontrollen (Einstichproben-t-test; $p < 0,001$, unkorrigiert; * signifikante Cluster bei $p < 0,05$ oder ** $p < 0,01$ oder *** $p < 0,01$, korrigiert für multiple Vergleiche). Z-scores verweisen auf maximale Aktivierungen in der jeweiligen Region. Regionale Maxima wurden auf 8 mm separiert.

Bei der Präsentation freudiger Gesichter von Erwachsenen im Gegensatz zu neutralen Erwachsenengesichtern zeigten sich bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch Aktivierungen im Gyrus frontalis (BA46). In der Kontrollgruppe zeigten der inferiore Parietallappen (BA39) und der Gyrus precentralis (BA6) neben dem Gyrus occipitalis einen Signalanstieg auf die Präsentation der freudigen Gesichter von Erwachsenen im Gegensatz zu neutralen Gesichtern von Erwachsenen. Die Gesamtergebnisse werden in Tabelle 4 dargestellt.

3.3.2 Unterschiede der Aktivierungsmuster während der Präsentation der Babyfotos zwischen den beiden Gruppen

Es fanden sich unterschiedliche Aktivierungsmuster als Reaktion auf die Darstellung der freudigen Babys bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch

Abbildung 16: Aktivierungen durch die Präsentation der Babyfotos bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch versus Frauen nach Geburt eines Kindes

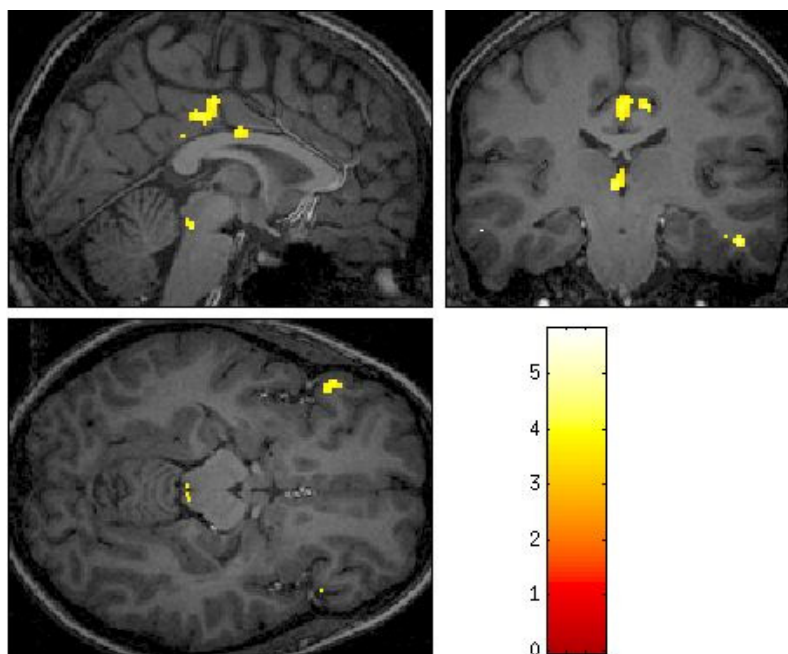


Abbildung 16: Darstellung der Hirnregionen mit erhöhter Aktivität bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch im Vergleich zu Frauen nach Geburt eines Kindes während der Betrachtung von freudigen Babys (Zweistichproben-t-tests, $p < 0,001$, unkorrigiert). Die Aktivitäten sind im MNI-Raum dargestellt.

Tabelle 5: Aktivierte Hirnareale im Vergleich zwischen den Versuchsgruppen

Hirnregion	(BA)	Hemisphäre	Talairach and Tournoux			Size	Z-score
			X	y	z		
<i>Schwangerschaftsabbruch > Kontrollen</i>							
Freudige Babys							
Mittlere cinguläre Kortex	24	R	10	-14	38	109*	4.48
	24	R	2	-6	28	18	3.43
	24	L	-22	-10	34	11	3.41
Posteriore cinguläre Kortex	23	L	-2	-32	27	25	3.56
Gyrus frontalis inferior	47	L	-50	33	-8	16	3.56
	47	R	46	27	-13	10	3.66
Gyrus temporalis medius	21	R	51	-20	-16	22	3.77
Thalamus	-	L	-2	-21	7	36	3.70
Hirnstamm (PAG)	-	R	4	-32	-9	15	3.59
Cuneus	18	L	-16	-82	21	8	3.62
Freudige Gesichter von Erwachsenen	-	-	-	-	-	-	-
Neutrale Gesichter von Erwachsenen	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kontrollen > Schwangerschaftsabbruch</i>							
Freudige Babys							
Gyrus lingualis	17	R	10	-87	3	14	3.42
Freudige Gesichter von Erwachsenen							
Gyrus fusiforme	19	R	26	-59	-9	34	3.65
Gyrus lingualis	17	R	10	-93	0	24	3.52
Gyrus temporalis medius	39	L	-36	-51	30	12	3.75
Neutrale Gesichter von Erwachsenen							
Gyrus lingualis	17	R	12	-91	0	9	3.33

Tabelle 5: Unterschiede zwischen den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch und denen nach Geburt eines Kindes bzgl. der neuronalen Reaktion auf freudige Babys, freudige und neutrale Gesichter von Erwachsenen versus dem Ruhestimulus (Zweistichproben-t-Test, $p < 0,001$, unkorrigiert; * signifikante Cluster bei $p < 0,05$, korrigiert für multiple Vergleiche). Z-scores verweisen auf maximale Aktivierungen in der jeweiligen Region. Regionale Maxima wurden auf 8 mm separiert.

gegenüber den Frauen nach Geburt eines Babys. Die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch zeigten im Vergleich zu den Frauen nach Geburt eines Kindes einen Signalanstieg im (v.a.) rechten mittleren cingulären Kortex (BA24), im linken posterioren cingulären Kortex (BA23), in beiden Hemisphären im Gyrus frontalis inferior (BA47), im rechten Gyrus temporalis medius (BA21), im linken Cuneus (BA18), im linken Thalamus und rechtem Hirnstamm. Bei den Frauen nach Geburt eines Kindes wurden demgegenüber erhöhte neuronale Aktivitäten im rechten Gyrus lingualis (BA17) gemessen.

Auch während der Präsentation der freudigen und neutralen Gesichter von Erwachsenen zeigten sich unterschiedliche neuronale Reaktionen in den Versuchsgruppen. Die Gruppe nach Schwangerschaftsabbruch zeigte während der Betrachtung der freudigen Gesichter (im Vergleich zum Ruhestimulus) keine Hirnareale, die einen Signalanstieg aufwiesen. In der Kontrollgruppe wurden dagegen signifikant höhere Aktivierungen im rechten Gyrus fusiforme (BA19), im rechten Gyrus lingualis (BA17) und im linken mittleren Gyrus temporalis (BA39) während der Präsentation der freudigen Gesichter von Erwachsenen gemessen. Auf die Präsentation der neutralen Gesichter von Erwachsenen wurde lediglich bei den Frauen nach Geburt eines Kindes ein Signalanstieg im rechten Gyrus lingualis (BA17) gemessen.

4 Diskussion

Der Verlust eines ungeborenen Kindes ist für die Betroffenen ein einschneidendes Ereignis, das oftmals mit einer ausgeprägten Trauerreaktion einhergeht. Durch die Präsentation freudiger Babyfotos wurde in der vorliegenden Untersuchung bei den Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation Trauer hervorgerufen. Gleichzeitig konnten bei den Frauen nach der Geburt eines gesunden Kindes hierdurch freudige Emotionen erzeugt werden. Dies wird durch die subjektive Einschätzung der Teilnehmerinnen nach der Messung bestätigt.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich nicht in wesentlichen soziodemographischen Daten wie Alter, Familienstand, Religion oder Berufsstand. Die Frauen nach Geburt eines gesunden Kindes hatten jedoch durchschnittlich 1,9 Kinder und damit signifikant mehr Kinder als die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch, die durchschnittlich 0,6 Kinder hatten.

4.1 Trauer

Mittels der MTS konnte gezeigt werden, dass die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch nach dem Ereignis akut trauern. Ebenso wurde anhand der IES-R die Traumatisierung der Frauen durch das Erlebnis bestätigt. Acht Frauen waren nach dem Abbruch sogar schwer traumatisiert. Diese Daten stimmen mit früheren Befunden von Davies et al. (2005) überein, wonach Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch erhöhte Werte in der IES-R aufweisen. Eine Untersuchung von Fisch et al. (2003) zeigte ebenfalls deutlich höhere Trauer- und Traumatisierungssymptome bei Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch im Gegensatz zu Frauen nach der Geburt eines gesunden Kindes.

Die Symptome scheinen zwar nach dem Abbruch im Laufe des 1. Jahres abzunehmen, dennoch zeigte eine wesentliche Anzahl der betroffenen Frauen auch 14 Monate nach dem Ereignis schwerwiegende psychiatrische Störungen im Sinne einer PTBS, Depression oder Angststörung (Kersting et al. 2007; Kersting et al. 2009b). Auch Jahre nach einem Schwangerschaftsabbruch aus medizinischer Indikation lassen sich klinisch relevante psychische Störungen diagnostizieren (Korenromp et al. 2005; Kersting et al. 2005).

Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie bestätigen, dass es sich bei einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation um ein traumatisches Ereignis handelt, welches zu unterschiedlichen psychischen Störungen führen kann.

4.2 Depression

Die vorliegende Untersuchung belegt ein höheres Ausmaß an Depressivität bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch als bei denen nach der Geburt eines Kindes. Zum Messzeitpunkt zeigten sich statistisch hochsignifikante Unterschiede bezüglich der Gesamtwerte sowohl im BDI als auch in der MADRS. Insgesamt zeigten neun Frauen (75%) aus der Gruppe nach einem Schwangerschaftsabbruch im BDI depressive Symptome, hiervon fünf Frauen mit klinisch relevantem Schweregrad. Nach den Ergebnissen der MADRS liegt eine depressive Reaktion seltener vor, nur bei drei Frauen in milder Form. Die Einschätzung von Untersucher und Patientin weichen somit voneinander ab. Durch Selbsteinschätzung wurden mehr Frauen als depressiv klassifiziert als durch Fremdbeurteilung. Ergebnisse von Zeanah et al. (1993), die ein erhöhtes Ausmaß an Depressivität nach einem Schwangerschaftsabbruch zeigten, können aber insgesamt bestätigt werden: Ein Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation ist ein Risiko für die Entwicklung einer depressiven Reaktion.

4.3 Angst

Salvesen et al. (1997) und Kersting et al. (2004) haben gezeigt, dass Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch mit Angst reagieren können. In der vorliegenden Studie zeigten sich ähnliche Ergebnisse. Im STAI erreichten die Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch höhere Klassifikationsraten als „ängstlich“ als die Frauen der Kontrollgruppe. Sowohl bzgl. der aktuellen Angst (41% versus 17%) als auch der ängstlichen Persönlichkeit (42% versus 0%) erhielten die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch mehr „ängstlich“-Klassifizierungen. Dieses Ergebnis weicht von dem Mittelwertvergleich zum STAI State ab. Man erwartet in der State-Angst Gruppenunterschiede, da die traumatisch vorbelasteten Patientinnen der Untersuchungssituation (Konfrontation mit Babys) wahrscheinlich ängstlicher entgegensehen sollten. Der signifikante Mittelwertsunterschied in

der Trait-Angst kontrastiert mit den ähnlichen State-Angst-Werten der Gruppen. Es bleibt die Frage, ob das STAI valide zwischen Angst als Zustand und Angst als Eigenschaft differenzieren kann. In der Vergangenheit wurden wiederholt differentielle Validitätsprobleme diskutiert (z.B. Westhoff 1993), die eine mögliche Ursache der vorliegenden Ergebnisse darstellen könnten.

Auch hinsichtlich der HAMA zeigten sich Unterschiede zwischen beiden Gruppen - wenngleich auch deutlich geringere. Eine Patientin aus der Untersuchungsgruppe wurde als „*ängstlich*“ klassifiziert, in der Kontrollgruppe dagegen keine. Auch in der Einschätzung der Emotion Angst zeigten sich wieder deutliche Unterschiede bezüglich Selbsteinschätzung und Fremdeinschätzung (durch den Untersucher). Möglicherweise bagatellisierten die Frauen ihre Emotionen gegenüber dem Untersucher aufgrund eines fehlenden Vertrauensverhältnisses.

4.4 SHAPS und DAS

Die Gruppe nach Schwangerschaftsabbruch erreichte einen signifikant niedrigeren Gesamtwert in der SHAPS. Dieses Ergebnis fügt sich gut in die bisher dargelegte Befundlage ein. Die Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch leiden somit unter einer milden Form von Anhedonie, sie können sich an positiven Dingen des alltäglichen Lebens weniger erfreuen.

Ähnliche Ergebnisse zeigten sich bei der Auswertung der DAS. Die Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch fühlten sich trauriger und niedergeschlagener sowohl vor als auch während der fMRT-Untersuchung. In dieses Bild fügen sich auch die Antworten ein, die Frauen auf die Frage, wie freudig oder traurig sie sich beim Anblick der Babyfotos fühlten, gegeben haben. Die Kontrollgruppe zeigte sich signifikant erfreuter beim Anblick der Fotos als die Untersuchungsgruppe. Im Gegensatz dazu waren die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch signifikant trauriger bei der Präsentation der Babyfotos. Somit bestätigten sich unsere ersten Hypothesen. Das Ziel der Präsentation, Trauer zu provozieren, wurde nach der subjektiven Einschätzung der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch durch die Fotovorgabe erreicht.

4.5 fMRT

Der Verlust eines ungeborenen Kindes geht mit einer Trauerreaktion einher. Die Auswertung der Fragebögen zeigte, dass die Betrachtung der freudigen Babys bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch Trauer auslöste.

In den Einstichprobenanalysen zeigten sich bei den Frauen nach Geburt eines Kindes während der Präsentation der freudigen Babys versus der neutralen Gesichter von Erwachsenen aktivierte Areale im Bereich des Gyrus temporalis superior, medius und inferior (BA 38, 39, 20), im Gyrus occipitalis superior (BA 19), im Gyrus fusiforme (BA 19, 37) und im Gyrus lingualis (BA 18). Ähnliche Areale zeigten aber auch bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch erhöhte Aktivierungen. Dies sind vor allem Areale des visuellen Kortexes (BA 18 und 19) sowie Areale, die bei visueller Verarbeitung aktiviert werden. Zudem sind diese Regionen typischerweise aktiviert, wenn Stimuli emotional verarbeitet werden. Habel et al. (2005) konnten eine Aktivierung von frontalen und temporalen Kortexarealen bei emotionaler Stimmungsinduktion messen. Lane et al. (1999) konnten ebenfalls eine stärkere Aktivierung des visuellen Kortex durch emotionale Stimuli im Gegensatz zu neutralen Stimuli nachweisen. Ebenso scheinen diese Areale beteiligt zu sein am Erleben von Furcht (Liotti et al. 2000; Kimbrell et al. 1999). In der vorliegenden Arbeit wurde in der Untersuchungsgruppe und in der Kontrollgruppe eine vermehrte Aktivierung im visuellen Kortex gemessen. Dies zeigt, dass das Stimulusmaterial emotional wahrgenommen wurde. Eine trauer-spezifische Aktivierung ist in dieser Region jedoch nicht nachweisbar.

In der Zwischengruppenanalyse zeigte sich bei den Frauen nach Geburt eines gesunden Babys eine erhöhte Aktivität im rechten Gyrus lingualis im Gegensatz zu den Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch während der Präsentation der freudigen Babys, freudigen und neutralen Gesichtern von Erwachsenen. Der Gyrus lingualis, insbesondere das BA 17, ist Teil des visuellen Kortex und spiegelt die visuelle Verarbeitung der Bilder wider. Eine emotionsspezifische Wahrnehmung liegt in diesem Areal nicht vor, jedoch zeigen sich auch temporooccipitale Regionen bei der Präsentation emotionaler Stimuli stärker aktiviert als bei der Präsentation neutraler Stimuli.

In der Einzelanalyse fanden sich in der Gruppe der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch weitere neuronale Korrelate. Gleichzeitig zu der in den validierten Fragebögen dokumentierten subjektiv empfundenen traurigen Stimmung der Frauen konnte bei der Präsentation der freudiger Babys versus der neutralen und freudigen Gesichtern von Erwachsenen ein Signalanstieg in cingulären Kortex gemessen werden. Es zeigte sich eine Aktivierung im (v.a.) linken anterioren, mittleren und posterioren cingulären Kortex (BA30/31/32). Der cinguläre Kortex hat eine Schlüsselstellung in der emotionalen und kognitiven Verarbeitung. Meistens wird eine Aktivierung dieser Region sowohl bei traurigen als auch bei positiv emotionalen Stimuli gemessen (Bush et al. 2000; Phan et al. 2002) In der vorliegenden Arbeit zeigte sich jedoch nur ein Signalanstieg im cingulären Kortex bei der Präsentation der freudigen Babys versus der freudigen oder neutralen Gesichtern von Erwachsenen. Bei der Präsentation freudiger Erwachsenengesichter versus freudige Babys konnte keine Aktivierung in dieser Region gemessen werden. Daher ist die Aktivierung des cingulären Kortex trauerspezifisch. Der Signalanstieg im posterioren Cingulum bei der Präsentation der freudigen Babys versus der neutralen und freudigen Erwachsenengesichter steht im Einklang mit den Ergebnissen vorangegangener Arbeiten, in denen ein Signalanstieg in dieser Region während der Präsentation trauriger Stimuli gemessen wurde (Gündel et al. 2003; Killgore et al. 2004). Eine Aktivierung des anterioren cingulären Kortex durch traurige Stimuli ist ebenso in vorangegangenen Studien belegt worden (Liotti et al. 2000; Lane et al. 1997a). Zudem konnte bereits eine Aktivierung durch Schmerzen sowohl im anterioren als auch im posterioren cingulären Kortex gemessen werden (von Leupoldt et al. 2009; Nielsen et al. 2005). Die Ergebnisse der Einzelanalyse konnten im Gruppenvergleich weiter herausgearbeitet werden. Auch hier zeigte sich bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch im Vergleich zu den Frauen nach Geburt eines Kindes eine erhöhte Aktivität im (rechten) mittleren und posterioren cingulären Kortex (BA23/24).

Auch im PFK konnte ein Signalanstieg während der Präsentation der emotionalen Stimuli gemessen werden. In der Einzelanalyse zeigten sich zusätzlich zu den oben genannten Strukturen auch eine Zunahme der cerebralen Aktivierung im Gyrus frontalis superior und medius (BA 9/11) während der Präsentation der freudigen Babys versus der neutralen und freudigen Gesichtern von Erwachse-

nen. Der mediale PFK hat eine übergreifende Funktion bei der emotionalen Verarbeitung, daher war eine Aktivierung in diesem Gebiet erwartet worden. Zusätzlich fand sich im Gruppenvergleich bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch eine erhöhte cerebrale Aktivität im Gyrus frontalis inferior (BA47) während der Präsentation der freudigen Babys im Gegensatz zu den Frauen nach Geburt eines Kindes. Ein Signalanstieg im orbitofrontalen Kortex (BA 47) konnte bereits wiederholt durch negativ emotionale Stimuli gemessen werden. Lévesque et al. (2003, 2004) zeigten in Untersuchungen an Kindern und Erwachsenen eine Aktivierung im orbitofrontalen Kortex beim Betrachten trauriger Filme. Im Vergleich zum neutralen Stimulus konnten Wang et al. (2005) eine vermehrte Aktivierung des ventrolateralen präfrontalen Kortex während der Präsentation eines traurigen Stimulus zeigen. Zudem konnte wiederholt ein Signalanstieg im orbitofrontalen Kortex bei somatischen Schmerzen gemessen werden. In einer Meta-Analyse von Apkarian et al. (2005) wurde aufgezeigt, dass der anteriore cinguläre Kortex, der somatosensorische Kortex, Thalamus, Insula und Teile des präfrontalen Kortex bei akuten und chronischen Schmerzen Aktivierungen aufweisen. Wenn Menschen während des Schmerzerlebens abgelenkt werden, wird die Intensität des Schmerzreizes niedriger eingeschätzt. Die Aktivierung des orbitofrontalen Kortex nimmt hierbei jedoch zu (Petrovic et al. 2000; Bantick et al. 2002). Die Darbietung der freudigen Babys war für die Frauen nach einem Schwangerschaftsabbruch traurig und schmerzvoll. Die Aktivierung des Gyrus frontalis inferior als Teil des orbitofrontalen Kortex und dorsolateralen PFK erscheint daher sowohl emotions- als auch schmerzregulierend.

Zudem zeigten die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch mehr Aktivierungen im rechten Gyrus temporalis (BA21), im linken Thalamus und im periaquäduktalem Grau (PAG) in der Gruppenanalyse. Die Aktivierung dieser Regionen werten einige Autoren als Ausdruck von Freude (Lane et al. 1997 a). Häufiger jedoch wird der Thalamus auch als eine wesentliche Struktur in der Schmerzverarbeitung gesehen (Svensson et al. 1997; Davis et al. 1998; Peyron et al. 2000). Erstaunlich ist die Aktivierung des PAG im Gruppenvergleich. Das PAG ist typischerweise in der Schmerzverarbeitung involviert und hat in diesem Kontext eine inhibierende Funktion. Die Aktivierung in diesem Gebiet macht wahrscheinlich, dass die Präsentation der freudigen Babys für die Frauen nach

Schwangerschaftsabbruch nicht nur emotional schmerzhaft war, sondern auch versucht wurde, die Trauer einzudämmen.

Hervorzuheben ist, dass kein Signalanstieg in der Amygdala gemessen wurde, obwohl eine Aktivierung dieser Region in vielen bildgebenden Studien belegt wurde. Dies ist am ehesten durch das verwendete Studiendesign zu erklären. Wahrscheinlich kam es zu keinem signifikanten Signalanstieg in dieser Region durch die freudigen Babys, da auch die freudigen und neutralen Gesichter von Erwachsenen zu einer gewissen Amygdalaaktivierung führten. Die Amygdala wird nicht trauerspezifisch aktiviert, sondern emotionsübergreifend.

4.6 Diskussion der Hypothesen

Vor Beginn der Untersuchung wurde die Hypothese aufgestellt, dass die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch während der Untersuchung signifikant mehr Trauer empfinden als die Frauen nach Geburt eines gesunden Babys. Im Gegensatz dazu wurde vermutet, dass die Frauen nach Geburt eines Kindes sich während der Untersuchung signifikant freudiger fühlen als die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch. Diese ersten beiden Hypothesen wurden durch die vorliegenden Ergebnisse bestätigt.

Ebenso wurden die dritte und vierte Hypothese bestätigt, dass die Frauen nach Schwangerschaftsabbruch erhöhte Werte in den Fragebögen bezüglich Trauer, Depressivität und Angst aufweisen.

Die Hypothesen zur Änderung der cerebralen Aktivierung konnten nicht im vollen Umfang bestätigt werden. Es fand sich keine trauerspezifisch erhöhte Aktivität im Cerebellum und der Insula. Eine Aktivierung im medialen PFK durch die freudigen Babys bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch konnte in der Einzelanalyse gemessen werden. Im Zwischengruppenvergleich wurde der orbitofrontale Kortex beim Anblick der Babyfotos aktiviert. Die Hypothese der Aktivierung des anterioren und posterioren cingulären Kortex bei den Frauen nach Schwangerschaftsabbruch während der Präsentation freudiger Babys konnte bestätigt werden.

4.7 Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass ein Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation für die betroffenen Frauen ein belastender und traumatisierender Eingriff ist, der mit einer intensiven Trauerreaktion einhergeht. Nach dem Eingriff zeigten die Frauen ein deutlich erhöhtes Risiko, unter Depressivität oder Angstsymptomatik zu leiden. Die neuronale Grundlage der Trauerreaktion ist sehr komplex mit Einbindung vieler kortikaler und subkortikaler Strukturen (Gündel et al. 2003). Eine herausragende Rolle in diesem komplexen Netzwerk kommt dem anterioren und posterioren cingulären Kortex sowie Teilen des PFK, vor allem dem orbitofrontalen Kortex zu.

In dieser Studie konnte zum ersten Mal gezeigt werden, dass auch die neuronalen Aktivierungsmuster nach einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation vergleichbar mit denen sind, die bei Trauernden nach Verlust einer nahestehenden Person zu messen waren. Die neuronalen Korrelate, die bei den Frauen der Untersuchungsgruppe gemessen wurden, ähneln denen, die bei somatischen Schmerzen gefunden wurden.

Einige Limitationen dieser Studie sollten bei der Ergebnisdiskussion beachtet werden. Mit jeweils 12 Frauen in der Untersuchungsgruppe und der Kontrollgruppe ist die Studienpopulation relativ klein. Besonders für die random effect-Analyse ist zur Schätzung der Varianz eine größere Untersuchungsgruppe von Vorteil. Zusätzlich könnte die schwierige und langwierige Rekrutierung der Frauen nach Schwangerschaftsabbruch die Ergebnisse verzerrt haben. Möglicherweise ist eine gewisse Selbstselektion erfolgt und die Frauen, die besonders stark unter Trauer und Traumasymptomen litten, haben die Untersuchung verweigert. Unter Umständen werden die gemessenen Werte dadurch unterschätzt. Eine gewisse Vorselektion der Studienpopulation durch die Untersuchung von Frauen nach Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation ist ebenfalls nicht auszuschließen. Zudem wurde ein experimentelles Paradigma verwendet, was lediglich passives Betrachten erforderte. Durch die Aktivierungen in vielen Bereichen des visuellen Kortexes lässt sich zwar vermuten, jedoch letztendlich nicht eindeutig beweisen, dass die Frauen die dargestellten Bilder gesehen und bewusst verarbeitet haben.

Trotz der möglichen Selektion der Studienpopulation zeigen die vorliegenden Daten, dass es sich bei einem Schwangerschaftsabbruch aus fetaler Indikation um ein schmerzhaftes und traumatisierendes Ereignis handelt, das mit einer intensiven Trauerreaktion einhergeht. In der vorliegenden Arbeit konnten mittels fMRT erstmals auch die neuronalen Korrelate dieser Trauerreaktion erfasst werden. Die fMRT-Messung zeigte starke Aktivierungen des anterioren und posterioren cingulären Kortex, von Teilen des PFK und des Thalamus bei den trauernden Frauen. Diese neuronalen Aktivierungsmuster ähneln denen der Trauer nach dem Verlust einer nahestehenden Person sowie bei somatischen Schmerzen. Aufgrund dieser Trauerreaktion erscheint es wichtig, die Frauen in der ersten Zeit nach dem Ereignis zu begleiten und psychologisch zu betreuen. Besonders stark traumatisierte Frauen sollten frühzeitig identifiziert und behandelt werden. Zudem sind weitere wissenschaftliche Untersuchungen nötig, um in Zukunft die Diagnostik der Betroffenen zu vereinfachen und die Therapie zu verbessern.

5. Literaturverzeichnis

- American Psychiatric Association (1994) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders IV, American Psychiatric Association, Washington DC
- Apkarian AV, Bushnell MC, Treede RD, Zubieta JK (2005) Human brain mechanisms of pain perception and regulation in health and disease. *Eur J Pain* 9: 463-484
- Ariès P, Geschichte des Todes, Deutscher Taschenbuch Verlag 1. Neuauflage 1999
- Asberg M, Montgomery SA, Perris C, Schalling D, Sedvall G (1978) Comprehensive psychopathological rating-scale. *Acta Psychiatr Scand Suppl* 271: 5-25
- Bantick SJ, Wise RG, Ploghaus A, Clare S, Smith SM, Tracey I (2002) Imaging how attention modulates pain in humans using functional MRI. *Brain* 125: 310-9
- Beck AT, Ward CH, Medelson M, Mock F, Erbaugh F (1961) An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry* 4: 561-571
- Beck AT (1978) The depression inventory. Philadelphia: Center for Cognitive Therapy
- Beck AT, Steer RA (1987) Beck Depression Inventory (BDI). San Antonio: The Psychological Corporation Inc
- Beutel M, Deckardt R, Schaudig K, Franke S, Zauner R (1992) Trauer, Depressivität und Angst nach Spontanabort – Eine Studie über systematische Erfassung und Einflussfaktoren. *Psychother Psychosom Med Psychol* 42: 158-166
- Beutel M, Deckardt R, Schaudig K, Rolvering M (1993) Chronische Trauer nach einem Spontanabort: Ergebnisse einer Längsschnittstudie nach 13 Monaten. *Psychother Psychosom Med Psychol* 43: 411-9
- Beutel M, Will H, Völkl K, von Rad M, Weiner H (1995) Erfassung der Trauer am Beispiel des Verlusts einer Schwangerschaft: Entwicklung und erste Ergebnisse zur Validität der Münchner Trauerskala. *Psychother Psychosom Med Psychol* 45: 295-302
- Boelen PA, van der Bout J, de Keijser J (2003) Traumatic grief as a disorder distinct from bereavement-related depression and anxiety: a replication study with bereaved mental health care patients. *Am J Psychiatry* 160: 1339-41

- Boelen PA, van der Bout J (2005) Complicated grief, depression, and anxiety as distinct postloss syndromes: a confirmatory factor analysis study. *Am J Psychiatry* 162: 2175-7
- Boyle FM, Vance JC, Najman JM, Thearle MJ (1996) The mental health impact of stillbirth, neonatal death or SIDS: prevalence and patterns of distress among mothers. *Soc Sci Med* 43: 1273-82
- Bowlby J (1961) Process of mourning. *Int J Psychoanal* 42: 317-340
- Bowlby J (1963) Pathological mourning and childhood mourning. *J Am Psychoanal Assoc* 11: 500-541
- Bowlby J (1987) *Verlust, Trauer und Depression*. Fischer, Frankfurt
- Breiter HC, Etcoff NL, Whalen PJ, Kennedy WA, Rauch SL, Bruckner RL, Strauss MM, Hyman SE, Rosen BR (1996) Response and habituation of the human amygdala during visual processing of facial expression. *Neuron* 17: 875-87
- Brown JT, Stoudemire GA (1983) Normal and pathological grief. *JAMA* 250: 378-382
- Büchi S, Mörgele H, Schnyder U, Jenewein J, Hepp U, Jina E, Neuhaus R, Fauchère JC, Bucher HU, Sensky T (2007) Grief and post-traumatic growth in parents 2-6 years after the death of their extremely premature baby. *Psychother Psychosom* 76: 106-14
- Bush G, Luu P, Posner MI (2000) Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends Cogn Sci* 4: 215-22
- Cahill L, Haier RJ, Fallon J, Alkire MT, Tang C, Keator D, Wu J, McGaugh JL (1996) Amygdala activity at encoding correlated with long-term, free recall of emotional information. *Proc Natl Acad Sci* 93: 8016-21
- Canli T, Zhao Z, Brewer J, Gabrieli JD, Cahill L (2000) Event-related activation in the human amygdala associates with later memory for individual emotional experience. *J Neurosci* 20: RC99
- Clayton PJ, Desmarais L, Winokur G (1968) A study of normal bereavement. *Am J Psychiatry* 125: 168-78
- Clayton PJ (1990) Bereavement and depression. *J Clin Psychiatry* 51 Suppl: 34-8; discussion 39-40. Review

- Cohen JD, Perlstein WM, Braver TS, Nystrom LE, Noll DC, Jonides J, Smith EE (1997) Temporal dynamics of brain activation during a working memory task. *Nature* 386: 604-8
- Critchley HD, Mathias CJ, Josephs O, O'Doherty J, Zanini S, Dewar BK, Cipolotti L, Shallice T, Dolan RJ (2003) Human cingulate cortex and autonomic control: converging neuroimaging and clinical evidence. *Brain* 126: 2139-52
- Cuisinier MCJ, Kuijpers JC, Hoogduin CA, de Graauw CP, Jansen HJ (1993) Miscarriage and stillbirth: time since the loss, grief intensity and satisfaction with care. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 52: 163-8
- Dallaire L, Lortie G, Des Rochers M, Clermont R, Vachon P (1995) Parental reaction and adaptability to the prenatal diagnosis of fetal defect or genetic disease leading to pregnancy interruption. *Prenat Diagn* 15: 249-259
- Davies V, Gledhill J, McFadyen A, Whitlow B, Economides D (2005) Psychological outcome in women undergoing termination of pregnancy for ultrasound-detected fetal anomaly in the first and second trimesters: a pilot study. *Ultrasound Obstet Gynecol* 25: 389-92
- Davis KD, Kwan CL, Crawley AP, Mikulis DJ (1998) Functional MR study of thalamic and cortical activations evoked by cutaneous heat, cold, and tactile stimuli. *J Neurophysiol* 80: 1533-46
- Deutsch H (1937) Absence of grief. *Psychoanal Q* 6: 12-22 zit. n. *Grief Counseling and Grief Therapie*, James William Worden
- Dorfer M, Egger J, Häusler M (1999) Psychic coping with spontaneous abortion. *Psychother Psychosom Med Psychol* 49: 235-40
- Eickhoff SB, Stephan KE, Mohlberg H, Grefkes C, Fink GR, Amunts K, Zilles K (2005) A new SPM toolbox for combining probabilistic cytoarchitectonic and functional imaging data. *Neuroimage* 25: 1325-1335
- Ekman P, Friesen WV (1976) *Pictures of facial affects*. Paolo Alto (CA): Consulting Psychologists Press, 1976
- Engelhard IM, van den Hout MA, Arntz A (2001) Posttraumatic stress disorder after pregnancy loss. *Gen Hosp Psychiatry* 23: 62-6

- Fartacek R, Nindl A (2001) Normale und abnormale Trauerreaktionen In: H. Katschnig und U. Demal (Hg) Trauer und Depression- Wo hört das eine auf, wo fängt das andere an? Wien, Facultas 25-41
- Fisch S, Bätz E, Arolt V, Kersting A (2003) Trauer von Müttern nach pränatalem oder perinatalem Verlust ihres Kindes. *Psychodynam Psychother* 2: 69-78
- Franz M, Lemke MR, Meyer T, Ulferts J, Puhl P, Snaith RP (1998) German Version of the Snaith-Hamilton-Pleasure Scale (SHAPS-D). Anhedonia in schizophrenic and depressive patients. *Fortschr Neurol- Psychiatr* 66: 407-413
- Franken IH, Rassin E, Muris P (2007) The assessment of anhedonia in clinical and non-clinical populations: further validation of the Snaith-Hamilton-Pleasure Scale (SHAPS). *J Affect Disord* 99: 83-9
- Freud S (1917) Trauer und Melancholie. *Psychologie des Unbewussten*. Fischer, Frankfurt am Main
- Friston KJ, Holmes AP, Poline JB, Grasby PJ, Williams SC, Frackowiak RS, Turner R (1995) Analysis of fMRI time-series revisited. *Neuroimage* 2: 45-53
- Fuster JM (2001) The prefrontal cortex- an update: time is of the essence. *Neuron* 30: 319-333
- Geerinck-Vercammen CR, Kanhai HH (2003) Coping with termination of pregnancy for fetal abnormality in a supportive environment. *Prenat Diagn* 23: 543-8
- George MS, Ketter TA, Parekh PI, Horwitz B, Herscovitch P, Post RM (1995) Brain activity during transient sadness and happiness in healthy women. *Am J Psychiatry* 152: 341-51
- Gorno-Tempini ML, Pradelli S, Serafini M, Pagnoni G, Baraldi P, Porro C, Nicoletti R, Umità C, Nichelli P (2001) Explicit and incidental facial expression processing: an fMRI study. *Neuroimage* 14: 465-73
- Grubb RL Jr, Raichle ME, Eichling JO, Ter-Pogossian MM (1974) The effects of changes in PaCO₂ on cerebral blood volume, blood flow and vascular mean transit time. *Stroke* 5: 630-9
- Gündel H, O'Connor MF, Littrell L, Fort C, Lane RD (2003) Functional neuroanatomy of grief: an FMRI study. *Am J Psychiatry* 160: 1946-53

- Habel U, Klein M, Kellermann T, Shah NJ, Schneider F (2005) Same or different? Neural correlates of happy and sad mood in healthy males. *NeuroImage* 26: 206-214
- Hamilton, M. (1959) The assessment of anxiety states by rating. *Brit J Med Psychol* 32: 50-5
- Hamilton, M. (1976) HAMA – Hamilton Anxiety Scale. In W. Guy (ed.), *Assessment Manual for Psychopharmacology*. Rockville, Maryland: NIMH-ECDEU.
- Hautzinger M, Bailer M, Worall H, Keller F (1992) *Das Beck Depressionsinventar –BDI*. Huber, Bern
- Horowitz MJ, Wilner N, Alvarez W (1979) Impact of Event Scale: A measure of Subject Stress. *Psychosom Med* 41: 209-218
- Horowitz MJ, Bonanno GA, Holen A (1993) Pathological grief – diagnosis and explanation. *Psychosom Med* 55: 260-273
- Horowitz MJ, Siegel B, Holen A, Bonanno GA, Millbrath C, Stinson CH (1997) Diagnostic criteria for complicated grief disorder. *Am J Psychiatry* 154: 904-910
- Hughes PM, Turton P, Evans CD (1999) Stillbirth as risk factor for depression and anxiety in the subsequent pregnancy: cohort study. *BMJ* 318: 1721-4.
- Hunfeld JA, Wladimiroff JW, Passchier J (1997) Prediction and course of grief four years after perinatal loss due to congenital anomalies: a follow-up study. *Br J Med Psychol* 70: 85-91
- International Classification of Disease and Related Health Problems; 10. Revision
- Iles S (1989) The loss of early pregnancy. *Baillieres's Clin Obstet Gynecol* 3: 769-790
- Iles S, Gath D (1993) Psychiatric outcome of termination of pregnancy for fetal abnormality. *Psychol Med* 23: 407-413
- Izard CE, Read PB (1982) *Measuring emotions in infants and children*. Cambridge University Press
- Jäncke L (2005) *Methoden der Bildgebung in der Psychologie und den kognitiven Neurowissenschaften*. Kohlhammer, Stuttgart

- Kammer T, Bellemann ME, Gückel F, Brix G, Gass A, Schlemmer H, Spitzer M (1997) Functional MR imaging of the prefrontal cortex : specific activation in a working memory task. *Magn Reson Imaging* 15 : 879-89
- Kanwisher N, McDermott J, Chun MM (1997) The fusiform face area: a module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *J Neurosci* 17: 4302-11
- Keightley ML, Winocur G, Graham SJ, Mayberg HS, Hevenor SJ, Grady CL (2003) An fMRI study investigating cognitive modulation of brain regions associated with emotional processing of visual stimuli. *Neuropsychologia* 41: 585-96
- Kennell JH, Slyter H, Klaus MH (1970) The mourning response of parents to the death of their newborn infant. *N Engl J Med* 283: 344-9
- Kersting A, Baez E (2002) Schwangerschaftsabbruch aus medizinischer Indikation – Ein traumatisches Verlusterlebnis. *Gynäkologe* 35: 785-795
- Kersting A, Reutermann M, Ohrmann P, Baez E, Klockenbusch W, Lanczik M, Arolt V (2004) Grief after termination of pregnancy due to fetal malformation. *J Psychosom Obstet Gynaecol* 25: 163-9
- Kersting A, Dorsch M, Kreulich C, Reutermann M, Ohrmann P, Baez E, Arolt V (2005) Trauma and grief 2-7 years after termination of pregnancy because of fetal anomalies- a pilot study. *J Psychosom Obstet Gynaecol* 26: 9-14
- Kersting A, Kroker K, Steinhard J, Lüdorff K, Wesselmann U, Ohrmann P, Arolt V, Suslow T (2007) Complicated grief after traumatic loss: a 14-month follow up study. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 257: 437-43
- Kersting A, Ohrmann P, Pedersen A, Kroker K, Samberg D, Bauer J, Kugel H, Koelkebeck, Steinhard J, Heindel W, Arolt V, Suslow T (2009a) Neural activation underlying acute grief in women after the loss of an unborn child. *Am J Psychiatry* 166: 1402-1410
- Kersting A, Kroker K, Steinhard J, Hoernig-Franz I, Wesselmann U, Lüdorff K, Ohrmann P, Arolt V, Suslow T (2009b) Psychological impact on women after second and third trimester termination of pregnancy due to fetal anomalies versus women after preterm birth- a 14 month follow up study. *Arch Womens Ment Health* 12: 193-201

- Killgore WD, Yurgelun-Todd DA (2001) Sex differences in amygdala activation during the perception of facial affect. *Neuroreport* 12: 2543-7
- Killgore WD, Yurgelun-Todd DA (2004) Activation of the amygdala and anterior cingulate during nonconscious processing of sad versus happy faces. *Neuroimage* 21: 1215-23
- Kimbrell TA, George MS, Parekh PI, Ketter TA, Podell DM, Danielson AL, Repella JD, Benson BE, Willis MW, Herscovitch P, Post RM (1999) Regional brain activity during transient self-induced anxiety and anger in healthy adults. *Biol Psychiatry* 46: 454-65
- Korenromp MJ, Christiaens GC, van der Bout J (2005) Long-term psychological consequences of pregnancy termination for fetal abnormality: a cross-sectional study. *Prenat Diagn* 25: 253-60
- Korenromp MJ, Page-Christiaens GC, van den Bout J, Mulder EJ, Hunfeld JA, Potters CM, Erwich JJ, van Binsbergen CJ, Brons JT, Beekhuis JR, Omtzigt AW, Visser GH (2007) A prospective study on parental coping 4 months after termination of pregnancy for fetal anomalies. *Prenat Diagn* 27: 709-16
- Kringelbach ML, Rolls ET (2004) The functional neuroanatomy of the human orbitofrontal cortex: evidence from neuroimaging and neuropsychology. *Prog Neurobiol* 72: 341-72
- Kuse-Isingschulte MW, Beutel ME, Hahlweg BC, Stauber M, Schneider KT (1996) Zur psychischen Verarbeitung einer Totgeburt. *Geburtshilfe Frauenheilkd* 56: 380-9
- Kwong KK, Belliveau JW, Chesler DA, Goldberg IE, Weiskoff RM, Poncelet BP, Kennedy DN, Hoppel BE, Cohen MS, Turner R, Rosen BR, Brady TJ (1992) Dynamic magnetic resonance imaging of human brain activity during primary sensory stimulation. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5675-9
- Lancaster JL, Woldorff MG, Parsons LM, Liotti M, Freitas CS, Rainey L, Kochunov PV, Nickerson D, Mikiten SA, Fox PT (2000) Automated Talairach atlas labels for functional brain mapping. *Hum Brain Map* 10: 120-131
- Lane RD, Reiman EM, Ahern GL, Schwartz GE, Davidson RJ (1997a) Neuro-anatomical correlates of happiness, sadness and disgust. *Am J Psychiatry* 154: 926-933

- Lane RD, Reiman EM, Bradley MM, Lang PJ, Ahern GL, Davidson RJ, Schwartz GE (1997b) Neuroanatomical correlates of pleasant and unpleasant emotion. *Neuropsychologia* 35: 1437-44
- Lane RD, Chua PM, Dolan RJ (1999) Common effects of emotional valence, arousal and attention on neural activation during visual processing of pictures. *Neuropsychologia* 37: 989-97
- Lasker JN, Toedter LJ (1991) Acute versus chronic grief: the case of pregnancy loss. *Am J Orthopsychiatry* 61: 510-22
- Laux L, Glanzmann P, Schaffner P, Spielberger CD (1981) Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Beltz Test GmbH, Weinheim
- LeDoux J (1998) Fear and the brain: Where have we been and where are we going. *Biol Psychiatry* 44: 1229-38 Review
- Lévesque J, Eugène F, Joannette Y, Paquette V, Mensour B, Beaudoin G, Leroux JM, Bourgouin P, Beauregard M (2003) Neural circuitry underlying voluntary suppression of sadness. *Biol Psychiatry* 53: 502-10
- Lindemann E (1944) Symptomatology and management of acute grief. *Am J Psychiatry* 101: 141-148
- Liotti M, Mayberg HS, Brannan SK, McGinnis S, Jerabek P, Fox PT (2000) Differential limbic-cortical correlates of sadness and anxiety in health subjects: implications for affective disorders. *Biol Psychiatry* 48: 30-42
- Lloyd J, Laurence KM (1985) Sequelae and support after termination of pregnancy for fetal malformation. *Br Med J (Clin Res Ed)* 290: 907-9
- Lorenzen J, Holzgreve W (1995) Helping parents to grieve after second trimester termination of pregnancy for fetopathic reasons. *Fetal Diagn Therapy* 10: 147-156
- Maddock RJ, Garret AS, Buonocore MH (2001) Remembering familiar people: the posterior cingulate cortex and autobiographical memory retrieval. *Neuroscience* 104: 667-676
- Maddock RJ, Garrett AS, Buonocore MH (2003) Posterior cingulate cortex activation by emotional words: fMRI evidence from a valence decision task. *Hum Brain Mapp* 18: 30-41

- Maercker A, Schützwohl M (1998) Erfassung von psychischen Belastungsfolgen: Die Impact of Event Skala – revidierte Version (IES-R) Diagnostica, 44: 130-141
- Mayberg HS, Liotti M, Brannan SK, McGinnis S, Mahurin RK, Jerabek PA, Silva JA, Tekell JL, Martin CC, Lancaster JL, Fox PT (1999) Reciprocal limbic-cortical function and negative mood: converging PET findings in depression and normal sadness. *Am J Psychiatry* 156: 675-82
- Merten J, Krause R (1993) DAS (Differentielle Affektskala) Arbeiten der Fachrichtung Psychologie der Universität des Saarlandes, Nr. 137 Saarbrücken, Deutschland
- Montgomery SA, Asberg M (1979) A new depression scale designed to be sensitive to change. *Brit J Psychiatry* 134: 382-9
- Morris JS, Frith CD, Perrett DI, Rowland D, Young AW, Calder AJ, Dolan RJ (1996) A differential neural response in the human amygdale to fearful and happy facial expressions. *Nature* 383: 812-5
- Morris JS, Friston KJ, Büchel C, Frith CD, Young AW, Calder AJ, Dolan RJ (1998) A neuromodulatory role for the human amygdale in processing emotional facial expressions. *Brain* 121: 47-57
- Morris JS (2002) How do you feel? *Trends Cogn Sci* 6: 317-9
- Murphy FC, Nimmo-Smith I, Lawrence AD (2003) Functional neuroanatomy of emotions: a meta-analysis. *Cogn Affect Behav Neurosci* 3: 207-33
- Najib A, Lorberbaum JP, Kose S, Bohning DE, George MS (2004) Regional brain activity in women grieving a romantic relationship breakup. *Am J Psychiatry* 161: 2245-56
- Neumann NU, Schulte RM (1988) Montgomery-Asberg-Depressions-Rating-Skala-Bestimmung der Validität und der Interrater-Reliabilität. *Psycho* 12: 911-924
- Nielsen FA, Balslev D, Hansen LK (2005) Mining the posterior cingulate: segregation between memory and pain components. *Neuroimage* 27: 520-32
- Nitschke JB, Nelson EE, Rusch BD, Fox AS, Oakes TR, Davidson RJ (2004) Orbitofrontal cortex tracks positive mood in mothers viewing pictures of their newborn infants. *Neuroimage* 21: 583-92.

- Noriuchi M, Kikuchi Y, Senoo A (2008) The functional neuroanatomy of maternal love: mother's response to infant's attachment behaviors. *Biol Psychiatry* 63: 415-23
- O'Connor MF, Wellisch DK, Stanton AL, Eisenberger NI, Irwin MR, Liebermann MD (2008) Craving love? Enduring grief activates brain's reward center. *Neuroimage* 42: 969-72
- O'Doherty J, Critchley H, Deichmann R, Dolan RJ (2003) Dissociating valence of outcome from behavioral control in human orbital and ventral prefrontal cortices. *J Neurosci* 23: 7931-9
- Ogawa S, Lee TM, Kay AR, Tank DW (1990) Brain magnetic resonance imaging with contrast dependent on blood oxygenation. *Proc Natl Acad Sci USA* 87: 9868-72
- Ogawa S, Tank DW, Menon R, Ellermann JM, Kim SG, Merkle H, Ugurbil K (1992) Intrinsic signal changes accompanying sensory stimulation: functional brain mapping with magnetic resonance imaging. *Proc Natl Acad Sci USA* 89: 5951-5
- Oldfield RC (1971) The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia* 9: 97-113
- Paradiso S, Robinson RG, Boles Ponto LL, Watkins GL, Hichwa RD (2003) Regional cerebral blood flow changes during visually induced subjective sadness in healthy elderly persons. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 15: 35-44
- Parkes CM (1965) Bereavement and mental illness. *Brit J Med Psychol* 38: 1-26
- Pauling L, Coryell CD (1936) The Magnetic Properties and Structure of Hemoglobin, Oxyhemoglobin and Carbonmonoxyhemoglobin. *Proc Natl Acad Sci USA* 22: 210-6
- Penny W, Holmes A. Random-effects analysis. In: Frackowiak RS, Friston KJ, Frith CD, Dolan RJ, Zeki S, Ashburner J, Penny WD. *Human Brain Functions*, London, Academic Press 2nd Edition 2003, S. 843-850
- Petrides M, Alivisatos B, Evans AC, Meyer E (1993) Dissociation of human mid-dorsolateral from posterior dorsolateral frontal cortex in memory processing. *Proc Natl Acad Sci* 90: 873-7

- Petrides M, Alivisatos B, Evans AC (1995) Functional activation of the human ventrolateral frontal cortex during mnemonic retrieval of verbal information. *Proc Natl Acad Sci* 92: 5803-7
- Petrovic P, Petersson KM, Ghatan PH, Stone-Elander S, Ingvar M (2000) Pain-related cerebral activation is altered by a distracting cognitive task. *Pain* 85: 19-30
- Peyron R, Laurent B, Garcia-Larrea L (2000) Functional imaging of brain responses to pain. A review and meta-analysis. *Neurophysiol Clin* 30; 263-88
- Phan KL, Wager T, Taylor SF, Liberzon I (2002) Functional neuroanatomy of emotion: a meta-analysis of emotion activation studies in PET and fMRI. *NeuroImage* 16: 331-348
- Phan KL, Wager TD, Taylor SF, Liberzon I (2004) Functional neuroimaging studies of human emotions *CNS Spectr.* 9: 258-66
- Posse S, Fitzgerald D, Gao K, Habel U, Rosenberg D, Moore GJ, Schneider F (2003) Real-time fMRI of temporolimbic regions detects amygdala activation during single-trial self-induced sadness. *NeuroImage* 18: 760-8
- Prigerson HG, Frank E, Kasl SV, Reynolds CF 3rd, Anderson B, Zubenko GS, Houck PR, George CJ, Kupfer DJ (1995) Complicated grief and bereavement related depression as distinct disorders: preliminary empirical validation in elderly bereaved spouses. *Am J Psychiatry* 152: 22-30
- Prigerson HG, Bierhals AJ, Kasl SV, Reynolds CF 3rd, Shear MK, Newsom JT, Jacobs S (1996) Complicated grief as a distinct from bereavement-related depression and anxiety: a replication study. *Am J Psychiatry* 153: 1484-6
- Prigerson HG, Shear MK, Jacobs SC, Reynolds CF 3rd, Maciejewski PK, Davidson JR, Rosenheck R, Pilkonis PA, Wortmann CB, Williams JB, Widiger TA, Frank E, Kupfer DJ, Zisook S (1999) Consensus criteria for traumatic grief. A preliminary empirical test. *Brit J Psychiatry* 174: 67-73
- Prigerson HG, Horowitz MJ, Jacobs SC, Parkes CM, Aslan M, Goodkin K, Raphael B, Marwitt SJ, Wortmann C, Neimeyer RA, Bonanno G, Block SD, Kissane D, Boelen P, Maercker A, Litz BT, Johnson JG, First MG, Maciejewski PK (2009) Prolonged grief disorder: Psychometric validation of criteria proposed for DSM-V and ICD-11. *PLoS Med* 6: e1000121

- Reiman EM, Lane RD, Ahern GI, Schwartz GE, Davidson RJ, Friston KJ, Yun LS, Chen K (1997) Neuroanatomical correlates of externally and internally generated human emotion. *Am J Psychiatry* 154: 918-25
- Rolls ET (1996) The orbitofrontal cortex. *Philos Trans R Soc Lond Bi Biol Sci* 351: 1433-43; discussion 1443-4
- Salvesen KA, Oyen L, Schmidt N, Malt UF, Eik-Nes SH (1997) Comparison of long-term psychological responses of women after pregnancy termination due to fetal anomalies and after perinatal loss. *Ultrasound Obstet Gynecol* 9: 80-5
- Sato W, Yoshikawa S, Kochiyama T, Matsumura M (2004) The amygdala processes the emotional significance of facial expressions: an fMRI investigation using the interaction between expression and face direction. *Neuroimage* 22: 1006-1013
- Schneider F, Gur RE, Harper Mozley L, Smith RJ, Mozley PD, Censits DM, Alavi A, Gur RC (1995) Mood effects on limbic blood flow correlate with emotional self-rating: A PET study with oxygen-15 labeled water. *Psychiatry Res* 52: 215-36
- Schneider F, Grodd W, Weiss U, Klose U, Mayer KR, Nägele T, Gur RC (1997) Functional MRI reveals left amygdala activation during emotion. *Psychiatry Res* 76: 75-82
- Schneider F, Weiss U, Kessler C, Salloum JB, Posse S, Grodd W, Müller-Gärtner H-W (1998) Differential amygdala activation in schizophrenia during sadness. *Schizophr Res* 34: 133-142
- Schneider F, Habel U, Kessler C, Salloum JB, Posse S (2000) Gender differences in regional cerebral activity during sadness. 2000 *Hum Brain Mapp* 9: 226-238 Erratum in *Hum Brain Mapp* 13: 124
- Schütt K, Kersting A, Ohrmann P, Reutemann M, Wesselmann U, Arolt V (2001) Termination of pregnancy for fetal abnormality- a traumatic experience? *Zentralbl Gynakol* 123: 37-41
- Snaith RP, Hamilton M, Morley S, Humayan A, Hargreaves D, Trigwell P (1995) A scale for the assessment of hedonic tone the Snaith-Hamilton Pleasure Scale *Brit J Psychiatry* 167: 99-103
- Spielberger CD, Gorsuch RL, Lushene RE (1970) STAI, Manual for the State-Trait-Anxiety-Inventory. Consulting Psychology Press, Pal Alto

- Spitzer M, Kammer T, Bellemann ME, Gückel F, Georgi M, Gass A, Brix G (1996) Functional magnetic resonance tomography during the activation of working memory. *Rofo* 165: 52-8
- Svensson P, Minoshima S, Beydoun A, Morrow TJ, Casey KL (1997) Cerebral processing of acute skin and muscle pain in humans. *J Neurophysiol* 78: 450-60
- Swain JE (2008) Baby stimuli and the parent brain: Functional neuroimaging of the neural substrates of parent-infant attachment.
- Teasdale JD, Howard MD, Cox SG, Ha Y, Brammer MJ, Williams SCR, Checkley SA (1999) Functional MR study of the cognitive generation of affect. *Am J Psychiatry* 156: 209-15
- Theut SK, Pederson FA, Zaslow MJ, Rabinovich BA (1988) Pregnancy subsequent to perinatal loss: parental anxiety and depression. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 27: 289-92
- Theut SK, Pederson FA, Zaslow MJ, Cain RL, Rabinovich BA, Morihisa JM (1989) Perinatal loss and parental bereavement. *Am J Psychiatry* 146: 635-639.
- Turvey CL, Carney C, Arndt S, Wallace RB, Herzog R (1999) Conjugal loss and syndromal depression in a sample of elders aged 70 years or older. *Am J Psychiatry* 156: 1596-1601
- Ulich D, Mayring P (2003) *Psychologie der Emotionen*. Kohlhammer, Stuttgart
- von Leupoldt A, Sommer T, Kegat S, Baumann HJ, Klose H, Dahme B, Büchel C (2009) Dyspnea and pain share-related brain network. *Neuroimage* 48: 200-6
- Wager TD, Phan KL, Liberzon I, Taylor SF (2003) Valence, gender, and lateralization of functional brain anatomy in emotion: a meta-analysis of findings from neuroimaging. *Neuroimage* 19: 513-31
- Wang L, McCarthy G, Song AW, Labar KS (2005) Amygdala activation to sad pictures during high-field (4 tesla) functional magnetic resonance imaging. *Emotion* 5: 12-22
- Weiss DS, Marmar CR (1996) The Impact of Event Scale-Revised. In: JP Wilson & TM Keane (eds) *Assessing psychological trauma and PTSD*, New York: Guilford, S. 399-411

- Westhoff G (1993) Handbuch psychosozialer Messinstrumente. Hogrefe Verlag, Göttingen
- White-van Mourik MC, Connor JM, Ferguson –Smith MA (1992) The psychosocial sequelae of a second-trimester termination of pregnancy for fetal abnormality. *Prenatal Diagn* 12: 189-204
- Zeanah CH, Dailey JV, Rosenblatt MJ, Saller DN Jr. (1993) Do woman grieve after termination of pregnancies because of fetal anomalies? A controlled investigation. *Obstet Gynecol* 82: 270-5
- Zisook S, de Vaul RA (1976-1977) Grief-related facsimile illness. *Int J Psychiatry Med* 7: 329-36
- Zisook S, Shuchter SR (1985a) Time course of spousal bereavement. *Gen Hosp Psychiatry* 7: 95-100
- Zisook S, de Vaul R (1985b) Unresolved grief. *Am J Psychoanal* 45: 370-9
- Zisook S, Shear K (2009) Grief and bereavement: what psychiatrists need to know 8: 67-74

7. Danksagung

Für die Überlassung des Themas und die kontinuierliche Unterstützung und Begleitung während der Durchführung der Arbeit danke ich Frau Prof. Dr. A. Kersting.

Herrn Prof. Dr. P. Zwanzger danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens.

Ferner danke ich den Mitarbeitern der Arbeitsgruppe Kognitive Neuropsychiatrie- und psychologie der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikum Münster, insbesondere Frau PD. Dr. P. Ohrmann, Herrn Dipl.-Ing. J. Bauer und Herrn Prof. Dr. T. Suslow für die Mitwirkung und umfangreiche Hilfe bei der Auswertung der fMRT-Daten.

Ganz herzlich danke ich allen Frauen, die sich zur Teilnahme an dieser Studie bereit erklärt haben.

Besonders danke ich meinen Eltern für die uneingeschränkte Unterstützung auf meinem Lebensweg sowie meinen Geschwistern, auf deren Hilfe ich mich immer verlassen konnte.

Meinem Mann Michael danke ich für seine wertvollen und konstruktiven Ratschläge und vor allem für die stetige moralische Unterstützung.

Zuletzt danke ich meiner Tochter Elisabeth, die mir trotzdem die Freiräume zur Fertigstellung dieser Arbeit ermöglicht hat.

8.1 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Zeitlicher Verlauf des BOLD-Signals.....	14
Abb. 2: Untersuchungsdesign	32
Abb. 3: Verteilung der Subskalenwerte der IES-R	38
Abb. 4: Verteilung der Subskalenwerte der MTS.....	39
Abb. 5: BDI-Gesamtwerte	40
Abb. 6: BDI-Klassifikation der Schwere der Depressivität	41
Abb. 7: MADRS-Gesamtwerte	41
Abb. 8: Klassifizierung der Ergebnisse der MADRS	42
Abb. 9: Verteilung der STAI State- und Trait-Angst	43
Abb. 10: Klassifizierung nach STAI State-Angst	44
Abb. 11: Klassifizierung nach STAI Trait-Angst	45
Abb. 12: Verteilung der HAMA-Subskalen- und Gesamtwerte	46
Abb. 13: Verteilung der SHAPS-Gesamtwerte	47
Abb. 14: Erleben von Freude und Traurigkeit beim Anblick der Babybilder	49
Abb. 15: Aktivierte Hirnareale auf die unterschiedlichen Stimuli im Vergleich zwischen den beiden Versuchsgruppen	51
Abb. 16: Aktivierungen durch die Präsentation der Babyfotos bei Frauen nach Schwangerschaftsabbruch versus Frauen nach Geburt eines Kindes	54

8.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Soziodemographische Daten	36
Tabelle 2: Verteilung der Subskalenwerte der IES-R	38
Tabelle 3: Wie freudig bzw. traurig waren Sie beim Anblick der Babyfotos?	48
Tabelle 4: Aktivierte Hirnareale in Reaktion auf die unterschiedlichen emotionalen Stimuli	52
Tabelle 5: Aktivierte Hirnareale im Vergleich zwischen den Versuchsgruppen	55

8.3 Abkürzungsverzeichnis

ALM	Allgemein lineares Modell
BA	Brodmann Areal
BDI	Beck Depressions Inventar
BOLD	Blood Oxygen Level Dependency
DAS	Differentielle Affektskala
DSM IV	Diagnostik and Statistical Manual of Mental Disorders
fMRT	funktionelle Magnetresonanztomographie
HAMA	Hamilton Anxiety Skala
ICD	Internationale Klassifikation der Krankheiten
IES-R	Impact of Event Skala- revidierte Fassung
M	Mittelwert
MADR-S	Montgomery und Asberg Depressions Rating Skala
MNI	Montreal Neurological Institute
MRT	Magnetresonanztomographie
MTS	Münchener Trauerskala
N	Anzahl (einer Stichprobe)
PAG	periaquäduktales Grau
PET	Positronenemissionstomographie
PFK	Präfrontalkortex
PGS	Perinatal Grief Skala
PSE	Present State Examination
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
SD	Standardabweichung
SHAPS-D	Snaith Hamilton Pleasure Skala- deutsche Version
SPM	Statistical Parametric Mapping
STAI	State-Trait-Angstinventar
TE	Echozeit
TR	Repetitionszeit

8.4 Fragebögen

IES-R

FMRI, Gruppe SA, IES-R

Im folgenden sind Aussagen aufgeführt, die Menschen nach belastenden Lebensereignissen (in Ihrem Fall: der zurückliegende Schwangerschaftsabbruch) formuliert haben. Bitte lesen Sie jede Aussage, und kreuzen Sie dann an, wie häufig die Aussage seit dem Schwangerschaftsabbruch auf Sie zutrifft. Wenn etwas nicht auf Sie zutrifft, kreuzen Sie bitte „überhaupt nicht“ an.

1. JEDE ART VON ERINNERUNG DARAN WECKTE AUCH DIE GEFÜHLE WIEDER.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

2. ICH HATTE MÜHE, EINZUSCHLAFEN ODER DURCHZUSCHLAFEN, WEIL MIR BILDER DAVON ODER GEDANKEN DARAN DURCH DEN KOPF GINGEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

3. ANDERE DINGE ERINNERTEN MICH WIEDER DARAN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

4. ICH FÜHLTE MICH REIZBAR UND ÄRGERLICH.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

5. ICH UNTERDRÜCKTE MEINE AUFREGUNG, WENN ICH DARAN DACHTE ODER DARAN ERINNERT WURDE.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

6. ICH DACHTE DARAN, WENN ICH NICHT DARAN DENKEN WOLLTE.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

7. MIR KAM ES VOR, ALS WÄRE ES NICHT WAHR, ODER ALS WÄRE ES GAR NICHT PASSIERT.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

8. ICH BLIEB ALLEM FERN, WAS MICH DARAN ERINNERTE.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

9. BILDER DAVON DRÄNGTEN SICH MIR IN DEN SINN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

10. ICH WAR NERVÖS UND LEICHT ZU ERSCHRECKEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

11. ICH VERSUCHTE, NICHT DARAN ZU DENKEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

12. MIR WAR ZWAR BEWUßT, DAß ICH NOCH GEFÜHLSMÄßIG DÁMIT ZU TUN HATTE, ABER ICH KÜMMERTE MICH NICHT DARUM.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

13. MEINE GEFÜHLE DARÜBER WAREN WIE BETÄUBT.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

14. ICH STELLTE FEST, DAß ICH HANDELTE ODER FÜHLTE, ALS OB ICH IN DIE ZEIT DES EREIGNISSES ZURÜCKVERSETZT SEI.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

15. ICH KONNTE NICHT EINSCHLAFEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

16. ICH HÄTTE DESWEGEN STARKE GEFÜHLSAUFWALLUNGEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

17. ICH VERSUCHTE, ES AUS MEINER ERINNERUNG ZU LÖSCHEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

18. ES FIEL MIR SCHWER, MICH ZU KONZENTRIEREN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

19. DIE ERINNERUNG DARAN LÖSTE BEI MIR KÖRPERLICHE REAKTIONEN AUS, WIE SCHWITZEN, ATEMNOT, SCHWINDEL ODER HERZKLOPFEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

20. ICH HABE DAVON GETRÄUMT.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

21. ICH EMPFAND MICH SELBER ALS SEHR VORSICHTIG, AUFMERKSAM ODER HELLHÖRIG.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

22. ICH VERSUCHTE, NICHT DARÜBER ZU SPRECHEN.

————— ————— —————
überhaupt nicht selten manchmal oft

MTS

Der folgende Fragebogen enthält Aussagen von Personen, die sich auch mit dem *Verlust eines ungeborenen Kindes* oder eines *Babys* auseinandersetzen mußten. Bitte geben Sie an, wie gut diese Aussagen *Ihre* gegenwärtigen Gedanken und Gefühle beschreiben. Dabei gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Wenn Sie eine Aussage als *völlig* zutreffend empfinden, kreuzen Sie eine 5, wenn sie *gar nicht* zutrifft, eine 1 an, dazwischen können Sie abstufen.

1. ICH FÜHLE MICH WIE BETÄUBT.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

2. MANCHMAL KANN ICH GAR NICHT GLAUBEN, DAß ICH NICHT MEHR SCHWANGER BIN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

3. ICH VERSPÜRE DEN DRANG, MEIN VERSTORBENES BABY ZU SUCHEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

4. ICH HABE DAS BEDÜRFNIS, ÜBER DAS BABY ZU SPRECHEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

5. ICH TRAUERE UM DAS BABY.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

6. ES IST UNGERECHT, DAß ICH MEIN BABY VERLOREN HABE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

7. ICH VERMISSE DAS BABY.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

8. ICH REGE MICH AUF, WENN ICH AN DAS BABY DENKE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

9. ICH WEINE, WENN ICH AN ES DENKE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

10. ES TUT MIR WEH, MICH AN DEN VERLUST ZU ERINNERN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

11. ICH GLAUBE, ICH BIN GUT ÜBER DEN VERLUST HINWEGGEKOMMEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

12. ES FÄLLT MIR SCHWER, MIT BESTIMMTEN MENSCHEN ZURECHTZUKOMMEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

13. NACH DEM TOD DES BABYS HABE ICH EINIGE MENSCHEN ENTTÄUSCHT.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

14. ICH HABE MEHR ÄRGER MIT MEINEN FREUNDEN UND BEKANNTEN, ALS ICH SOLLTE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

15. ICH FÜHLE MICH SCHULDIG, WENN ICH AN DAS BABY DENKE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

16. DER BESTE TEIL VON MIR STARB MIT DEM BABY.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

17. ICH GEBE MIR SELBST DIE SCHULD AN DEM TOD.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

18. ICH FÜHLE MICH WERTLOS, SEIT ES TOT IST.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

19. ICH HABE ALPTRÄUME VOM TOD MEINES BABYS.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

20. ICH HABE ANGST, NOCH MAL EIN BABY ZU VERLIEREN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

21. ICH HABE ANGST, KEIN KIND MEHR BEKOMMEN ZU KÖNNEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

22. ES SCHMERZT MICH, SCHWANGERE UND BABYS ZU SEHEN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

23. MEIN GLAUBE GIBT MIR HALT.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

24. ICH SPÜRE JETZT GENAUER, WORAUF ES MIR IM LEBEN WIRKLICH ANKOMMT.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

25. DURCH DIESE SCHMERZLICHE ERFAHRUNG HABE ICH ERKANNT, DAß ES MENSCHEN GIBT, AUF DIE ICH WIRKLICH ZÄHLEN KANN.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

26. ICH MACHE MIR SORGEN DARÜBER, WIE MEIN PARTNER MIT DEM VERLUST ZURECHTKOMMT.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

27. ES SCHEINT MIR, DAß ICH MICH JEDES JAHR UM DIESELBE ZEIT (TODESTAG, GEBURTSTAG) WIEDER AUFREGEN KÖNNTE.

trifft zu: ... ----- ----- ----- -----
gar nicht wenig teils/teils ziemlich völlig

BDI

Dieser Fragebogen enthält 21 Gruppen von Aussagen. Bitte lesen Sie jede Gruppe sorgfältig durch. Suchen Sie dann die eine Aussage in jeder Gruppe heraus, die am besten beschreibt, wie Sie sich in dieser Woche einschließlich heute gefühlt haben und kreuzen Sie die dazugehörige Ziffer an. Falls mehrere Aussagen einer Gruppe gleichermaßen zutreffen, können Sie auch mehrere Ziffern markieren. Lesen Sie in jedem Fall alle Aussagen in jeder Gruppe, bevor Sie Ihre Wahl treffen.

A

- 0 ICH BIN NICHT TRAUIG
- 1 ICH BIN TRAUIG.
- 2 ICH BIN DIE GANZE ZEIT TRAUIG UND KOMME NICHT DAVON LOS.
- 3 ICH BIN SO TRAUIG ODER UNGLÜCKLICH, DAß ICH ES KAUM NOCH ERTRAGE.

B

- 0 ICH SEHE NICHT BESONDERS MUTLOS IN DIE ZUKUNFT.
- 1 ICH SEHE MUTLOS IN DIE ZUKUNFT.
- 2 ICH HABE NICHTS, WORAUF ICH MICH FREUEN KANN.
- 3 ICH HABE DAS GEFÜHL, DAß DIE ZUKUNFT HOFFNUNGSLOS IST, UND DAß DIE SITUATION NICHT BESSER WERDEN KANN.

C

- 0 ICH FÜHLE MICH NICHT ALS VERSAGER.
- 1 ICH HABE DAS GEFÜHL, ÖFTER VERSAGT ZU HABEN ALS DER DURCHSCHNITT.
- 2 WENN ICH AUF MEIN LEBEN ZURÜCKBLICKE, SEHE ICH BLOß EINE MENGE FEHLSCHLÄGE.
- 3 ICH HABE DAS GEFÜHL, ALS MENSCH EIN VÖLLIGER VERSAGER ZU SEIN.

D

- 0 ICH KANN DIE DINGE GENAUSO GENIEßEN WIE FRÜHER.
- 1 ICH KANN DIE DINGE NICHT MEHR SO GENIEßEN WIE FRÜHER.
- 2 ICH KANN AUS NICHT MEHR EINE ECHTE BEFRIEDIGUNG ZIEHEN.
- 3 ICH BIN MIT ALLEM UNZUFRIEDEN ODER GELANGWEILT.

E

- 0 ICH HABE KEINE SCHULDGEFÜHLE.
- 1 ICH HABE HÄUFIG SCHULDGEFÜHLE.
- 2 ICH HABE FAST IMMER SCHULDGEFÜHLE.
- 3 ICH HABE IMMER SCHULDGEFÜHLE.

F

- 0 ICH HABE NICHT DAS GEFÜHL, GESTRAFT ZU SEIN.
- 1 ICH HABE DAS GEFÜHL, VIELLEICHT BESTRAFT ZU WERDEN.
- 2 ICH ERWARTE, BESTRAFT ZU WERDEN.
- 3 ICH HABE DAS GEFÜHL, BESTRAFT ZU SEIN.

G

- 0 ICH BIN NICHT VON MIR ENTTÄUSCHT.
- 1 ICH BIN VON MIR ENTTÄUSCHT.
- 2 ICH FINDE MICH FÜRCHTERLICH.
- 3 ICH HASSE MICH.

H

- 0 ICH HABE NICHT DAS GEFÜHL, SCHLECHTER ZU SEIN ALS ALLE ANDEREN.
- 1 ICH KRITISIERE MICH WEGEN MEINER FEHLER UND SCHWÄCHEN.
- 2 ICH MACHE MIR DIE GANZE ZEIT VORWÜRFE WEGEN MEINER MÄNGEL.
- 3 ICH GEBE MIR FÜR ALLES DIE SCHULD, WAS SCHIEFGEHT.

I

- 0 ICH DENKE NICHT DARAN, MIR ETWAS ANZUTUN.
- 1 ICH DENKE MANCHMAL AN SELBSTMORD, ABER ICH WÜRD E S NICHT TUN.
- 2 ICH MÖCHTE MICH AM LIEBSTE N UMBRINGEN.
- 3 ICH WÜRD E MICH UMBRINGEN, WENN ICH DIE GELEGENHEIT HÄTTE.

J

- 0 ICH WEINE NICHT ÖFTER ALS FRÜHER.
- 1 ICH WEINE JETZT MEHR ALS FRÜHER.
- 2 ICH WEINE JETZT DIE GANZE ZEIT.
- 3 FRÜHER KONNTE ICH WEINEN, ABER JETZT KANN ICH ES NICHT MEHR, OBWOHL ICH ES MÖCHTE.

K

- 0 ICH BIN NICHT REIZBAR ALS SONST.
- 1 ICH BIN JETZT LEICHTER VERÄRGERT ODER GEREIZT ALS FRÜHER.
- 2 ICH FÜHLE MICH DAUERND GEREIZT.
- 3 DIE DINGE, DIE MICH FRÜHER GEÄRGERT HABEN, BERÜHREN MICH NICHT MEHR.

L

- 0 ICH HABE NICHT DAS INTERESSE AN MENSCHEN VERLOREN.
- 1 ICH INTERESSIERE MICH JETZT WENIGER FÜR MENSCHEN ALS FRÜHER.
- 2 ICH HABE MEIN INTERESSE AN ANDEREN MENSCHEN ZUM GRÖßTEN TEIL VERLOREN.
- 3 ICH HABE MEIN GANZES INTERESSE AN ANDEREN MENSCHEN VERLOREN.

M

- 0 ICH BIN SO ENTSCHLUßFREUDIG WIE IMMER.
- 1 ICH SCHIEBE ENTSCHEIDUNGEN JETZT ÖFTER ALS FRÜHER AUF.
- 2 ES FÄLLT MIR JETZT SCHWERER ALS FRÜHER, ENTSCHEIDUNGEN ZU TREFFEN.
- 3 ICH KANN ÜBERHAUPT KEINE ENTSCHEIDUNGEN MEHR TREFFEN.

N

- 0 ICH HABE NICHT DAS GEFÜHL, SCHLECHTER AUSZUSEHEN ALS FRÜHER.
- 1 ICH MACHE MIR SORGEN, DAß ICH ALT ODER UNATTRAKTIV AUSSEHE.
- 2 ICH HABE DAS GEFÜHL, DAß VERÄNDERUNGEN IN MEINEM AUSSEHEN EINTRETEN, DIE MICH HÄßLICH MACHEN.
- 3 Ich finde mich häßlich.

O

- 0 ICH KANN SO GUT ARBEITEN WIE FRÜHER.
- 1 ICH MUß MIR EINEN RUCK GEBEN, BEVOR ICH EINE TÄTIGKEIT IN ANGRIFF NEHME.
- 2 ICH MUß MICH ZU JEDER TÄTIGKEIT ZWINGEN.
- 3 ICH BIN UNFÄHIG ZU ARBEITEN.

P

- 0 ICH SCHLAFE SO GUT WIE FRÜHER.
- 1 ICH SCHLAFE NICHT MEHR SO GUT WIE FRÜHER.
- 2 ICH WACHE 1 BIS 2 STUNDEN FRÜHER AUF ALS SONST, UND ES FÄLLT MIR SCHWER, WIEDER EINZUSCHLAFEN.
- 3 ICH WACHE MEHRERE STUNDEN FRÜHER AUF ALS SONST UND KANN NICHT MEHR EINSCHLAFEN.

Q

- 0 ICH ERMÜDE NICHT STÄRKER ALS SONST.
- 1 ICH ERMÜDE SCHNELLER ALS FRÜHER.
- 2 FAST ALLES ERMÜDET MICH.
- 3 ICH BIN ZU MÜDE, UM ETWAS ZU TUN.

R

- 0 MEIN APPETIT IST NICHT SCHLECHTER ALS SONST.
- 1 MEIN APPETIT IST NICHT MEHR SO GUT WIE FRÜHER.
- 2 MEIN APPETIT HAT SEHR STARK NACHGELASSEN.
- 3 ICH HABE ÜBERHAUPT KEINEN APPETIT MEHR.

S

- 0 ICH HABE IN LETZTER ZEIT KAUM ABGENOMMEN.
- 1 ICH HABE MEHR ALS 2 KILO ABGENOMMEN.
- 2 ICH HABE MEHR ALS 5 KILO ABGENOMMEN.
- 3 ICH HABE MEHR ALS 8 KILO ABGENOMMEN.

Ich esse absichtlich weniger, um abzunehmen:

- JA NEIN

T

- 0 ICH MACHE MIR KEINE GRÖßEREN SORGEN UM MEINE GESUNDHEIT ALS SONST.
- 1 ICH MACHE MIR SORGEN ÜBER KÖRPERLICHE PROBLEME, WIE SCHMERZEN, MAGENBESCHWERDEN ODER VERSTOPFUNG.
- 2 ICH MACHE MIR GROßE SORGEN ÜBER GESUNDHEITLICHE PROBLEME, DAß ES MIR SCHWERFÄLLT, AN ETWAS ANDERES ZU DENKEN.
- 3 ICH MACHE MIR SO GROßE SORGEN ÜBER GESUNDHEITLICHE PROBLEME, DAß ICH AN NICHTS ANDERES MEHR DENKEN KANN.

U

- 0 ICH HABE IN LETZTER ZEIT KEINE VERÄNDERUNG MEINES INTERESSES AN SEX BEMERKT.
- 1 ICH INTERESSIERE MICH WENIGER FÜR SEX ALS FRÜHER.
- 2 ICH INTERESSIERE MICH JETZT VIEL WENIGER FÜR SEX.
- 3 ICH HABE DAS INTERESSE AN SEX VÖLLIG VERLOREN.

MADR

Anleitung: Bitte für jede Feststellung nur 1 Ziffer ankreuzen!

1. SICHTBARE TRAURIGKEIT

STEHT FÜR HOFFNUNGSLOSIGKEIT, SCHWERMUT UND VERZWEIFLUNG (MEHR ALS EINE GEWÖHNLICHE, VORÜBERGEHENDE NIEDERGESCHLAGENHEIT), DIE SICH IN SPRACHE, GESICHTSAUSDRUCK UND KÖRPERHALTUNG ÄUßERN.

EINZUSCHÄTZEN NACH DER FÄHIGKEIT AUFZUHEITERN.

- 0 keine Traurigkeit
- 1
- 2 Schaut niedergeschlagen aus, aber heitert ohne Mühe auf.
- 3
- 4 Erscheint meistens traurig und unglücklich.
- 5
- 6 Schaut immer unglücklich aus; höchst verzweifelt.

2. MITGETEILTE TRAURIGKEIT

STEHT FÜR MITTEILUNGEN ÜBER DEPRESS. ERLEBEN, UNGEACHTET DES ÄUßEREN ERSCHEINUNGSBILDES. SCHLIEßT NIEDERGESCHLAGENHEIT, VERZWEIFLUNG UND DAS GEFÜHL EIN, DAß ES WEDER HOFFNUNG NOCH HILFE GEBEN KANN.

EINZUSCHÄTZEN DANACH, IN WELCHER INTENSITÄT UND DAUER UND IN WELCHEM AUSMAß ÄUßERE EREIGNISSE NACH BERICHTEN DES PATIENTEN DIE STIMMUNG BEEINFLUSSEN KÖNNEN.

- 0 Den Umständen entsprechende, gelegentliche Traurigkeit.
- 1
- 2 Traurig oder bedrückt, aber heitert ohne Mühe auf.
- 3
- 4 Beherrschendes Gefühl von Traurigkeit und Schwermut; Gemütslage wird immer noch von äußeren Umständen beeinflußt.
- 5
- 6 Anhaltende und unveränderte Traurigkeit, Unglücklichsein und Verzweiflung.

3. INNERE ANSPANNUNG

STEHT FÜR GEFÜHLE SCHWER DEFINIERBAREN UNWOHLSEINS, GEREIZTHEIT, INNERER UNRUHE, PSYCHISCHER ANSPANNUNGEN, DIE BIS ZUR PANIK, SCHRECKEN UND UNERTRÄGLICHEN QUALEN REICHEN KÖNNEN.

EINZUSCHÄTZEN NACH INTENSITÄT, HÄUFIGKEIT, DAUER UND AUSMAß DER BERUHIGUNGEN UND RÜCKVERSICHERUNGEN, DIE DER PATIENT BRAUCHT.

- 0 Gelassen; nur flüchtige innere Spannungen
- 1
- 2 Gelegentliches Gereiztsein und schwer definierbares Unwohlsein.
- 3
- 4 Anhaltendes inneres Spannungsgefühl oder zeitweilig auftretende Panik, die der Patient nur mit beträchtlicher Mühe meistern kann.
- 5
- 6 Nicht nachlassende, unerträgliche Furcht oder Qualen. Überwältigende Panik.

4. REDUZIERTER SCHLAF

STEHT FÜR DAS ERLEBEN EINER REDUZIERTEN SCHLAFDAUER ODER SCHLAFTIEFE, VERGlichen MIT DEM NORMALEN SCHLAFVERHALTEN DES PATIENTEN IN GESUNDEN ZEITEN.

0 Normaler Schlaf.

1

2 Geringfügige Schwierigkeit einzuschlafen oder etwas reduzierter, leichter oder unregelmäßiger Schlaf.

3

4 Reduzierter oder mindestens 2 Stunden lang unterbrochener Schlaf.

5

6 Weniger als 2 oder 3 Stunden Schlaf.

5. REDUZIERTER APPETIT

STEHT FÜR DAS GEFÜHL, KEINEN APPETIT ZU HABEN, VERGlichen MIT DEM GESUNDEN ZUSTAND.

EINZUSTUFEN NACH DEM VERLUST DES VERLANGENS NACH ESSEN ODER DER NOTWENDIGKEIT, SICH ZUM ESSEN ZU ZWINGEN.

0 Normaler oder größerer Appetit.

1

2 Etwas reduziert.

3

4 Kein Appetit; Essen schmeckt nicht.

5

6 Muß zum Essen überredet werden.

6. KONZENTRATIONSSCHWIERIGKEITEN

STEHT FÜR SCHWIERIGKEITEN, SEINE GEDANKEN ZU SAMMELN, BIS HIN ZUM VOLLSTÄNDIGEN VERLUST DER KONZENTRATIONSFÄHIGKEIT.

EINZUSTUFEN NACH INTENSITÄT. HÄUFIGKEIT UND AUSMAß DER KONZENTRATIONSSTÖRUNG.

0 Keine Schwierigkeiten beim Konzentrieren.

1

2 Hat manchmal Schwierigkeiten, die Gedanken zu sammeln.

3

4 Schwierigkeiten, sich zu konzentrieren und seine Gedanken zu sammeln, so daß die Fähigkeit, zu lesen und einem Gespräch zu folgen, eingeschränkt ist.

5

6 Kann nur mit größter Mühe lesen oder sich an einem Gespräch beteiligen.

7. ANTRIEBSMANGEL

STEHT FÜR DIE SCHWIERIGKEIT, IN GANG ZU KOMMEN, ODER FÜR DIE LANGSAMKEIT, MIT DEN TÄGLICHEN AKTIVITÄTEN ANZUFANGEN UND SIE DURCHZUFÜHREN.

0 Keine Schwierigkeiten, in Gang zu kommen. Keine Trägheit.

1

2 Schwierigkeiten, mit Aktivitäten anzufangen.

3

4 Schwierigkeiten, mit einfachen Routinetätigkeiten zu beginnen; sie können nur mit Mühe ausgeführt werden.

5

6 Völlige Antriebslosigkeit, Unfähigkeit, etwas ohne Hilfe zu tun.

8. GEFÜHL DER GEFÜHLLOSIGKEIT

STEHT FÜR DES SUBJEKTIVE ERLEBEN VON VERMINDERTEM INTERESSE AN DER UMWELT ODER AN AKTIVITÄTEN, DIE SONST IMMER SPAß GEMACHT HABEN. DIE FÄHIGKEIT, AUF SITUATIONEN ODER MENSCHEN EMOTIONAL ADÄQUAT ZU REAGIEREN, IST EINGESCHRÄNKT.

- 0 Normales Interesse an Umwelt und anderen Menschen.
- 1
- 2 Eingeschränktes Vermögen, an den gewohnten Interessen Freude zu finden.
- 3
- 4 Verlust des Interesses an der Umwelt, Verlust der Gefühle für Freunde und Bekannte.
- 5
- 6 Das Erleben, emotional gelähmt zu sein; Unfähigkeit, Ärger, Trauer oder Freude zu empfinden; völliges evtl. sogar schmerzliches Unvermögen, etwas für nahe Verwandte und Freunde zu empfinden.

9. PESSIMISTISCHE GEDANKEN

STEHT FÜR GEDANKEN ÜBER SCHULD, MINDERWERTIGKEIT, SELBSTVORWÜRFE, VERSÜNDIGUNG, REUE UND RUIN.

- 0 Keine pessimistische Gedanken.
- 1
- 2 Fluktuierende Ideen über Versagen, Selbstverachtung und Selbstvorwürfe.
- 3
- 4 Dauernde Selbstanklagen oder bestimmte, aber immer noch rationale Vorstellungen über Schuld und Sühne. Anwachsener Pessimismus über die Zukunft.
- 5
- 6 Wahnvorstellungen über Ruin, Reue und unverzeihliche Sünden; absurde und unerschütterliche Selbstbezeichnungen.

10. SUIZIDGEDANKEN

STEHT FÜR DAS GEFÜHL, DAß DAS LEBEN NICHT DER MÜHE WERT IST, DAß EIN NATÜRLICHER TOD WILLKOMMEN WÄRE; SUIZIDGEDANKEN UND VORBEREITUNGEN ZUM SELBSTMORD. SUIZIDVERSUCHE AN SICH SOLLTEN DIE BEWERTUNG NICHT BEEINFLUSSEN.

- 0 Genießt das Leben oder nimmt es, wie es kommt.
- 1
- 2 Lebensmüde. Nur flüchtige Selbstmordgedanken.
- 3
- 4 Wahrscheinlich wäre es besser, tot zu sein. Suizidgedanken sind häufig; Selbstmord wird als mögliche Lösung betrachtet, aber ohne konkrete Pläne oder Absichten.
- 5
- 6 Konkrete Selbstmordpläne für den Fall, daß sich eine Gelegenheit bietet. Aktive Vorbereitungen zum Suizid.

Bitte prüfen Sie, ob Sie alle erforderlichen Angaben gemacht bzw. die jeweiligen Ziffern zutreffend angekreuzt haben!

STAI

Anleitung: Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich *jetzt*, d.h. *in diesem Moment*, fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung das Kästchen der von Ihnen gewählten Antwort an.

Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die Ihren *augenblicklichen* Gefühlszustand am besten beschreibt.

1. ICH BIN RUHIG.

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

2. ICH FÜHLE MICH GEBORGEN

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

3. ICH FÜHLE MICH ANGESPANNT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

4. ICH BIN BEKÜMMERT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

5. ICH BIN GELÖST

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

6. ICH BIN AUFGEREGT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

7. ICH BIN BESORGT, DAß ETWAS SCHIEFGEHEN KÖNNTE

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

8. ICH FÜHLE MICH AUSGERUHT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

9. ICH BIN BEUNRUHIGT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

10. ICH FÜHLE MICH WOHL

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

11. ICH FÜHLE MICH SELBSTSICHER

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

12. ICH BIN NERVÖS

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

13. ICH BIN VERKRAMPFT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

14. ICH BIN ZAPPELIG

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

15. ICH BIN ENTSPANNT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

16. ICH BIN ZUFRIEDEN

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

17. ICH BIN BESORGT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

18. ICH BIN ÜBERREIZT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

19. ICH BIN FROH

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

20. ICH BIN VERGNÜGT

----- ----- -----

1 – überhaupt nicht 2 – ein wenig 3 – ziemlich 4 – sehr

Anleitung: Im folgenden Fragebogen finden Sie eine Reihe von Feststellungen, mit denen man sich selbst beschreiben kann. Bitte lesen Sie jede Feststellung durch und wählen Sie aus den vier Antworten diejenige aus, die angibt, wie Sie sich *im allgemeinen* fühlen. Kreuzen Sie bitte bei jeder Feststellung das Kästchen der von Ihnen gewählten Antwort an. Es gibt keine richtigen oder falschen Antworten. Überlegen Sie bitte nicht lange und denken Sie daran, diejenige Antwort auszuwählen, die am besten beschreibt, wie Sie sich *im allgemeinen* fühlen.

21. ICH BIN VERGNÜGT

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

22. ICH WERDE SCHNELL MÜDE

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

23. MIR IST ZUM WEINEN ZUMUTE

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

24. ICH GLAUBE, MIR GEHT ES SCHLECHTER ALS ANDEREN LEUTEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

25. ICH VERPASSE GÜNSTIGE GELEGENHEITEN, WEIL ICH MICH NICHT SCHNELL GENUG ENTSCHEIDEN KANN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

26. ICH FÜHLE MICH AUSGERUHT

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

27. ICH BIN RUHIG UND GELASSEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

28. ICH GLAUBE, DAß MIR MEINE SCHWIERIGKEITEN ÜBER DEN KOPF WACHSEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

29. ICH MACHE MIR ZUVIEL GEDANKEN ÜBER UNWICHTIGE DINGE

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

30. ICH BIN UNGLÜCKLICH

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

31. ICH NEIGE DAZU, ALLES SCHWER ZU NEHMEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

32. MIR FEHLT ES AN SELBSTVERTRAUEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

33. ICH FÜHLE MICH GEBORGEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

34. ICH MACHE MIR SORGEN ÜBER MÖGLICHER MIßGESCHICK

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

35. ICH FÜHLE MICH NIEDERGESCHLAGEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

36. ICH BIN ZUFRIEDEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

37. UNWICHTIGE GEDANKEN GEHEN MIR DURCH DEN KOPF UND BEDRÜCKEN MICH

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

38. ENTTÄUSCHUNGEN NEHME ICH SO SCHWER, DAß ICH SIE NICHT VERGESSEN KANN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

39. ICH BIN AUSGEGLICHEN

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

40. ICH WERDE NERVÖS UND UNRUHIG, WENN ICH AN MEINE DERZEITIGEN ANGELEGENHEITEN DENKE

----- ----- -----
1 – fast nie 2 – manchmal 3 – oft 4 – fast immer

HAMA

Anleitung: Bitte jeweils nur die zutreffende Ziffer ankreuzen! Bitte alle Feststellungen beantworten!

1. **ÄNGSTLICHE STIMMUNG:** SORGEN, ERWARTUNG DES SCHLIMMSTEN, FURCHTVOLLE ERWARTUNGEN, REIZBARKEIT

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

2. **SPANNUNG:** GEFÜHL VON GESPANNTHEIT, ERSCHÖPFBARKEIT, SCHRECKHAFTIGKEIT, NEIGUNG ZUM WEINEN, ZITTERN, GEFÜHL VON UNRUHE, RATLOSIGKEIT, UNFÄHIGKEIT, SICH ZU ENTSPANNEN

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

3. **FURCHT:** VOR DUNKELHEIT, VOR FREMDEN, VOR ALLEINGELASSENWERDEN, VOR TIEREN, VOR STRAßENVERKEHR, VOR MENSCHENMENGEN

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

4. **SCHLAFLOSIGKEIT:** EINSCHLAFSCHWIERIGKEITEN, DURCHSCHLAFSTÖRUNGEN, NICHT-AUSGERUHTSEIN UND ABGESCHLAGENHEIT BEIM AUFWACHEN, TRÄUME, ALPTRÄUME, PAVOR NOCTURNUS

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

5. **INTELLEKTUELLE LEISTUNGSBEEINTRÄCHTIGUNG:** KONZENTRATIONSSCHWIERIGKEITEN, GEDÄCHTNISSCHWÄCHE

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

6. **DEPRESSIVE STIMMUNG:** INTERESSENVERLUST, MANGELNDE FREUDE AN HOBBYS, NIEDERGESCHLAGENHEIT, VORZEITIGES AUFWACHEN, TAGESSCHWANKUNGEN

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

7. **ALLGEMEINE SOMATISCHE SYMPTOME (MUSKULÄR):** MUSKELSCHMERZEN, MUSKELZUCKUNGEN, MUSKELSTEIFHEIT, MYOKLONISCHE ZUCKUNGEN, ZÄHNEKNIRSCHEN, UNSICHERE STIMME, ERHÖHTER MUSKELTONUS

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

8. ALLGEMEINE SOMATISCHE SYMPTOME (SENSORISCH): TINNITUS (OHRENSAUSEN, OHRENKLINGEN), VERSCHWOMMENES SEHEN, HITZEWALLUNGEN UND KÄLTESCHAUER, SCHWÄCHEGEFÜHL, KRIBBELN

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

9. KARDIOVASKULÄRE SYMPTOME: TACHYKARDIE, HERZKLOPFEN, BRUSTSCHMERZEN, POCHEIN DEN GEFÄßEN, OHNMACHTSGEFÜHLE, AUSSETZEN DES HERZSCHLAGS

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

10. RESPIRATORISCHE SYMPTOME: DRUCK- ODER ENGEGEFÜHL IN DER BRUST, ERSTICKUNGSGEFÜHL, SEUFZER, DYSPTNOE

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

11. GASTRO-INTESTINALE SYMPTOME: SCHLUCKBESCHWERDEN, BLÄHUNGEN, BAUCHSCHMERZEN, SCHMERZEN VOR ODER NACH DEM ESSEN, SODBRENNEN, MAGENBRENNEN, VÖLLEGEFÜHL, SAURES AUFSTOßEN, ÜBELKEIT, ERBRECHEN, DARMKOLLERN, DURCHFALL, GEWICHTSVERLUST, VERSTOPFUNG

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

12. URO-GENITALE SYMPTOME: HÄUFIGES WASSERLASSEN, HARNDRANG, AMENORRHOE, MENORRHAGIE, ENTWICKLUNG EINER FRIGIDITÄT, EJACULATIO PRAECOX, LIBIDOVERLUST, IMPOTENT

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

13. NEUROVEGETATIVE SYMPTOME: MUNDTROCKENHEIT, ERRÖTEN, BLÄSSE, NEIGUNG ZUM SCHWITZEN, SCHWINDEL, SPANNUNGSKOPFSCHMERZ, GÄNSEHAUT

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

14. VERHALTEN BEIM INTERVIEW: ZAPPELIGKEIT, RASTLOSIGKEIT ODER HIN- UND HERLAUFEN, HÄNDETREMOR, AUGENBRAUENFURCHEN, ABGESpanNTES GESICHT, SEUFZER ODER BESCHLEUNIGTE ATMUNG, BLASSES GESICHT, LUFTSCHLUCKEN, LIDZUCKEN, TICS, SCHWITZEN

----- ----- ----- -----
0 – nicht vorhanden 1 – gering 2 – mäßig 3 – stark 4 – sehr stark

SHAPS-D

In diesem Fragebogen soll eingeschätzt werden, inwieweit Ihnen etwas Freude bereiten kann. Sie werden gebeten, sich bestimmte Situationen oder Dinge vorzustellen. Geben Sie bitte an, ob Sie sich in der jeweiligen Situation freuen könnten. Die Aussagen beziehen sich auf heute und die letzten Tage. Es kommt nicht darauf an, dass Sie die jeweilige Situation tatsächlich erlebt haben. Kreuzen Sie jeweils ein Kästchen an, um zu zeigen, wie sehr Sie jeder Aussage zustimmen bzw. nicht zustimmen. Es ist wichtig, dass Sie jede Aussage sehr sorgfältig lesen.

1. Meine Lieblingssendung im Fernsehen oder Radio würde mir Vergnügen bereiten.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

2. Ich würde mich freuen, mit meiner Familie oder Freunden zusammen zu sein.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

3. Meine Hobbys und Freizeitaktivitäten würden mir Spaß machen.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

4. Ich könnte mein Lieblingsessen genießen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

5. Ich würde ein warmes Bad oder eine erfrischende Dusche genießen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

6. Ich würde den Duft von Blumen genießen, den Geruch einer frischen Meeresbrise oder den Duft von frisch gebackenem Brot.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

7. Ich würde mich freuen, freundliche Gesichter um mich herum zu sehen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

8. Wenn ich mir Mühe mit meiner äußeren Erscheinung gebe, könnte ich mich über mein gutes Aussehen freuen.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

9. Es würde mir Vergügen bereiten, ein Buch, eine Zeitschrift oder eine Zeitung zu lesen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

10. Ich würde eine Tasse Tee, Kaffee oder mein Lieblingsgetränk genießen.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

11. Ich würde mich über kleine Dinge freuen, z.B. einen sonnigen Tag.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

12. Ich könnte eine schöne Landschaft oder Ausssicht genießen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

13. Es würde mich freuen, anderen zu helfen.

- Ich stimme überhaupt nicht zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme voll zu

14. Ich würde mich über ein Lob von anderen freuen.

- Ich stimme voll zu
- Ich stimme zu
- Ich stimme nicht zu
- Ich stimme überhaupt nicht zu

Code-Nummer: _____

Datum: _____

**Bitte schätzen Sie auf den folgenden zwei Skalen ein, wie Sie sich während
der Präsentation der Babyphotos gefühlt haben:**

Gar nicht Völlig

freudig 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Gar nicht Völlig

traurig 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

Instruktion

Es folgt eine kurze Liste von Wörtern, mit denen man beschreiben kann, wie man sich während einer Situation gefühlt hat.

Gehen Sie alle Wörter der Liste nacheinander durch und entscheiden Sie bei jedem Wort, inwieweit es auf Ihr Befinden während der tomographischen Untersuchung zutrifft (gar nicht - etwas - ziemlich - oder -völlig). Wenn Sie sich ziemlich fröhlich gefühlt haben, so machen Sie bitte ein Kreuz auf der Skala "fröhlich" bei ziemlich.

Beurteilen Sie nur, wie Sie sich während der Untersuchung gefühlt haben. Es kommt hier nicht darauf an, wie Sie sich im allgemeinen oder gelegentlich fühlen.

Denken Sie nicht lange über ein Wort nach, sondern geben Sie die Antwort, die Ihnen unmittelbar in den Sinn kommt. Sollte Ihnen die Antwort schwerfallen, so entscheiden Sie sich für die Antwortmöglichkeit, die am ehesten zutreffen könnte.

Lassen Sie bitte kein Wort aus.

Während der tomographischen Untersuchung fühlte ich mich ...

	<i>gar nicht</i>	<i>etwas</i>	<i>ziemlich</i>	<i>völlig</i>
	0	1	2	3
aufmerksam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vergnügt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
überrascht	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
niedergeschlagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
wütend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
angewidert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
verachtungsvoll	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erschreckt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
gehemmt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

bitte umblättern

Während der *tomographischen* Untersuchung fühlte ich mich ...

	<i>gar nicht</i>	<i>etwas</i>	<i>ziemlich</i>	<i>völlig</i>
	0	1	2	3
reumütig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
konzentriert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erfreut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
erstaunt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
traurig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ärgerlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
angeekelt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
spöttisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ängstlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
verschämt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
schuldig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
wach	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
fröhlich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
verblüfft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
entmutigt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
zornig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
abgestoßen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
geringschätzend	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
furchtsam	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
verlegen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
tadelnswert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

