

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

DISSERTATION

**Die Bedeutung von stressreichen Lebensereignissen  
für die Emotionserkennung  
unter Berücksichtigung von Geschlechtsunterschieden**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Bianca Raffaelli

aus Trient (Italien)

Datum der Promotion: 10.03.2017



## Widmung

*Per i miei genitori*

*Für meine Eltern*



# Inhaltsverzeichnis

<b>Widmung</b>	<b>III</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XI</b>
<b>Zusammenfassung</b>	<b>XV</b>
<b>Abstract</b>	<b>XVII</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Stressreiche Lebensereignisse</b>	<b>1</b>
1.1.1 Definition und Kategorisierung von stressreichen Lebensereignissen	1
1.1.2 Die Bedeutung stressreicher Lebensereignisse für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen	2
1.1.2.1 Körperliche Entwicklung	4
1.1.2.2 Psychische Entwicklung	5
1.1.2.3 Modulierende Faktoren	7
1.1.3 Geschlechtsunterschiede in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen	8
<b>1.2 Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern</b>	<b>9</b>
1.2.1 Entwicklung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung durch Kindheit und Pubertät	10
1.2.2 Geschlechtsunterschiede in der Erkennung von Gesichtern	10
1.2.3 Defizite in der Gesichtserkennung bei psychiatrischen Erkrankungen	11
<b>1.3 Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Emotionserkennung</b>	<b>13</b>
<b>1.4 Herleitung der Aufgabenstellung</b>	<b>14</b>
1.4.1. Hypothesen	16
1.4.2 Explorative Fragestellungen	17
<b>2. Methoden</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Die IMAGEN-Studie</b>	<b>19</b>
2.1.1 Rekrutierung der Probanden	19
2.1.2 Struktur der Studie	20
2.1.2.1 Messungen zu Hause	22
2.1.2.2 Messungen am Institut	23

2.1.3 Datenschutz	25
2.1.4 Ethik	26
<b>2.2 Die Messinstrumente dieser Arbeit</b>	<b>26</b>
2.2.1 Life-events-questionnaire (LEQ)	27
2.2.2 Morphed Faces Task (IDENT)	28
2.2.3 Messung der Amygdala-Volumina	29
2.2.4 Das NEO-Fünf-Faktoren-Inventar	30
<b>2.3 Statistische Auswertung</b>	<b>31</b>
<b>2.4 Studienpopulation</b>	<b>32</b>
<b>3. Ergebnisse</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Frequenz stressreicher Lebensereignisse</b>	<b>33</b>
3.1.1 Frequenzanalyse in den verschiedenen LEQ-Kategorien	33
3.1.2 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Frequenz von stressreichen Lebensereignissen	35
<b>3.2 Valenz von stressreichen Lebensereignissen</b>	<b>39</b>
3.2.1 Valenzanalyse in den verschiedenen LEQ-Kategorien	39
3.2.2 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen	41
<b>3.3 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern</b>	<b>45</b>
<b>3.4 Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung</b>	<b>46</b>
3.4.1 Zusammenhang zwischen Frequenz von stressreichen Lebensereignissen und Gesichtserkennung	46
3.4.2 Zusammenhang zwischen Valenz von stressreichen Lebensereignissen und Gesichtserkennung	56
<b>3.5 Explorative Fragestellungen</b>	<b>64</b>
3.5.1 Zusammenhang zwischen Amygdala-Volumina und Fähigkeit zur Gesichtserkennung	64
3.5.2 Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung	65

<b>4. Diskussion</b>	<b>67</b>
<b>4.1 Zusammenfassung der Hauptergebnisse</b>	<b>67</b>
<b>4.2 Verifizierung der Hypothesen und Vergleich mit anderen Studien</b>	<b>68</b>
4.2.1 Hypothese I	68
4.2.2 Hypothese II	70
4.2.3 Hypothese III	72
4.2.4 Explorative Fragestellungen	76
<b>4.3 Stärken und Limitationen der eigenen Arbeit</b>	<b>77</b>
4.3.1 Limitationen der eigenen Arbeit	77
4.3.2 Stärken der eigenen Arbeit	78
<b>4.4 Schlussfolgerungen</b>	<b>80</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>83</b>
<b>Anhang</b>	<b>93</b>
<i>Anhang A: Items des Life-events-questionnaire (LEQ)</i>	93
<i>Anhang B: Items des NEO-Fünf-Faktoren-Inventars (NEO-FFI)</i>	95
<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>97</b>
<b>Curriculum vitae</b>	<b>99</b>
<b>Publikationsliste</b>	<b>101</b>
<b>Danksagung</b>	<b>103</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1.1	Die Auswirkungen von perinatalem Stress auf das sich entwickelnde Gehirn (modifiziert nach Lupien et al. [16]).	3
Abbildung 1.2	Mögliche Einflüsse von stressreichen Ereignissen in der Kindheit auf die gesundheitliche Entwicklung im Erwachsenenalter (modifiziert nach Felitti et al. [7]).	4
Abbildung 2.1	Struktur der IMAGEN-Studie (modifiziert nach Schumann et al. [101]).	25
Abbildung 2.2	Die Stimuli aus der Studie von Pollak und Kistler [95].	29
Abbildung 3.1	Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Frequenz stressreicher Lebensereignisse in den verschiedenen LEQ-Kategorien.	36
Abbildung 3.2	Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien.	42
Abbildung 3.3	Geschlechtsabhängige Unterschiede in den IDENT-Thresholds.	46
Abbildung 3.4	Unterschiede in dem Ärger-Angst-Kontinuum in Abhängigkeit von der Frequenz stressreicher Lebensereignisse.	48
Abbildung 3.5	Boxplot – Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“.	52
Abbildung 3.6	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“.	52
Abbildung 3.7	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“ für die weibliche Kohorte.	53
Abbildung 3.8	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Unabhängigkeit“ für die weibliche Kohorte.	54

Abbildung 3.9	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Fehlverhalten“ für die weibliche Kohorte.	54
Abbildung 3.10	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Gesundheit“ für die männliche Kohorte.	55
Abbildung 3.11	Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“ für die männliche Kohorte.	55
Abbildung 3.12	Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz aller LEQ-Lebensereignisse für die weibliche Kohorte.	58
Abbildung 3.13	Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Gesundheit“ für die weibliche Kohorte.	62
Abbildung 3.14	Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Fehlverhalten“ für die weibliche Kohorte.	63
Abbildung 3.15	Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Distress“ für die weibliche Kohorte.	63
Abbildung 4.1	Faktoren in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen, die eine Auswirkung auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ausüben.	75
Abbildung 4.2	Darstellung des pathogenetischen Ansatzes, nachdem stressreiche Lebensereignisse über eine Störung der kognitiven Funktionen zur Entwicklung psychiatrischer Krankheiten führen können.	82

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1	Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der IMAGEN-Studie.	21
Tabelle 2.2	Die Testbatterie für Jugendliche und Eltern im Rahmen der ersten Phase der IMAGEN-Studie.	22-23
Tabelle 2.3	Die Testbatterie für Jugendliche und Eltern im Rahmen der zweiten Phase der IMAGEN-Studie.	24
Tabelle 2.4	Ortsverteilung der Messungen der IMAGEN-Studie.	32
Tabelle 3.1	Frequenz stressreicher Lebensereignisse in den verschiedenen LEQ-Kategorien.	33
Tabelle 3.2	Frequenz der einzelnen Lebensereignisse des LEQ-Fragebogens.	34-35
Tabelle 3.3	Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Frequenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien.	36
Tabelle 3.4	Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Frequenz der einzelnen LEQ-Lebensereignisse.	37-38
Tabelle 3.5	Prozentverteilung der Valenzen in den verschiedenen Kategorien des LEQ-Fragebogens.	40
Tabelle 3.6	Prozentverteilung der Valenzen für die einzelnen Ereignisse des LEQ-Fragebogens.	40-41
Tabelle 3.7	Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien.	42

Tabelle 3.8	Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Valenz der einzelnen LEQ-Lebensereignisse.	43-44
Tabelle 3.9	Ergebnisse der Mann-Whitney-Tests über Geschlechtsunterschiede in den IDENT-Thresholds.	45
Tabelle 3.10	Anzahl der Probanden in den verschiedenen frequenzabhängigen Gruppen.	47
Tabelle 3.11	Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz aller LEQ-Lebensereignisse.	48
Tabelle 3.12	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die gesamte Kohorte.	49
Tabelle 3.13	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die weibliche Kohorte.	50
Tabelle 3.14	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die männliche Kohorte.	51
Tabelle 3.15	Ergebnisse von paarweisen Vergleichen zwischen den frequenzabhängigen Gruppen, bei denen durch Kruskal-Wallis-Varianzanalysen signifikante Unterschiede festgestellt wurden.	56
Tabelle 3.16	Anzahl der Probanden in den verschiedenen valenzabhängigen Gruppen.	57
Tabelle 3.17	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz aller LEQ-Lebensereignisse.	58
Tabelle 3.18	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die gesamte Kohorte.	59

Tabelle 3.19	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die weibliche Kohorte.	60
Tabelle 3.20	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die männliche Kohorte.	61
Tabelle 3.21	Ergebnisse von paarweisen Vergleichen zwischen den valenzabhängigen Gruppen, bei denen durch Kruskal-Wallis-Varianzanalysen signifikante Unterschiede festgestellt wurden.	64
Tabelle 3.22	Unterteilung der seitengetrenten Amygdala-Volumina in jeweils drei größenabhängige Gruppen.	64
Tabelle 3.23	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Amygdala-Volumina.	65
Tabelle 3.24	Probandenanzahl in den verschiedenen Gruppen in Abhängigkeit der Summenwerte des NEO-FFI in den jeweiligen Persönlichkeitsdimensionen.	65
Tabelle 3.25	Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von Persönlichkeitseigenschaften des NEO-FFI.	66
Tabelle 4.1	Überblick über Stärken und Schwächen der vorliegenden Arbeit.	80



## Zusammenfassung

**Einleitung:** Stressreiche Lebensereignisse im Kindes- und Jugendalter beeinflussen die psychophysische Entwicklung des Menschen und wirken sich unter anderem auf die Fähigkeit zur Emotionserkennung aus. In der vorliegenden Arbeit wurden geschlechtsabhängige Unterschiede in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen sowie in der Erkennung von emotionalen Gesichtsausdrücken untersucht. Auf dieser Grundlage wurde dann analysiert, welcher Zusammenhang zwischen diesen beiden Parametern besteht. Darüber hinaus wurde die Rolle von weiteren Faktoren für die Fähigkeit zur Gesichtserkennung getestet, nämlich Amygdala-Volumina und Persönlichkeitseigenschaften.

**Methoden:** Die zu untersuchenden Daten entstammten der IMAGEN-Studie, einem europaweiten Forschungsprojekt über psychisches Befinden von Jugendlichen. Im Rahmen dieser Arbeit wurden 1657 14-jährige Probanden untersucht.

Das Erleben von stressreichen Lebensereignissen wurde mit dem *Life-events-questionnaire* (LEQ), die Fähigkeit zur Gesichtserkennung mit dem Test *Morphed Faces Task* (IDENT) und Persönlichkeitsmerkmale mit dem *NEO-Fünf-Faktoren-Inventar* (NEO-FFI) erfasst. Die Amygdala-Volumina wurden aus T1-gewichteten MRT-Bildern mit der Software *FreeSurfer* ermittelt. Bei der statistischen Analyse kamen Mann-Whitney-U-Tests und Kruskal-Wallis-Varianzanalysen zum Einsatz.

**Ergebnisse:** Obwohl sich Jungen und Mädchen, bezüglich der Häufigkeit der gesamten stressreichen Lebensereignisse, nicht signifikant unterschieden, erlebten Mädchen häufiger stressreiche Ereignisse im familiären und körperbezogenen Bereich, während Jungen mehr Konflikte mit den Vorgesetzten und unabhängigkeitmarkierende Ereignisse erfuhren. Im Hinblick auf die Wertigkeit der Lebensereignisse bewerteten Mädchen sowohl deren Gesamtheit als auch die meisten Kategorien negativer als Jungen.

Bezüglich der Fähigkeit zur Gesichtserkennung neigten Jungen signifikant häufiger zur Auswahl negativer Emotionen.

Häufigkeit und Wertigkeit stressreicher Lebensereignisse hatten einen Einfluss auf die Emotionserkennung, allerdings unterschieden sich die festgestellten Zusammenhänge in Abhängigkeit von Geschlecht der Probanden und Kategorie der Lebensereignisse. Im Allgemeinen neigten Probanden, die besonders viele stressreiche Ereignisse erlebt hatten,

häufiger zur Emotion Angst, während die Wertigkeit der Ereignisse nur bei Mädchen einen solchen Einfluss hatte.

Weder Amygdala-Volumina noch Persönlichkeitseigenschaften beeinflussten die Fähigkeit zur Gesichtserkennung signifikant.

**Schlussfolgerung:** Das Geschlecht stellt einen wichtigen modulierenden Faktor für das Erleben stressreicher Ereignisse sowie für die Emotionserkennung in der Adoleszenz dar. Die stärkere negative Ereignisbewertung durch Mädchen könnte einen Grund für die höhere Inzidenz von stressabhängigen Depressionen beim weiblichen Geschlecht darstellen. Hingegen könnte die Neigung von Jungen, negative Emotionen in wenig ausdrucksstarken Gesichtern zu erkennen, mit ihrer höheren Aggressivität korrelieren.

Diese Arbeit stellt die erste Untersuchung dar, die einen Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und der Fähigkeit zur emotionalen Bewertung von Gesichtsausdrücken in der Adoleszenz hervorbrachte. Künftige Studien sollten diese komplexe Beziehung und ihre Rolle bei der Entstehung stressabhängiger Krankheitsbilder explorieren.

## Abstract

**Background:** Stressful life events in childhood and adolescence influence the psychophysical development and affect the ability of emotion recognition. The aim of the present study was to investigate gender differences in the experience of stressful life events and in the recognition of facial expressions and to analyze the relationship between these two parameters. The role of amygdala volumes and personality characteristics for the ability of emotion recognition was tested.

**Methods:** The test data were taken from the IMAGEN study, a European research project on mental being of young people. In the present work, 1657 14-year-old subjects were tested. The experience of stressful life events was measured with the *Life-events-questionnaire* (LEQ), the ability of face emotion detection with the *Morphed Faces Task* (IDENT) and personality traits with the *NEO-Five Factor Inventory* (NEO-FFI). The amygdala volumes were determined from T1-weighted MR images with the software *FreeSurfer*. Mann Whitney U-Tests and Kruskal-Wallis analysis of variance were used for the statistical analysis.

**Results:** Although boys and girls did not differ significantly regarding the total amount of stressful events, girls reported more stressful events in the familial and body-related area, whereas boys experienced more conflicts with superiors and independence-marking events. With regard to the valence, girls rated most of the tested events more negative.

Regarding the ability of face emotion recognition, boys tended to choose negative emotions significantly more often.

Frequency and valence of stressful life events had an influence on emotion recognition; however the observed trends were different depending on subjects' sex and life events' categories. In general, subjects who had experienced a particularly large number of stressful events tended to choose more often the emotion fear, while the valence of stressful events had such an influence only on girls.

Neither amygdala volumes nor personality characteristics influenced the ability of face recognition significantly.

**Conclusions:** Human's sex is an important modulating factor in the experience of stressful events and in emotion recognition during adolescence. The stronger negativity of girls in experiencing stressful events may explain the higher incidence of stress-related depression in

females. The pronounced tendency of boys to recognize negative emotions even in low expressive faces could correlate with their higher aggressiveness.

This work represents the first investigation analyzing the relationship between stressful life events and ability to recognize facial expressions during adolescence. Future studies should explore this complex relationship and its role in causing stress-related diseases.

# 1. Einleitung

## 1.1 Stressreiche Lebensereignisse

Als stressreiche Lebensereignisse - in der englischsprachigen Literatur *stressful life events* genannt - werden solche Ereignisse bezeichnet, die bedeutsame Veränderungen im aktuellen Lebensmuster verursachen und eine Anpassung des Individuums erfordern [1]. In den letzten Jahren hat sich die Forschung zunehmend auf die Bedeutung von stressreichen Lebensereignissen konzentriert, dabei insbesondere auf den Zusammenhang zwischen solchen Ereignissen und daraus resultierenden negativen gesundheitlichen Folgen [2]. In den folgenden Abschnitten wird der aktuelle Forschungsstand dargestellt.

### 1.1.1 Definition und Kategorisierung von stressreichen Lebensereignissen

Stressreiche Lebensereignisse sind Geschehnisse oder chronische Zustände, die Auswirkungen auf die physische oder psychische Gesundheit des Individuums haben und das allgemeine Wohlbefinden beeinflussen können. Die Relevanz solcher Ereignisse ist stets in Abhängigkeit vom Entwicklungsstand und der gesellschaftlichen Umgebung zu betrachten [3].

Besonders in der Kindheit und der Jugend haben solche Ereignisse einen bedeutsamen Einfluss auf die emotionale und körperliche Entwicklung [4]. In dieser Altersklasse werden zwei Gruppen von stressreichen Erfahrungen als besonders relevant empfunden: Zum einen Ereignisse, die das Sicherheitsgefühl des Kindes betreffen, wie zum Beispiel der Tod eines Elternteils oder die Scheidung der Eltern, zum anderen Ereignisse, die das Selbstbewusstsein des Kindes schwächen können, beispielsweise öffentlich ausgelacht zu werden oder ein schlechtes Zeugnis zu bekommen [4].

Eine mögliche Kategorisierung von stressreichen Lebensereignissen besteht in der Unterteilung zwischen abhängigen oder kontrollierbaren Lebensereignissen und unabhängigen oder unkontrollierbaren Lebensereignissen. In der englischsprachigen Literatur werden die ersten als *dependent* oder *controllable life events*, die zweiten als *independent* oder *uncontrollable life events* bezeichnet [5]. Abhängige Lebensereignisse sind diejenigen, die durch das Verhalten oder die Charaktereigenschaften des Individuums zustande kommen, wie beispielsweise das Ende einer romantischen Beziehung oder ein Streit [5]. Unabhängige Lebensereignisse sind hingegen

solche, die nicht von den individuellen Charakterzügen abhängen, sondern auf äußeren Begebenheiten beruhen, wie zum Beispiel der Tod oder die Krankheit eines Angehörigen [5].

Eine weitere mögliche Unterteilung ist die Kategorisierung nach betroffenen Lebensbereichen: So kann man beispielweise differenzieren, ob stressreiche Erfahrungen im familiären Kontext, im finanziellen Bereich oder eher im gesundheitlichen Rahmen aufgetreten sind [6]. Dabei ist zu beachten, dass die verschiedenen Kategorien von stressreichen Lebensereignissen eng miteinander verknüpft sind: So erlebt die große Mehrheit der Menschen, die in der Vergangenheit ein schweres stressreiches Ereignis erlitten hat, mindestens ein Weiteres im Laufe des Lebens [7, 8]. Für die individuelle Entwicklungsbahn ist die Summe aller Risikofaktoren und nicht nur das isolierte Ereignis relevant [9].

Eine Problematik in der Forschung von stressreichen Lebensereignissen stellt der Mangel an Standardisierung bei den Messinstrumenten dar: Selbst unter den validierten und breit verwendeten Instrumenten bestehen große methodologische Unterschiede, die eine einheitliche Betrachtungsweise und eine präzise Definition nicht ermöglichen [3]. So unterscheiden sich die vorhandenen Erfassungsbögen sowohl in der Spektrumsbreite als auch in der Tiefe, in der einzelne Ereignisse exploriert werden. Darüber hinaus werden durch einige Messinstrumente nur negative Geschehnisse erfasst, während bei anderen auch positive, wenn jedoch stressreiche, Erfahrungen berücksichtigt werden [3].

Schließlich sollte man stets bedenken, dass diese Stressoren mit genetischen, sozialen und Persönlichkeitsfaktoren interagieren und erst das komplexe Zusammenwirken von dieser Gen-Umwelt-Interaktion zu entsprechenden Auswirkungen auf die emotionale, behaviorale und gesundheitliche Entwicklung führt [3].

### ***1.1.2 Die Bedeutung stressreicher Lebensereignisse für die Entwicklung von Kindern und Jugendlichen***

Kritische Erfahrungen in frühen Lebensabschnitten können als bedeutsame Risikofaktoren für die Entwicklung von psychiatrischen und somatischen Erkrankungen im Laufe des Lebens angesehen werden [7, 10, 11, 12].

Entsprechende Stressauswirkungen manifestieren sich bereits perinatal: So beeinflusst die Qualität der perinatalen Umgebung, und insbesondere der Eltern-Kind-Beziehung, sowohl die emotionale und als auch die kognitive Entwicklung des Kindes [13].

Wie in Abbildung 1.1 dargestellt, induziert chronischer Stress in dieser Zeit, zum Beispiel durch Drogen- oder Alkoholkonsum der Mutter, extreme Armut oder soziale Deprivation, eine erhöhte Aktivierung der Hypothalamus-Hypophyse-Nebennierenrinde-Achse, im Folgenden HPA-Achse genannt. Diese höhere Aktivität führt zu strukturellen und funktionellen Veränderungen in an der Kognition beteiligten Hirnregionen, vor allem im Hippocampus [10, 14] und Corpus callosum [15], die wiederum mit einer erhöhten Anzahl an psychiatrischen Erkrankungen und schlechteren kognitiven Funktionen im Erwachsenenalter korrelieren [13, 16].

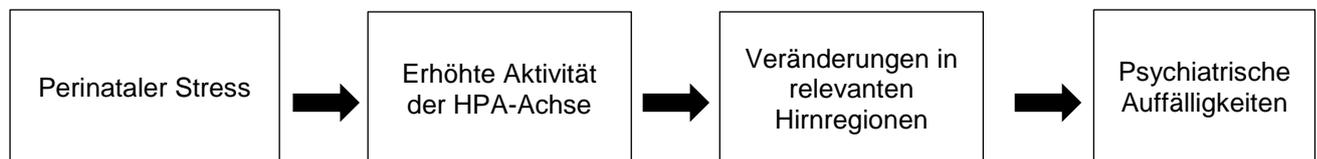


Abbildung 1.1: Die Auswirkungen von perinatalem Stress auf das sich entwickelnde Gehirn (modifiziert nach Lupien et al. [16]).

Über die gesamte Lebensspanne führt Stress zu dauerhaften Effekten auf das Gehirn: Bis ins hohe Lebensalter sind stressbedingte Veränderungen in neuronalen Netzwerken zu verzeichnen [16].

Eine Periode, in der die Stressfolgen besonders erkennbar sind, stellt die Adoleszenz<sup>a</sup> dar: Diese Schlüsselperiode in der Entwicklung ist mit einem stark erhöhten Stresslevel im Vergleich zu der Präadoleszenz verbunden [17]. Aus diesem Grund kommen zahlreiche stressassoziierte gesundheitliche Probleme, vornehmlich psychische Störungen, erst in der Pubertät zum Ausdruck [16, 18, 19].

Es ist zu bemerken, dass negative Lebenserfahrungen in Kindheit und Adoleszenz die Entstehung von weiteren negativen Ereignissen im Erwachsenenalter begünstigen: Wie in Abbildung 1.2 dargestellt, entstehen durch stressreiche Ereignisse in frühen Lebensabschnitten Beeinträchtigungen in sozialen, emotionalen und kognitiven Funktionen, die mit einem erhöhten

---

<sup>a</sup> Als Adoleszenz wird die Lebensphase bezeichnet, die den Übergang von der Kindheit zum Erwachsenenalter markiert. Biologisch gesehen, beginnt die Adoleszenz mit dem Eintritt der Geschlechtsreife und umfasst alle körperliche und psychosoziale Veränderungen, die mit dieser verbunden sind [141]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) definiert die Adoleszenz als die Zeitspanne zwischen dem 10. und dem 19. Lebensjahr [147].

Stresslevel in zahlreichen Lebensbereichen korrelieren. Unter anderem führen diese Funktionsstörungen zu einem erhöhten gesundheitlichen Risikoverhalten, was in den bereits erwähnten erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsraten mündet [7, 20].

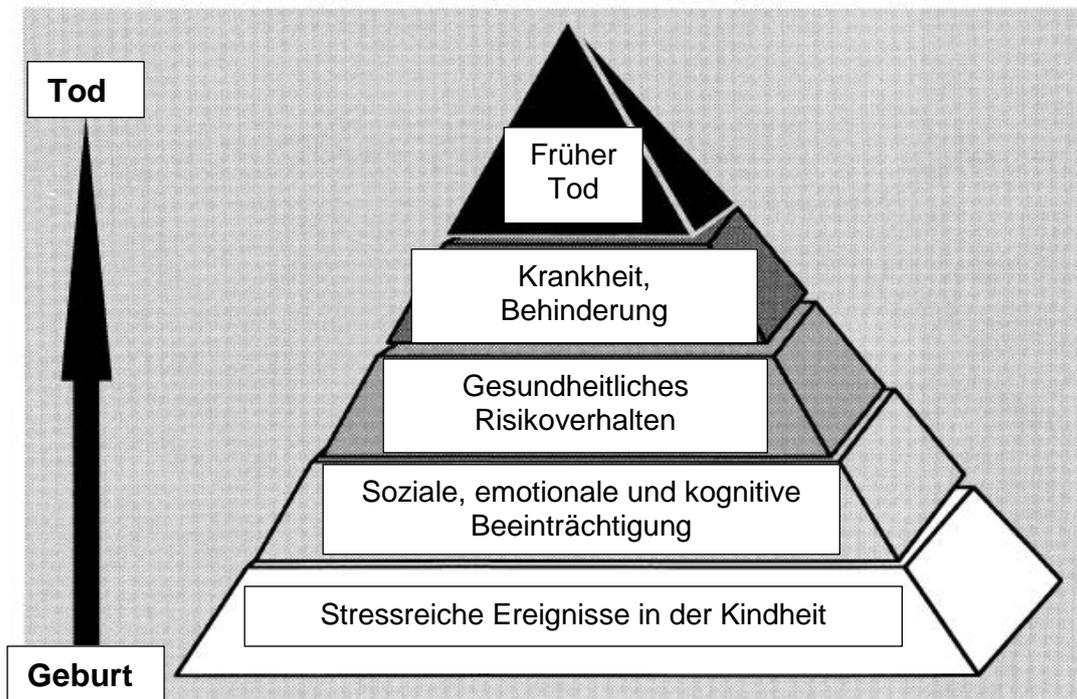


Abbildung 1.2: Mögliche Einflüsse von stressreichen Ereignissen in der Kindheit auf die gesundheitliche Entwicklung im Erwachsenenalter (modifiziert nach Felitti et al. [7]).

Im Folgenden werden die Konsequenzen stressreicher Lebensereignisse auf körperliche und psychische Entwicklung näher erläutert.

### **1.1.2.1 Körperliche Entwicklung**

Die Dysregulation der HPA-Achse als Reaktion des Organismus auf Stress kann den körperlichen Entwicklungsprozess modifizieren. So findet man zum Beispiel eine signifikant geringere Körpergröße in Individuen, die stressreiche Erfahrungen in der Kindheit erlebt haben [21, 22]. Darüber hinaus sind diverse körperliche Erkrankungen mit einer erhöhten Anzahl an stressreichen Lebensereignissen assoziiert [12].

Es wird einerseits angenommen, dass Missbrauchserfahrungen im Kindesalter zu besonders risikoreichen Gesundheitsverhalten im Erwachsenenalter führen, wie Rauchen, erhöhtem Alkohol- und Drogenkonsum, mangelnder körperlicher Aktivität, schwerer Adipositas,

riskantem Sexualverhalten [7]. Andererseits haben Individuen mit mehreren stressreichen Lebensereignissen in der Vergangenheit eine empfindlichere Wahrnehmung für Körperempfindungen und tendieren zu detaillierteren Symptombeschreibungen [23].

Körperlicher Missbrauch in der Kindheit ist mit einer erhöhten Rate an Allergien, rheumatologischen, pneumologischen, kardialen sowie gastroenteritischen Erkrankungen assoziiert, die den allgemeinen Gesundheitszustand stark beeinträchtigen [12]. Auch dermatologische Erkrankungen, wie die Psoriasis, sind im Kindesalter signifikant mit stressreichen Lebensereignissen assoziiert [24].

Das Risiko, an einem chronischen Fatigue-Syndrom zu erkranken, ist bei Individuen mit negativen Erfahrungen in der Kindheit ebenfalls stark erhöht [25].

Ebenso sind erhöhte Raten an onkologischen Erkrankungen festgestellt worden [26].

### ***1.1.2.2 Psychische Entwicklung***

Die Auswirkungen von stressreichen Kindheitserfahrungen auf die langfristige psychische Entwicklung wurden vielfach untersucht [11, 27, 28]. So induzieren stressige Ereignisse in jungen Jahren Veränderungen im Bereich von Kognition, Affekt, Persönlichkeit und Verhalten, die wiederum zu einer erhöhten Prävalenz von psychischen Krankheiten führen [15, 29].

Dabei besteht eine lineare Beziehung zwischen der Anzahl an negativen Lebensereignissen und der Häufigkeit von psychischen Störungsbildern [30]. Es ist also hauptsächlich die Akkumulation von stressreichen Erfahrungen, die einen Risikofaktor für das Entstehen emotionaler und behavioraler Probleme darstellt [31].

Insbesondere besteht eine nachgewiesene Korrelation zwischen stressreichen Lebensereignissen und folgenden psychischen Auffälligkeiten und Krankheitsbildern:

- Kognitive Störungen: Stress im frühen Lebensalter führt zu tiefgreifenden Beeinträchtigungen in Form von Entwicklungsverzögerungen, Gedächtnis- und Lerndefiziten sowie Intelligenzminderung [10]. Das Risiko von negativen Schulleistungen ist erhöht und die Wahrscheinlichkeit guter Bildungserfolge gering [15];
- Affektive Störungen: Sowohl depressive als auch bipolare Krankheitsbilder treten häufig in Zusammenhang mit einer erhöhten Anzahl an stressreichen Lebensereignissen auf [27, 32]. Die Anzahl an Suizidgedanken und -versuchen ist ebenfalls signifikant erhöht [33, 34, 35];

- Persönlichkeitsauffälligkeiten und -störungen: Im Bereich der Persönlichkeitsstruktur sind negative Lebensereignisse mit einem erhöhten Neurotizismus- und einem verminderten Gewissenhaftigkeitsniveau assoziiert [20] und können zu verschiedenen Persönlichkeitsstörungen im Erwachsenenalter führen. Dies gilt insbesondere für die schizotype, antisoziale, Borderline und narzisstische Persönlichkeitsstörung [36];
- Zwangsstörungen: Zum einen sind Zwangsstörungen im Erwachsenenalter signifikant mit traumatischen Erfahrungen in der Kindheit assoziiert, zum anderen werden die Zwangsgedanken bei diesen Individuen als besonders aufdringlich und die Zwangshandlungen als besonders belastend erlebt [29];
- Verhaltensauffälligkeiten und -störungen: Es besteht eine Korrelation zwischen stressreichen Lebensereignissen und externalisierenden Störungsbildern, die durch Hyperaktivität und aggressives Verhalten gekennzeichnet sind und zu den am häufigsten diagnostizierten Störungen im Kindes- und Jugendalter gehören. Besonders ein dysfunktionaler Erziehungsstil und eine negative familiäre Atmosphäre korrelieren mit der Schwere und der Dauer der Symptome [37].

Zu den weiteren Verhaltensauffälligkeiten, die mit stressreichen Lebensereignissen assoziiert sind, gehört ein auffällig erhöhter Internetkonsum. Das Internet wird in diesem Fall als Copingstrategie zur Stimmungsmodulation und sozialen Kompensation benutzt [4].

- Abhängigkeitssyndrome: Auch Suchtverhalten kann von stressreichen Lebensereignissen beeinflusst werden [38]. Am Beispiel des Rauchens konnte eine klare Assoziation zwischen stressreichen Lebensereignissen und vermehrtem Nikotinkonsum eruiert werden [2, 39]. Vor allem unter den Individuen, die mehr als fünf stressreiche Lebensereignisse erlebt haben, ist die Anzahl an starken Rauchern bedeutsam erhöht [39]. Ebenfalls signifikant ist die Korrelation mit dem Alkoholkonsum: Kinder mit bedeutsamen stressreichen Ereignissen berichten früher über Alkoholkonsum als Gleichaltrige ohne solche Erfahrungen [40, 33] und tendieren dazu, Alkohol eher als Bewältigungsstrategie und nicht als Genussmittel zu empfinden. Auch in diesem Zusammenhang besteht eine lineare Beziehung zwischen den beiden Parametern: Je mehr stressreiche Ereignisse erlebt wurden, desto früher der Beginn des Alkoholkonsums [41].

In all den genannten Fällen ist zu berücksichtigen, dass der Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und psychischen Auffälligkeiten bidirektional ist, was bedeutet, dass psychische Schwierigkeiten ihrerseits zu einer erhöhten Rate an stressreichen

Lebenserfahrungen führen, sodass es häufig schwierig ist, den auslösenden Faktor zu identifizieren [42, 43].

### **1.1.2.3 Modulierende Faktoren**

Obwohl die Korrelation zwischen stressreichen Lebensereignissen und negativen gesundheitlichen Folgen gut dokumentiert ist, besteht eine breite interindividuelle Variabilität in deren Ausprägung: So entwickelt die Mehrheit der Individuen, die stressreiche Ereignisse erlebt hat, keine therapiebedürftige psychische Störung, während diese bei manchen anderen schwer ausgeprägt sein kann [44]. Aus diesem Grund hat sich in den letzten Jahren das wissenschaftliche Interesse zunehmend auf modulierende Faktoren gerichtet [31]: Es wurden Variablen identifiziert, die entweder als Vulnerabilitäts- oder als Resilienzfaktoren<sup>b</sup> wirken und die individuellen Unterschiede in der Stressantwort erklären können [44, 45].

In diesem Zusammenhang spielen genetische Faktoren eine bedeutsame Rolle: Gewisse genetische Merkmale können nämlich die Reaktionsweise auf Lebensereignisse und deren psychopathologische Folgen beeinflussen [46].

Zu den bekanntesten Genen, die die Interaktion zwischen stressreichen Lebenserfahrungen und der Entstehung psychiatrischer Erkrankungen beeinflussen, gehört das Serotonintransporter-Gen: Die Promotorregion dieses Gens, *serotonin-transporter-linked promoter region 5-HTTLPR* genannt, weist einen Polymorphismus in der Länge der Allele auf. Dabei ist das kurze Allel mit einer verminderten transkriptionellen Effizienz im Vergleich zum langen Allel assoziiert und führt somit zu einer verringerten Serotoninwiederaufnahme. Individuen, die in Bezug auf die kurze Variante homozygot sind, entwickeln signifikant häufiger depressive Symptome, allerdings nur falls sie hohen Stressraten ausgesetzt wurden [35, 46].

Ein weiterer modulierender Faktor für psychische Störungen in der Adoleszenz stellt der Zeitpunkt des Pubertätseinsatzes dar [47]: Eine verfrühte Pubertät ist ein Vulnerabilitätsfaktor für depressive Symptome bei Jugendlichen mit stressreichen Lebenserfahrungen in der Vergangenheit. Früh reifende Jugendliche, die bereits einem hohen Stressniveau ausgesetzt sind, erleben durch den pubertären Übergang neue Herausforderungen, die ihre psychischen

---

<sup>b</sup> Vulnerabilitäts- und Resilienzfaktoren sind wichtige Bestandteile des sogenannten Diathese-Stress-Modells. Dieses Modell besagt, dass psychische Störungen durch die Einwirkung von akuten oder chronischen Belastungen auf eine bereits bestehende Anfälligkeit entstehen.

Vulnerabilitätsfaktoren sind genetische, biologische und psychosoziale Faktoren, die zu einer erhöhten Anfälligkeit führen. Resilienzfaktoren sind hingegen Schutzfaktoren, die das Risiko für die Entstehung einer psychischen Erkrankung minimieren [142].

Ressourcen überfordern können [48]. Besonders in der Beziehung zu Gleichaltrigen führen wahrgenommene Unterschiede in der Zeit des Pubertätseinsatzes zu zusätzlichem Stress, was die Vulnerabilität für eine Depression erhöhen kann [49].

Zu den protektiven Faktoren gehört hingegen eine gute non-verbale kognitive Fähigkeit: Diese kann nämlich die Effekte von stressreichen Erfahrungen auf spätere psychische Probleme puffern. Kinder mit einer hohen non-verbalen kognitiven Fähigkeit weisen weniger affektive Schwierigkeit und Verhaltensstörungen auf. Im Gegensatz dazu zeichnen sich Kinder mit einer niedrigen non-verbalen kognitiven Fähigkeit durch verzerrt-negative Denkweisen aus, was wiederum mit einer erhöhten Rate an Depressions- und Angstsymptomen korreliert [31, 50].

Das soziale Umfeld kann ebenfalls die Auswirkungen von Stress modulieren: Ein Mangel an sozialer Unterstützung sowie die Zugehörigkeit zu sozial benachteiligten Schichten oder ethnischen Minderheiten führen zu einer erhöhten Inzidenz von psychiatrischen Erkrankungen nach stressreichen Lebensereignissen [51].

Individuen mit einem niedrigen sozioökonomischen Status entwickeln schlechtere Copingstrategien im Umgang mit Stress und empfinden somit ein höheres Belastungsniveau [52]. Umgekehrt kann ein gutes soziales Umfeld als Resilienzfaktor betrachtet werden [44]. In der Kindheit und früher Adoleszenz spielt nicht nur das familiäre Umfeld eine bedeutsame Rolle, sondern auch weitere Bezugspersonen, wie die Schullehrer: Eine gute soziopsychologische Unterstützung in der Schule kann die negativen Folgen von stressreichen Lebensereignissen minimieren und beispielsweise die Wahrscheinlichkeit des Substanzmittelmissbrauches verringern [40].

### ***1.1.3 Geschlechtsunterschiede in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen***

Die Forschungsergebnisse bezüglich der Geschlechtsunterschiede in der Häufigkeit von stressreichen Lebensereignissen sind gegensätzlich: In einigen Studien berichteten sowohl Jungen als auch Männer signifikant häufiger über das Erleben von stressreichen Lebensereignissen als Mädchen und Frauen [27, 53, 54]. In anderen Untersuchungen fand man umgekehrte Verhältnisse [50, 55]. In anderen wiederum wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt [56].

Unabhängig von der Häufigkeit, scheinen Frauen empfindlicher zu reagieren als Männer [21, 42]: Die tatsächlichen Auswirkungen von stressreichen Lebensereignissen auf das spätere Leben

werden von Frauen als gravierender bewertet [53, 56]. Bereits in der Adoleszenz berichten Mädchen über ein signifikant erhöhtes Niveau von wahrgenommenem Stress [52].

Besonders solche Ereignisse, die das soziale Netzwerk betreffen, die sogenannten *network events*, haben einen größeren negativen Einfluss auf Frauen [44, 54]. Auch diese empfindlichere Reaktionsweise auf intrapersonellen Stress, sowohl unter Gleichaltrigen als auch in der Familie, wird bereits in der Jugend manifest und ist stark mit depressiven Symptomen korreliert [17].

Die Folgen von stressreichen Lebensereignissen auf die psychische Gesundheit sind in Abhängigkeit vom Geschlecht unterschiedlich: Beim weiblichen Geschlecht sind internalisierende Störungen, wie Depressionen und Angststörungen häufiger, während es beim männlichen Geschlecht öfters zu externalisierenden Störungen, wie Alkoholsucht oder antisozialem Verhalten kommt [56, 57, 58, 59].

Diese Geschlechtsunterschiede werden bereits während der Adoleszenz deutlich. Ein wichtiger Grund dafür ist die Modulation von Transmittersystemen durch Sexualhormone, insbesondere durch das Östrogen beim weiblichen Geschlecht: Die starken Änderungen im Hormonhaushalt und der Einsatz der zyklischen Östrogenfluktuationen führen zu einer Hyperaktivität der HPA-Achse, die mit einer erhöhten Rate an depressiven Symptomen korreliert [60].

## **1.2 Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern**

Das Verständnis von den eigenen Emotionen sowie von den Gefühlen anderer ist ein entscheidendes Merkmal des menschlichen Soziallebens [61].

Bei der emotionalen Verarbeitung sind drei Prozesse von großer Bedeutung:

1. die Identifikation von emotional relevanten Hinweisen;
2. die Produktion von einem affektiven Zustand und emotionalen Verhalten als Antwort auf diese Hinweise;
3. die Regulation dieses Verhaltens.

Die korrekte Ausführung dieser drei Prozesse ermöglicht es dem Individuum, sich in einem gegebenen sozialen Umfeld passend zu verhalten [62].

Gesichtsausdrücke gehören zu den relevantesten non-verbalen Kommunikationssignalen, die einen schnellen Informationsaustausch ermöglichen [63].

### **1.2.1 *Entwicklung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung durch Kindheit und Pubertät***

Obwohl Kinder von Geburt an mit den Gesichtsausdrücken der umgebenden Personen konfrontiert sind, zeigt die Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern eine langsame aber stetige Entwicklung sowie multiple Veränderungen im Laufe von Kindheit und Pubertät [61]. Erst mit 7-8 Monaten sind Kinder überhaupt in der Lage, einige Emotionen zu klassifizieren und nur im zweiten Lebensjahr können sie den Gesichtsausdrücken eine Bedeutung und mögliche Konsequenzen für sie zuordnen. Trotzdem bleibt die Fähigkeit zur korrekten Identifizierung von Emotionen bis zum Schulalter nur rudimentär [61].

Diese entwickelt sich allmählich über die Zeit: Als erstes wird das Gefühl der Freude erkannt, gefolgt von Trauer und Ärger und schließlich von Überraschung und Angst [62].

Im Alter erfolgt wieder eine Abnahme in der Wahrnehmung von gewissen Emotionen, insbesondere von Angst, aber auch von Trauer und Ärger [64].

Die Adoleszenz ist eine bedeutsame Entwicklungszeit für die Reifung und Umstrukturierung von kognitiven, affektiven und sozialen Funktionen [65]. Adoleszenten zeigen eine größere emotionale Reaktivität, die Gehirnaktivierung wird leicht durch emotional geprägte Stimuli abgelenkt, während Erwachsene eine fokussiertere und zielorientierte Aktivität aufweisen [66]. Als neurobiologische Korrelate findet man bei Erwachsenen eine stärkere Aktivierung von kortikalen Zentren als Zeichen der selektiven Aufmerksamkeit und bei Adoleszenten eine größere Aktivität in limbischen Arealen, vor allem in der Amygdala, als Marker der stärkeren emotionalen Reaktivität. Die progressive kortikale Kontrolle auf die subkortikalen Bahnen stellt somit die physiologische Entwicklung der Emotionsregulation dar [66, 67].

### **1.2.2 *Geschlechtsunterschiede in der Erkennung von Gesichtern***

Weibliche und männliche Individuen weisen bei der Erkennung und Verarbeitung von Gesichtsausdrücken erhebliche Unterschiede auf [68], die sich in unterschiedlichen neuronalen Aktivierungsmustern wiederfinden [69]. Allgemein betrachtet sind Frauen in der Erkennung von Emotionen präziser als Männer, sie zeigen ein stärkeres affektives Verhalten sowie größere emotionale Reaktionen bei aversiven und Mitleid-evozierenden Stimuli [70, 71]. Diese erhöhte Präzision sowie stärkere emotionale Erregung beim weiblichen Geschlecht findet sich bereits in der Kindheit und bleibt über die gesamte Lebensspanne konstant [62, 72]. Des Weiteren findet

man bei Frauen eine stärkere neuronale Aktivierung beim Betrachten von Kindern, während Männer von erotischen Stimuli stärker erregt werden [73].

Die Geschlechtsunterschiede in den neuronalen Aktivierungsmustern sind in der Amygdala besonders deutlich: In Abhängigkeit von der Stimulusvalenz kommt es hier zu signifikanten Geschlechtsunterschieden mit einer stärkeren Antwort der linken Amygdala bei negativen Stimuli bei Frauen und einer größeren Aktivierung dieses Areals bei positiven Stimuli bei Männern [69]. Darüber hinaus konnten verschiedene Studien eine geschlechtsabhängige Lateralisierung der neuronalen Bahnen in der Amygdala für das emotionale Gedächtnis demonstrieren: Bei der Speicherung und Aufbewahrung von emotional geprägten Inhalten und Ereignissen zeigen Männer eine größere Aktivierung der rechten Amygdala und Frauen eine stärkere Aktivierung der linken Amygdala [74]. Hierbei spielt auch das Geschlecht des Stimulusgesichtes eine Rolle: Die linke Amygdala aktiviert sich bei Frauen noch stärker, wenn auch der Stimulus weiblich ist; Genauso ist die Aktivierung der rechten Amygdala bei Männern größer, wenn auch der Stimulus männlich ist [75].

### ***1.2.3 Defizite in der Gesichtserkennung bei psychiatrischen Erkrankungen***

Die Identifizierung eines emotionalen Ausdrucks ist eine komplexe Aufgabe, die visuelle Fähigkeiten, Wahrnehmungsverarbeitung, Aufmerksamkeit und Gedächtnis erfordert [76].

Die Wahrnehmung der emotionalen Lage anderer beeinflusst unser Verhalten in der sozialen Interaktion [77], sodass Dysfunktionen in der Erkennung von Emotionen mit mangelhaften sozialen Kompetenzen assoziiert sind und als relevante Charakteristika zahlreicher psychiatrischer Störungen angesehen werden können [78].

Insbesondere sind folgende Krankheitsbilder durch eine abnorme Emotionswahrnehmung und -verarbeitung gekennzeichnet:

- Depressionen: Depressive Individuen zeigen eine Aufmerksamkeitsverzerrung zugunsten negativer Stimuli und eine vermehrte Gedächtnisleistung für negative Emotionen [78]. Je schwerer die depressiven Symptome ausgeprägt sind, desto schlechter ist die Fähigkeit zur korrekten Identifikation von Gesichtsausdrücken. Besonders die Erkennung von Freude scheint beeinträchtigt zu sein, was das Symptom der Anhedonie, d.h. der Unfähigkeit, Freude zu empfinden, verstärken könnte [79]. Bereits im Kindes- und Jugendalter findet man diese emotionale Verzerrung, sodass neutrale Gesichtsausdrücke häufig als traurig interpretiert werden [77]. In Neuroimaging-Studien konnte man

Unterschiede in der Aktivität neuronaler Schaltkreise feststellen, die der Emotionsverarbeitung zugrunde liegen. Vor allem die Aktivität im ventralen Striatum und in der Amygdala ist in Individuen mit affektiven Störungen gesteigert [80];

- Schizophrenie: Schizophrene Patienten haben ebenfalls tiefgreifende Defizite in der Verarbeitung von emotionalen Stimuli, insbesondere in Form von verlangsamten Verarbeitungszeiten [81] und Störungen in der korrekten Identifizierung von Gefühlszuständen, vor allem Angst und Ekel [82];
- Persönlichkeitsstörungen: Patienten mit einer Borderline-Erkrankung zeigen eine erhöhte Sensibilität für negative Emotionen sowie eine ausgeprägte Tendenz, neutrale Gesichtsausdrücke als negativ zu interpretieren [83].

Individuen mit einer antisozialen Persönlichkeitsstörung weisen ebenfalls ausgeprägte Störungen bei der Erkennung von Gesichtsausdrücken auf, vor allem ängstlicher und trauriger. Als neurobiologisches Korrelat findet man eine reduzierte Amygdala-Aktivierung. Aggressivität und andere antisoziale Verhaltensweisen könnten somit das Ergebnis der Unfähigkeit sein, soziale Stimuli korrekt zu interpretieren und passend darauf zu reagieren [76]. Bei Straftätern in Hochsicherheitsgefängnissen und bei Sexualstraftätern findet man ebenfalls einen Mangel an Empathie mit Störungen in der Erkennung und Verarbeitung von Emotionen [84, 85]. Dieser Zusammenhang findet sich bereits in frühen Lebensabschnitten: Nicht nur ängstliche Gesichtsausdrücke werden fehlinterpretiert [86], sondern auch weitere Emotionen wie Ekel und Freude und der Grad dieses Defizits korreliert mit der Schwere der Störung [87];

- Angststörungen: Besonders Individuen mit einer sozialen Phobie tendieren dazu, neutrale Gesichtsausdrücke als bedrohlich zu klassifizieren [88]. Diese Störung in der Identifikation von Gesichtsausdrücken manifestiert sich bereits in der Adoleszenz: Jugendliche mit Angststörungen zeigen Defizite in der Erkennung von Gesichtern und insbesondere von wütenden Gesichtsausdrücken, was wiederum die Defizite von solchen Individuen in der sozialen Interaktion teilweise erklären könnte [89];
- Abhängigkeitssyndrome: Insbesondere Alkoholiker sind in der Identifikation von Emotionen verlangsamt und tendieren dazu, Gesichtsausdrücke als negativ zu interpretieren, was das alltägliche Leben beeinflussen und zu interpersonellen Schwierigkeiten führen könnte [90];
- Essstörungen: Patienten mit Anorexia nervosa tendieren dazu, ihre Aufmerksamkeit auf wütende Gesichter zu richten und haben Schwierigkeiten, auf positive Emotionen zu

achten. Dieses Verhalten könnte zu einer verzerrten Beurteilung in der sozialen Interaktion und dadurch zum sozialen Rückzug und Angststörungen führen [91].

### **1.3 Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Emotionserkennung**

Die Entwicklung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung ist ein komplexer Prozess, welcher durch verschiedene Faktoren beeinflusst werden kann. Unter anderem haben die eigenen emotionalen Erfahrungen relevante Auswirkungen darauf, wie schnell und präzise emotionale Stimuli erkannt werden [92].

Der Zusammenhang zwischen Emotionserkennung und stressreichen Lebensereignissen wird bereits in der Kindheit manifest: Die Häufigkeit in dem Erleben von gewissen Emotionen und die Kenntnisse über ihren mimischen Ausdruck tragen zur Präzision in der Erkennung dieser Emotionen im Erwachsenenalter bei [92]. So tendieren Kinder, die Missbrauchserfahrungen erlitten haben, dazu, unklare Gesichtsausdrücke als wütend zu klassifizieren. Dies beruht auf der Tatsache, dass die frühe Identifizierung von Ärger in einer gewaltvollen häuslichen Umgebung eine große Bedeutung annimmt und den Kindern ermöglicht, potentielle negative Konsequenzen zu vermeiden [93]. Diese notwendigerweise gesteigerte Aufmerksamkeit führt zu einer korrekten Identifizierung von Ärger auf der Basis von wenigen Details [94], aber auch zu einer Überidentifizierung von Ärger in neutralen Gesichtern [95]. Des Weiteren können misshandelte Kinder Ausdrücke von Angst ebenfalls schneller und präziser identifizieren, was auch mit dem tatsächlich häufigeren Vorkommen von derartigen Gesichtsausdrücken in der nahen Umgebung korreliert [62, 96].

Obwohl eine solche Überidentifizierung zu späteren Problemen in zwischenmenschlichen Beziehungen führen kann, können Defizite in der Erkennung von negativen Gesichtsausdrücken ebenfalls zu Schwierigkeiten führen: In diesem Fall kommt es beispielsweise häufiger zu Mobbing Erfahrungen in der Schule, da die negativen Absichten des Gegenübers nicht schnell genug korrekt anerkannt werden [97].

Auch in der Adoleszenz unterscheiden sich Jugendliche aus einem schwierigen familiären Milieu signifikant in der Identifizierung von Gesichtsausdrücken und zeigen insbesondere eine bessere Identifizierung von Angst und Traurigkeit [98].

Die geschilderte Korrelation hat weitreichende Konsequenzen: Die häufige Konfrontation mit negativen Gesichtsausdrücken kann zu einer Verzerrung der Identifizierung von Emotionen im

Erwachsenenalter führen, welche wiederum für eine Reihe an psychischen Störungen charakteristisch ist. Beispielsweise könnte die Überidentifizierung von Ärger und dadurch die Wahrnehmung von Bedrohungen auch bei neutralen Gesichtsausdrücken zu einem auffällig aggressiven Verhalten führen [93].

Dieser Zusammenhang zwischen Häufigkeit in dem Erleben von einer gewissen Emotion und deren besseren Erkennung wurde nicht nur für negative Emotionen festgestellt, sondern auch für positive: Individuen, die häufiger glückliche Ereignisse erlebt haben und damit auch häufiger freudige Gesichtsausdrücken gesehen haben, können dadurch Freude besser identifizieren [92].

## **1.4 Herleitung der Aufgabenstellung**

Die vorliegende Arbeit fokussiert sich hauptsächlich auf zwei Untersuchungsparameter: Zum einen stressreiche Lebensereignisse in der Adoleszenz, zum anderen die Fähigkeit zur Gesichtserkennung in dieser Lebensphase.

Wie vorstehend geschildert, spielen stressreiche Lebensereignisse eine bedeutsame Rolle für die psychophysische Entwicklung des Menschen.

Die Häufigkeit, die Anzahl und die individuelle Bewertung von solchen Erfahrungen korrelieren signifikant mit einer Reihe an körperlichen und psychischen Erkrankungen, sodass diese als relevante Risikofaktoren für Morbidität und Mortalität angesehen werden können.

Auf Grund dieser herausragenden Relevanz, erscheint die präzise Erforschung von solchen Ereignissen und deren Konsequenzen sowie die Untersuchung modulierender Faktoren von besonderer Bedeutung.

Wie im Abschnitt 1.1.3 geschildert, gehört das Geschlecht zu den relevantesten Faktoren, die den Einfluss von stressreichen Lebensereignissen auf den gesundheitlichen Zustand des Individuums modifizieren können.

Die bisherige Forschung in Bezug auf Geschlechtsunterschiede bei dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen, zeigt sich allerdings unvollständig in zweierlei Hinsicht:

1. Der Großteil der bisher durchgeführten Studien umfasst lediglich Probanden im Erwachsenenalter, während Jugendliche nur selten berücksichtigt werden. So konnten Hatch und Dohrenwend in ihrem Review über 22 Studien zu diesem Thema, die zwischen dem Jahr 1967 und 2005 veröffentlicht wurden, nur zwei finden, die sich mit

Adoleszenten befassten [54]. Da allerdings die Adoleszenz eine bedeutsame Entwicklungsperiode darstellt, die durch ein erhöhtes Stressniveau charakterisiert ist [17] und da genau in dieser Lebensphase Geschlechtsunterschiede in der Verarbeitung von Stress an Bedeutung zunehmen [18], nimmt die Analyse von Adoleszenten einen relevanten Stellenwert an;

2. Selbst bei den Untersuchungen an Adoleszenten, wurden in den bisherigen Studien nur schwerwiegende, negative Lebensereignisse in Betracht gezogen. Beispielsweise wurden von Glasscock et al. in einer Querschnittstudie über 3054 dänische Adoleszenten lediglich gravierende Ereignisse im familiären und sexuellen Bereich berücksichtigt, wie der Tod eines Elternteils oder sexueller Missbrauch [52]. Ebenso beurteilten Schilling et al. in einer Längsschnittstudie über 1093 US-amerikanische Jugendliche ausschließlich schwere Schicksalsschläge, wie körperlicher, psychischer oder physischer Missbrauch [38].

Es fehlen allerdings, so weit bekannt, Untersuchungen über alltägliche Stressoren und über Ereignisse, die stressreich, jedoch positiv zu bewerten sind, wie beispielsweise die Beziehung mit einem festen Partner.

Hinsichtlich der Fähigkeit zur Gesichtserkennung, liefert die bisherige Forschung Hinweise darauf, dass weibliche und männliche Individuen Emotionen unterschiedlich erkennen und verarbeiten. Insbesondere hoben Herba und Phillips in ihrem Review aus dem Jahr 2004 die höhere Präzision von Frauen über die gesamte Lebensspanne bei der Erkennung von emotionalen Stimuli hervor [62]. Allerdings wurde dabei nicht differenziert, ob sich diese erhöhte Präzision bei der Erkennung aller Gefühlszustände oder nur bei gewissen emotionalen Ausdrücken manifestiert.

Mercadillo et al. wiesen in einer fMRT-Studie über 24 gesunde Probanden eine stärkere Aktivierung des weiblichen Gehirns beim Anblick aversiver Stimuli [71]. Jedoch war die Probandenzahl zu gering, um diesem Ergebnis eine ausreichende Aussagekraft zu attribuieren. Des Weiteren, ermöglicht dies keine Aussage darüber, ob Frauen aversive Stimuli auch früher und präziser identifizieren.

Es fehlen somit noch Erkenntnisse darüber, bei welchen Gesichtsausdrücken es zu besonderen geschlechtsabhängigen Unterschieden kommt. Darüber hinaus wurde, soweit bekannt, keine Studie zum Thema an einer breiten Kohorte von Adoleszenten durchgeführt. Da sich die Fähigkeit zur Gesichtserkennung allmählich im Laufe des Lebens entwickelt [61] und die

Adoleszenz durch eine besonders hohe emotionale Reaktivität gekennzeichnet ist [66], erscheint die Untersuchung dieser Altersklasse von besonderer Bedeutung.

Wie im Abschnitt 1.3 erläutert, können stressreiche Lebensereignisse einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ausüben. Diese Korrelation wurde bisher vor allem bei Kindern mit schweren Missbrauchserfahrungen untersucht: Pollak und Kistler konnten bei der Untersuchung von 23 schwer misshandelten Kindern feststellen, dass diese die Emotion Ärger in neutralen oder wenig ausdrucksstarken Gesichtern häufiger erkannten als die Vergleichskohorte [95], Pollak et al. fanden eine stärkere neuronale Aktivierung bei 28 missbrauchten Kindern beim Anblick von wütenden Gesichtern [93]. Bei den zitierten Studien wurden allerdings kleine Probandenkohorten untersucht und nur schwer missbrauchte Kinder berücksichtigt: Es fehlen Untersuchungen mit einer breiteren Probandenkohorte sowie Korrelationen mit alltäglichen Stressoren. Ebenso mangelt es an Untersuchungen an adoleszenten Probanden: Zwar konnten Leist und Dadds bei einer Querschnittsuntersuchung von 23 Jugendlichen feststellen, dass diese eine hohe Präzision bei der Erkennung von Angst und Trauer aufwiesen, jedoch war auch in diesem Fall die Kohortengröße sehr gering.

In der vorliegenden Arbeit sollen die Häufigkeit und die Wertigkeit von stressreichen Lebensereignissen in der Adoleszenz analysiert und geschlechtsabhängige Unterschiede erarbeitet werden, ebenso wie Differenzen zwischen den Geschlechtern für die Fähigkeit zur Gesichtserkennung. Auf dieser Grundlage soll dann der Zusammenhang zwischen diesen beiden Parametern untersucht werden. Dabei werden nicht nur schwere Missbrauchserfahrungen, sondern auch alltägliche Stressoren eingeschlossen.

#### **1.4.1. Hypothesen**

1. Es soll untersucht werden, ob es geschlechtsabhängige Veränderungen in der Häufigkeit und der individuellen Wahrnehmung von stressreichen Lebensereignissen gibt. Die bisherigen Forschungsergebnisse zeigen keinen deutlichen Unterschied in der Häufigkeit, aber eine negativere Wahrnehmung von stressreichen Lebensereignissen bei Frauen. Allerdings wurde dieser Sachverhalt vorwiegend an Erwachsenen untersucht.

In der vorliegenden Arbeit soll dieser Zusammenhang an einer großen Kohorte von Jugendlichen untersucht und überprüft werden.

Es wird die Hypothese aufgestellt, dass Mädchen stressreiche Ereignisse negativer erleben im Vergleich zu männlichen Gleichaltrigen, obwohl es zu keinen deutlichen Unterschieden in der Häufigkeit von stressreichen Ereignissen kommt.

2. Die Fähigkeit zur emotionalen Bewertung von Gesichtsausdrücken wird geschlechtsabhängig untersucht.

Die bisherigen Forschungsergebnisse weisen stärkere emotionale Reaktionen von Frauen bei negativen Stimuli nach, ermöglichen aber keine Aussage darüber, ob sich die Geschlechter auch bei der Erkennung von solchen Stimuli unterscheiden.

In der vorliegenden Arbeit wird analysiert, inwiefern sich weibliche und männliche Adoleszenten in der Erkennung von Gesichtsausdrücken unterscheiden und die Hypothese aufgestellt, dass Mädchen, im Vergleich zu gleichaltrigen Jungen, Gesichtsausdrücke negativer bewerten.

3. Wie im Abschnitt 1.3 geschildert, wurde der Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung hauptsächlich an missbrauchten Kindern untersucht.

In der vorliegenden Arbeit wird nun erarbeitet, inwiefern diese Korrelation in der Adoleszenz und auch bei alltäglichen Stressoren bestehen bleibt.

Es wird die Hypothese aufgestellt, dass auch bei Jugendlichen die Fähigkeit zur Gesichtserkennung mit den stattgehabten emotionalen Erfahrungen korreliert, was hieße, dass Jugendliche mit zahlreichen oder besonders negativen Ereignissen in der Vergangenheit negative Emotionen in Gesichtern häufiger erkennen als Gleichaltrige ohne solche Erfahrungen.

#### ***1.4.2 Explorative Fragestellungen***

Im Rahmen der Hypothesen wird erarbeitet, ob das Geschlecht und das Erleben von stressreichen Lebensereignissen einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Emotionserkennung haben. Bei der darauffolgenden explorativen Analyse soll untersucht werden, in wie weit sich andere Faktoren auf diese Fähigkeit auswirken und diese modulieren.

Insbesondere werden dabei folgende Fragen beantwortet:

1. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Amygdala-Volumina und Fähigkeit zur Gesichtserkennung?

Im Abschnitt 1.2.1 wurde auf die Bedeutung der Amygdala für die Fähigkeit zur Emotionserkennung in der Adoleszenz hingewiesen. Es soll nun untersucht werden, ob die Amygdala-Volumina mit der Fähigkeit zur Gesichtserkennung korrelieren.

2. Gibt es einen Zusammenhang zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Fähigkeit zur Gesichtserkennung?

Im Abschnitt 1.2.3. wurde geschildert, dass Individuen mit Persönlichkeitsstörungen Defizite in der Fähigkeit zur Gesichtserkennung aufweisen. Persönlichkeitsmerkmale scheinen also ebenfalls zu den modulierenden Faktoren zu gehören. Es soll analysiert werden, inwieweit sich Persönlichkeitseigenschaften auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung auswirken. Dabei werden die fünf Hauptpersönlichkeitsmerkmale nach dem Fünf-Faktoren-Modell<sup>c</sup> untersucht: Extraversion, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit, Neurotizismus und Offenheit [99].

---

<sup>c</sup> Das Fünf-Faktoren-Modell, auch Big-Five-Modell genannt, ist ein Modell der Persönlichkeitspsychologie, nachdem sich die Persönlichkeit des Menschen aus fünf stabilen Hauptdimensionen zusammensetzt: Extraversion, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit, Neurotizismus und Offenheit.

Der Faktor Extraversion bezieht sich auf das zwischenmenschliche Verhalten: Personen, die durch eine ausgeprägte Extraversion charakterisiert sind, sind gesellig, heiter und aktiv. Personen mit einem niedrigen Extraversioneniveau sind hingegen schüchtern, still und zurückgezogen.

Auch der Faktor Verträglichkeit umfasst Eigenschaften im interpersonellen Verhalten: Individuen mit hohen Verträglichkeitswerten sind altruistisch, empathisch und bieten gerne emotionale Unterstützung an. Auf der anderen Seite sind Individuen mit niedrigen Verträglichkeitswerten durch Feindseligkeit, Gleichgültigkeit gegenüber anderen und Eifersucht charakterisiert.

Gewissenhaftigkeit beschreibt das Maß an Selbstkontrolle und Willenskraft: Personen mit hohen Werten an Gewissenhaftigkeit sind zielstrebig, gut organisiert und zuverlässig. Hingegen sind Personen mit einem niedrigen Gewissenhaftigkeitsniveau undiszipliniert und unzuverlässig.

Neurotizismus beschreibt die Art, in der Stress erlebt wird: Individuen, mit einer hohen Ausprägung an Neurotizismus tendieren zu Angst, Nervosität, Depression, Frustration und Schuldgefühle. Hingegen zeichnen sich Individuen mit einer niedrigen Ausprägung an Neurotizismus durch Ruhe und emotionale Stabilität.

Der Faktor Offenheit beschreibt das Interesse an neuen Erfahrungen und Erlebnissen: Charakteristisch für Individuen mit hohen Offenheitswerten sind Kreativität, Lust auf Neues, Bedürfnis nach Abwechslung. Personen mit niedrigen Offenheitswerten bevorzugen hingegen das Bekannte und das Konventionelle und ziehen die Routine vor dem Neuen vor [148].

## **2. Methoden**

### **2.1 Die IMAGEN-Studie**

Die zu analysierenden Daten stammen aus der IMAGEN-Studie, einem europaweiten Forschungsprojekt über psychisches Befinden und Risikobereitschaft von Jugendlichen unter Berücksichtigung von Persönlichkeitseigenschaften, Gehirnaktivität und genetischer Veranlagung [100]. Die Studie startete im Dezember 2007 unter der Leitung von Prof. Gunter Schumann, Leiter der Abteilung Addiction Biology, am Institute of Psychiatry, King's College London. In acht internationalen Studienzentren in England, Irland, Frankreich und Deutschland wurden etwa 2000 Probanden im Alter von 14 Jahren und deren Eltern untersucht [101]. Nachuntersuchungen erfolgten im Abstand von zwei und vier Jahren nach dem ersten Erhebungszeitpunkt [101]. Ziele der Studie sind einerseits die Identifizierung neurobiologischer und genetischer Grundlagen von Verhaltensweisen und andererseits die Untersuchung der Relevanz unterschiedlicher Phäno- und Genotypen für die Entwicklung psychischer Störungen [102].

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Daten aus dem ersten Erhebungszeitpunkt verwendet.

In den folgenden Abschnitten werden das Rekrutierungsverfahren und das Studiendesign sowie die datenschutzrechtlichen und ethischen Grundlagen der Studie erläutert. Dabei stammen alle Informationen aus dem *Standard Operating Procedure*, dem sogenannten SOP, der IMAGEN-Studie in der Version von November 2009 [103] sowie aus dem Antrag auf Beratung durch die Ethikkommission der Deutschen Gesellschaft für Psychologie von Oktober 2008 [102].

#### **2.1.1 Rekrutierung der Probanden**

Die Rekrutierung der Probanden erfolgte in den Schulen, die entweder direkt über den Schuldirektor oder über die Vermittlung der örtlichen Bildungsbehörde erreicht wurden.

Die zu adressierenden Schulen wurden anhand zwei Kriterien ausgewählt:

1. Größtmögliche Vielfalt in Bezug auf sozioökonomischen Status, kognitive und emotionale Entwicklung der Schüler. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden alle Arten von Schulen einbezogen: Am Beispiel der deutschen Zentren handelte es sich hierbei um Gymnasien, Real-, Berufs-, Gesamt- und Hauptschulen sowie Förderschulen;

2. Minimierung der ethnischen Heterogenität durch die Auswahl von Jugendlichen mit Zugehörigkeit zur europäischen Ethnie. Sofern möglich, sollten Jugendliche ausgewählt werden, deren vier Großeltern in dem Rekrutierungsland geboren wurden. Zum diesem Zweck wurden Schulen in Arealen mit geringer ethnischen Vielfalt ausgewählt.

In den ausgewählten Schulen, die sich für das Forschungsprojekt interessierten, wurde die IMAGEN-Studie durch Mitarbeiter der verschiedenen Studienzentren vorgestellt. Um das Interesse an der Studie zu steigern, wurde diese Präsentation in den meisten Zentren an andere thematisch verwandte Veranstaltungen, wie beispielsweise Vorträge über Karrieremöglichkeiten in Psychologie, Medizin und Neurowissenschaften, gekoppelt. Interessierten Jugendlichen wurde Informationsmaterial ausgehändigt sowie die Einverständniserklärungen für Jugendliche und Eltern zur Teilnahme an der Studie, die sie unterschrieben zum Studienzentrum zurückschicken sollten. Tabelle 2.1 erfasst die Ausschlusskriterien zur Teilnahme an der IMAGEN-Studie.

### **2.1.2 Struktur der Studie**

Die Untersuchungen im Rahmen der IMAGEN-Studie gliederten sich in zwei Abschnitte:

1. In der ersten Phase wurden von den Jugendlichen und ihren Eltern von zu Hause aus computerbasierte neuropsychologische Fragebögen sowie Aufgaben zur Erfassung verschiedener Verhaltensweisen durchgeführt;
2. In der zweiten Phase wurden in den verschiedenen Forschungsinstituten weiterführende neuropsychologische Testungen sowie eine Blutentnahme bei Jugendlichen und Eltern durchgeführt. Des Weiteren beinhaltete dieser Abschnitt eine MRT-Untersuchung der Jugendlichen.

Für die Entwicklung der neuropsychologischen Testbatterie der IMAGEN-Studie wurden die am häufigsten verwendeten und länderübergreifend validierten Messinstrumente ausgewählt, die auf English, Deutsch und Französisch verfügbar waren.

In den folgenden Abschnitten werden die Messmethoden dieser beiden Phasen genauer dargestellt.

	<b>Ausschlusskriterium</b>
<b>Schwangerschaft und Geburt</b>	Alkoholkonsum der Mutter während der Schwangerschaft (>210 ml Alkohol/Woche)
	Diabetes der Mutter während der Schwangerschaft <u>und</u> Beginn vor der Schwangerschaft <u>und</u> Insulinbedarf
	Frühgeburtlichkeit (< 35 Wochen) und/oder Plazentaablösung
	transfusionsbedürftige Hyperbilirubinämie
<b>Vorerkrankungen des Kindes</b>	Typ-1-Diabetes
	systemische rheumatologische Erkrankungen
	maligne Tumorerkrankung unter Chemotherapie
	Herzfehler oder durchgeführte Herzoperationen
	Aneurysma
<b>Seelische Gesundheit und Fähigkeiten des Kindes</b>	behandlungsbedürftige Schizophrenie/bipolare Störung
	IQ < 70
<b>Neurologische Erkrankungen</b>	Epilepsie
	bakterielle Meningitis/Enzephalitis
	Gehirntumor
	Schädel-Hirn-Trauma mit anschließender Bewusstlosigkeit > 30 Minuten
	muskuläre/myotone Dystrophie
<b>Entwicklung des Kindes</b>	Ernährungs- oder Stoffwechselerkrankungen (z.B. Gedeihstörung, Enzymmangel)
	schwere neurologische Entwicklungsstörung (z.B. Autismus)
	Schwerhörigkeit, die eine Hörhilfe benötigt
	Sehstörungen (z.B. Schielen, nicht korrigierbare Fehlsichtigkeit)
<b>MRT-Kontraindikationen</b>	metallische Implantate
	elektronische, magnetische, mechanische Implantate oder Geräte
	nicht entfernbare Piercings
	metallische Fremdkörper im Auge oder Munitionssplitter
	Tattoos am Oberkörper
	Arm- oder Beinprothese
	schwere Claustrophobie

Tabelle 2.1: Ausschlusskriterien für die Teilnahme an der IMAGEN-Studie

### 2.1.2.1 Messungen zu Hause

Die erste Phase der Untersuchung bestand aus Aufgaben, die von den Probanden von zu Hause aus durchgeführt werden konnten. Bei fehlender Möglichkeit der Durchführung zu Hause, beispielsweise aufgrund mangelnder Internetverbindung, konnten die Tests auch an einem anderen ruhigen Ort mit Internetanschluss, wie zum Beispiel in der Schule oder in einer Bibliothek, absolviert werden.

Für alle Fragebögen und verhaltensbezogenen Aufgaben wurde die Software *Psytools* der Firma Delosis verwendet [104]. Diese ist eine computerbasierte Plattform zur Durchführung von Aufgaben im Rahmen klinischer Studien, welche mit jedem Betriebssystem kompatibel ist. Es wurde eine Testbatterie für die Jugendlichen und eine für ihre Eltern zusammengestellt. Vor Beginn jeder Aufgabe wurden die Umgebungsbedingungen überprüft, um die Reliabilität der Angaben verifizieren zu können: Insbesondere wurde nach Umgebungsgeräuschen und Müdigkeitsgrad gefragt sowie danach, ob die Teilnehmer alleine im Raum waren und ob sie sich beeilen mussten.

Die Testbatterie für Jugendliche bestand aus zehn Fragebögen über Persönlichkeitseigenschaften, Suchtverhalten, Mobbing Erfahrungen und körperlichen Entwicklungsstand sowie drei Aufgaben zur Testung kognitiver und behavioraler Funktionen. Bei den Eltern wurde eine Testbatterie verwendet, die sich aus neun Fragebögen über Persönlichkeit, Suchtverhalten sowie Schwangerschaft und Geburt zusammensetzte. Tabelle 2.1 bietet einen Überblick über die dabei verwendeten Messinstrumente.

Test	Kurzname	Referenz	Thema	Teilnehmer
NEO-Fünf-Faktoren-Inventar	NEO-FFI	McCrae und Costa, 2004 [105]	Persönlichkeit	Jugendliche und Eltern
Substance Use Risk Profile Scale	SURPS	Woicik et al., 2009 [106]	Persönlichkeit	Jugendliche und Eltern
Alcohol Use Disorders Identification Test	AUDIT	Saunders et al., 2003 [107]	Suchtverhalten	Jugendliche und Eltern
European School Survey Project on Alcohol and Other Drugs	ESPAD	Hibell et al., 1997 [108]	Suchtverhalten	Jugendliche und Eltern
Fagerstrom Test for Nicotine Dependence	FTND	Heatherton et al., 1991 [109]	Suchtverhalten	Jugendliche und Eltern

*Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite*

Temperament and Character Inventory	TCI	Cloninger et al., 1993 [110]	Persönlichkeit	Nur Jugendliche
Monetary-Choice Questionnaire	KIRBY	Kirby et al., 1999 [111]	Persönlichkeit	Nur Jugendliche
Bully Questionnaire	BULLY	Olweus, 2007 [112]	Mobbing	Nur Jugendliche
Puberty Development Scale	PDS	Petersen et al., 1988 [113]	Körperliche Entwicklung	Nur Jugendliche
Morphed Faces Task	IDENT	Pollak und Kistler, 2002 [95]	Fähigkeit zur Gesichts-erkennung	Nur Jugendliche
Emotional Dot Probe	DOT PROBE	MacLeod et al., 1896 [114]	Aufmerksamkeit bei emotionalen Stimuli	Nur Jugendliche
Passive Avoidance Learning Paradigm	PALP	Arnett, Smith und Newman, 1997 [115]	Lernverhalten	Nur Jugendliche
Michigan Alcoholism Screening Test	MAST	Selzer, 1971 [116]	Suchtverhalten	Nur Eltern
Drug Abuse Screening Test	DAST	Skinner, 1982 [117]	Suchtverhalten	Nur Eltern
Pregnancy and Birth Questionnaire	PBQ	Pausova et al., 2007 [118]	Schwangerschaft und Geburt	Nur Eltern

Tabelle 2.2: Die Testbatterie für Jugendliche und Eltern im Rahmen der ersten Phase der IMAGEN-Studie.

### **2.1.2.2 Messungen am Institut**

Für den zweiten Teil der Messungen wurden der Jugendliche und ein Elternteil zum Forschungsinstitut einbestellt. Die Untersuchung gliederte sich in einige neuropsychologischen Tests und eine Blutabnahme für beide Teilnehmer sowie eine MRT-Aufnahme des Jugendlichen. Die neuropsychologische Testbatterie beinhaltete Fragebögen über zwischenmenschliches Verhalten, stressreiche Lebensereignisse, häusliche Gewalt, familiären Hintergrund und psychiatrische Symptome sowie ein Tagebuch über den Konsum von Nikotin, Alkohol und anderen Drogen im vergangenen Monat. Für einen Überblick über die verwendeten Messinstrumente siehe Tabelle 2.2.

Test	Kurzname	Referenz	Thema	Teilnehmer
Strength and Difficulties Questionnaire	SDQ	Goodman, 1997 [119]	Verhalten des Kindes	Jugendliche und Eltern
Development and Well-Being Assessment	DAWBA	Goodman et al., 2000 [120]	Psychiatrische Symptome und Diagnosen nach ICD-10 und DSM-IV	Jugendliche und Eltern
Life-Events Questionnaire	LEQ	Newcomb et al., 1981 [121]	Stressreiche Lebensereignisse	Nur Jugendliche
Timeline-Followback Interview	TLFB	Sobell und Sobell, 1995 [122]	Substanzkonsum	Nur Jugendliche
Genetic Screening Interview	GEN	IMAGEN, 2009 [103]	Ethnischer Hintergrund und psychiatrische Familienanamnese	Nur Eltern
Conflict Tactics Scale	CTS	Straus, 1979 [123]	Häusliche Gewalt	Nur Eltern

Tabelle 2.3: Die Testbatterie für Jugendliche und Eltern im Rahmen der zweiten Phase der IMAGEN-Studie.

Alle entnommenen Blutproben wurden in regelmäßigen Abständen zum Labor des Londoner Studienzentrums zum Zweck einer genomweiten Genexpressionsanalyse gesendet.

Die MRT-Daten wurden mittels 3T-Scannern erhoben. In den acht Studienzentren wurden Tomographen der folgenden Hersteller verwendet: Siemens, München, Deutschland; Philips, Best, Niederlande; General Electrics, Chalfont St. Giles, Großbritannien; Bruker, Ettlingen, Deutschland. Es wurden zum einen anatomische Aufnahmen angefertigt, zum anderen funktionelle Aufgaben zur Erfassung der Aktivierung an der Kognition beteiligter Hirnareale durchgeführt. Um Differenzen zwischen den Scannern verschiedener Hersteller zu vermeiden, wurde ein mit jedem Tomograph kompatibles Parameterset entwickelt und standardisierte Qualitätskontrollen wurden regelmäßig durchgeführt [101].

Abbildung 2.1 veranschaulicht das gesamte Design der IMAGEN-Studie.

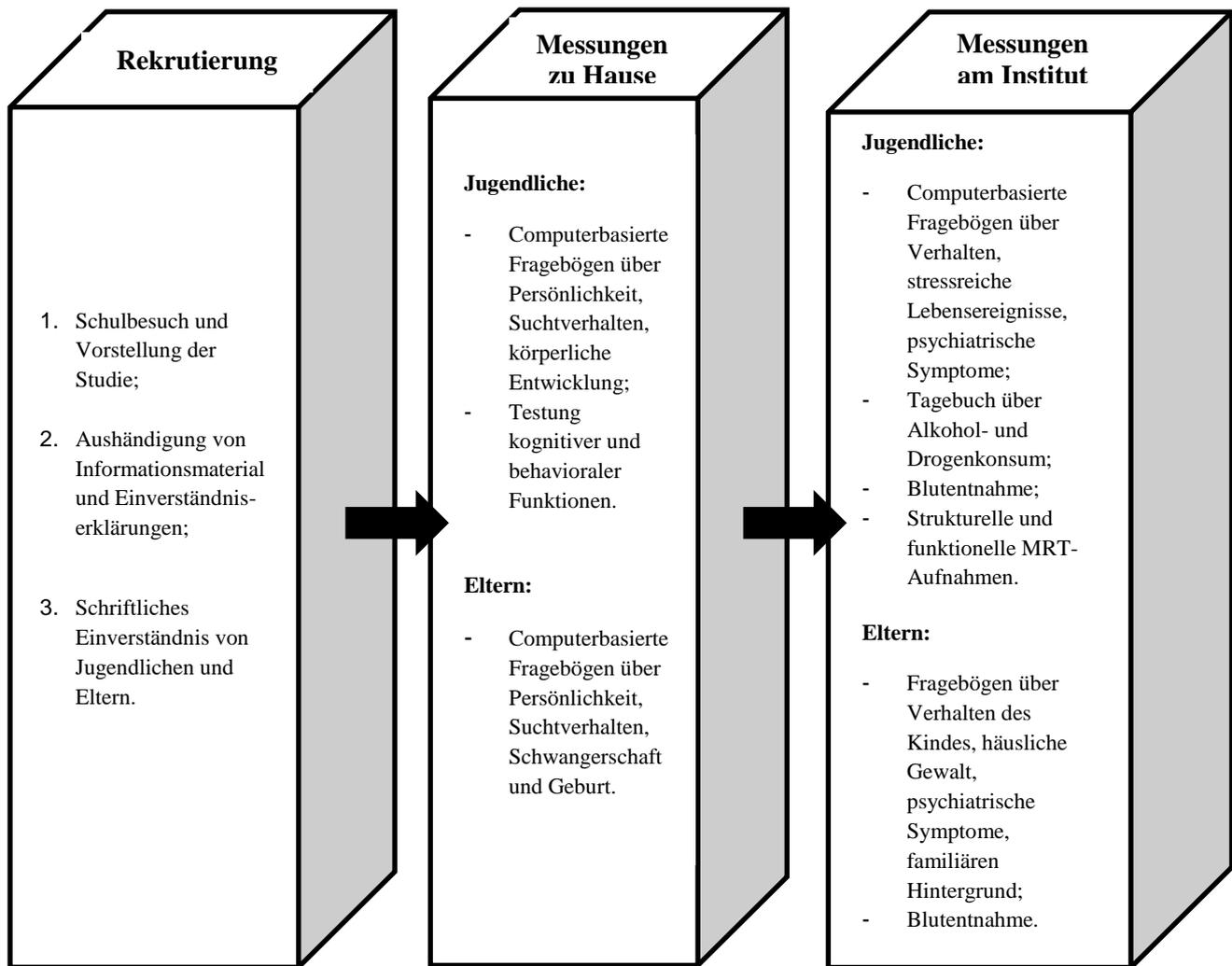


Abbildung 2.1: Struktur der IMAGEN-Studie (modifiziert nach Schumann et al. [101]).

Nach einer Rekrutierungsphase gliederten sich die Messungen in zwei Abschnitte: Die erste Phase wurde von zu Hause aus durchgeführt und beinhaltete einige neuropsychologische Aufgaben für Jugendliche und Eltern, die zweite Phase fand am Forschungsinstitut statt und beinhaltete weiterführende neuropsychologische Testungen und eine Blutentnahme für Jugendliche und Eltern, sowie eine MRT-Aufnahme des Jugendlichen.

### 2.1.3 Datenschutz

Alle personenbezogenen Daten wurden streng getrennt von den Messergebnissen aufbewahrt. Vor der Archivierung in einer internationalen Datenbank wurden sämtliche Daten pseudonymisiert, was bedeutet, dass diese mit einem speziellen Zahlencode versehen wurden. Bei der Weiterleitung dieser Daten an die Wissenschaftler der IMAGEN-Studie erfolgte eine zweite Pseudonymisierung, indem der erste Zahlencode durch einen weiteren ersetzt wurde, sodass kein Personenbezug mehr herstellbar war.

Grundsätzlich wurden also personenbezogene Daten nicht offen gelegt und unter keinen Umständen an Dritte weitergegeben.

Die Studienteilnehmer konnten jederzeit die Löschung ihrer Daten verlangen. Auf diese Möglichkeit wurden sie in dem Informationsmaterial für Studienteilnehmer ausdrücklich hingewiesen.

Nach Abschluss der Analysen werden alle personenbezogenen Daten vernichtet und die Daten somit nur in anonymisierter Form weiter aufbewahrt.

#### **2.1.4 Ethik**

Die Studienteilnehmer wurden detailliert über Struktur und Ziele der Studie sowie über die Freiwilligkeit der Teilnahme informiert. Sowohl von den Probanden selbst als auch von deren Eltern wurde eine schriftliche Einwilligung zur Teilnahme an der IMAGEN-Studie eingeholt. Diese Einwilligung konnte jederzeit ohne Angaben von Gründen und ohne nachteilige Folgen für die Studienteilnehmer zurückgezogen werden.

Das Forschungsvorhaben wurde von den folgenden Ethik-Kommissionen genehmigt:

- Comité de protection des personnes Ile de France (CPP IDF VII);
- Ethikkommission der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DPG);
- Ethik-Kommission der Ärztekammer Hamburg;
- Medizinische Ethik-Kommission der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg;
- Ethikkommission der Medizinischen Fakultät Carl Gustav Carus der Technischen Universität Dresden;
- Nottingham University Medical School Research Ethics Committee;
- Psychiatry, Nursing & Midwifery Research Ethics Committee, King's College London;
- School of Psychology Ethics Committee, Trinity College Dublin.

## **2.2 Die Messinstrumente dieser Arbeit**

Die Häufigkeit und die Wertigkeit der erlebten stressreichen Lebensereignisse wurden mit dem Fragebogen *Life-events-questionnaire* (LEQ), die Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern mit dem Test *Morphed Faces Task* (IDENT) getestet.

Für die explorativen Fragestellungen wurden die Amygdala-Volumina aus hochauflösenden T1-gewichteten MRT-Aufnahmen mit der Software *FreeSurfer* ermittelt, die Persönlichkeitseigenschaften anhand des *NEO-Fünf-Faktoren-Inventars* (NEO-FFI) untersucht. Im Folgenden werden diese Untersuchungsverfahren näher erläutert.

### **2.2.1 Life-events-questionnaire (LEQ)**

Das LEQ wurde von Newcomb et al. 1981 entwickelt und für die IMAGEN-Studie adaptiert [121]. Es handelt sich um einen weit verbreiteten Fragebogen zur Erfassung stressreicher Lebensereignisse, welcher sich in zahlreichen Studien als hoch valide bewiesen ließ [3]. Der Fragebogen besteht aus 39 Items, die sich auf bedeutsame stressreiche Ereignisse in der Adoleszenz beziehen. In jedem Item wird ein Ereignis genannt und die Probanden sollten zunächst angeben, ob sie dieses jemals erlebt haben. Falls dem so ist, sollten sie differenzieren, ob dieses im letzten Jahr passiert ist oder bereits früher. Danach sollten sie auf einer fünfstufigen Wertigkeitsskala angeben, wie sie sich gefühlt haben, als das Ereignis eintrat, bzw. wie sie sich fühlen würden, wenn dies passierte. Dabei sind die Antwortmöglichkeiten sehr unglücklich (-2), unglücklich (-1), neutral (0), glücklich (1), sehr glücklich (2). Dieser Wert wird als Valenz bezeichnet [121].

Die 39 abgefragten Lebensereignisse können in acht Kategorien unterteilt werden, je nachdem, welche Stressdimension sie betreffen. Es wird unterschieden zwischen:

- *Familie*: stressreiche Erfahrungen im familiären Bereich;
- *Gesundheit*: Krankheiten, Unfälle und Todesfälle;
- *Sexualität*: Erfahrungen im sexuellen Bereich;
- *Unabhängigkeit*: Ereignisse, die die zunehmende Selbstständigkeit des Adoleszenten markieren;
- *Fehlverhalten*: gesetzwidrige Handlungen und Probleme mit den Vorgesetzten;
- *Ortswechsel*: Umzügen oder Änderung der Schule;
- *Distress*: weitere stressige Ereignisse, die zu einer seelischen Belastung führen können, wie z.B. starke Gewichtszunahme oder Beginn einer Psychotherapie;
- *Sonstige*: andere stressreiche Ereignisse, die nicht zu den vorherigen Kategorien gehören.

Die einzelnen LEQ-Items werden im Anhang A aufgeführt.

In der IMAGEN-Studie war dieser Fragebogen Teil einer computergestützten Testbatterie, die die Probanden am Forschungsinstitut durchführten. Im Abschnitt 2.1.1.2 wurden die einzelnen Bestandteile dieser Testbatterie bereits aufgelistet.

Während der Ausfüllung des LEQ-Fragebogens standen ausgebildete Mitarbeiter den Studienteilnehmern für Fragen oder emotionale Unterstützung zur Seite [103].

### **2.2.2 *Morphed Faces Task (IDENT)***

Der IDENT-Test wurde ursprünglich 2002 von Pollak und Kistler entwickelt, um die Wahrnehmung von Emotionen in missbrauchten Kindern zu testen [95]. Für die IMAGEN-Studie wurde der Test mit modifizierten Stimuli angewendet [124].

Zwei Gesichtsbilder, ein männliches und ein weibliches, wurden aus dem MacBrain-Set ausgewählt, einer Sammlung von Gesichtsbildern der „Research network on early experience and brain development“ [125]. Die zwei Prototypbilder wurden mit einer Grafiksoftware modifiziert, sodass verschiedene Gefühlsausdrücke in unterschiedlichen Ausprägungen zustande kamen. Aus den erzeugten Bildern wurden jeweils vier Kontinuen generiert: Ärger-Trauer, Ärger-Angst, Freude-Angst und Freude-Trauer. Wie in Abbildung 2.2 dargestellt, bestand jedes Kontinuum aus 11 Gesichtern, die sich stufenweise von einem Gefühlsausdruck zu dem anderen änderten. Um diese Serien anzufertigen wurden wichtige emotionsvermittelnde anatomische Areale, wie Mund, Augen, Nase und Stirnfalten, als Kontrollpunkte verwendet und die Pixel um diese Schlüsselpunkte graduell um jeweils 10% verschoben.

Die Aufgabe gehörte zur computerbasierten Testbatterie, die die Jugendlichen von zu Hause aus durchführten: Auf dem Bildschirm erschien ein Gesicht aus den oben beschriebenen Kontinuen und die Probanden mussten entscheiden, welche der beiden zur Auswahl stehenden Emotionen das am ehesten vermittelt. Vor der tatsächlichen Aufgabe, wurden den Probanden die Instruktionen gezeigt und sie bekamen die Möglichkeit, an einigen Beispielen zu üben. Die meisten Emotionsstufen aus den vier Serien (0, 10, 20, 30, 70, 80, 90 und 100%) wurden zweimal gezeigt, während die mittleren Gefühlsausdrücke (40, 50, 60%) viermal vorkamen. Die Reihenfolge wurde zufällig bestimmt. Jedes Bild wurde in der weiblichen und in der männlichen Version gezeigt. Insgesamt gab es 2 (Geschlecht) x 4 (Serien) x 2 x (11+3) = 224 Bilder zu identifizieren. Gemessen wurden die Reaktionszeiten in den unterschiedlichen Konstellationen sowie die jeweiligen prozentualen Häufigkeiten, in denen eine Emotion statt der anderen ausgewählt wurde. Aus diesen Häufigkeitswerten wurde für jedes Kontinuum ein Threshold-

Wert ermittelt: Dieser ist definiert als Prozent der Fälle, in denen die zweite zur Auswahl stehende Emotion statt der ersten ausgewählt wurde. Beispielsweise bedeutet ein Freude-Angst-Threshold von 60%, dass sich der Proband in 60% der Fälle innerhalb dieses Kontinuums für Angst entschieden hat.

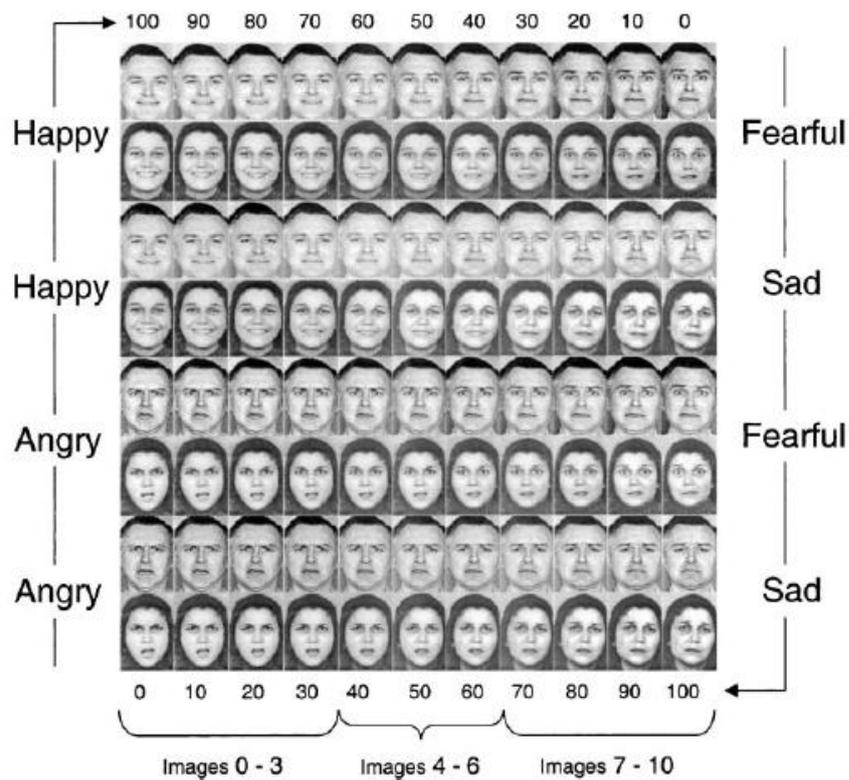


Abbildung 2.2: Die Stimuli aus der Studie von Pollak und Kistler [95].

Aus einem männlichen und einem weiblichen Prototypbild wurden jeweils vier Kontinuen erzeugt (Freude-Angst, Freude-Trauer, Ärger-Angst und Ärger-Trauer). Jedes Kontinuum bestand aus 11 Gesichtsbildern, die stufenweise von einer Emotion zu der zweiten modifiziert wurden [95]. Für die IMAGEN-Studie wurden zwei andere Prototypbilder verwendet.

### 2.2.3 Messung der Amygdala-Volumina

Wie im Abschnitt 2.1.1.2 geschildert, wurde in Rahmen der Messungen am Forschungsinstitut eine MRT-Aufnahme durchgeführt. Für die Darstellung von subkortikalen Strukturen, inklusive der Amygdala, wurden hochauflösende dreidimensionale T1-gewichtete MRT-Bilder generiert. Das Volumen der Amygdala wurde dann mit der Software FreeSurfer ermittelt [126]. Diese ist ein automatisiertes, Benutzer-unabhängiges Programm, welches Algorithmen zur

Quantifizierung von funktionellen und strukturellen Eigenschaften des menschlichen Gehirns bereitstellt [127]. Für die subkortikale Segmentierung und die nachfolgenden volumetrischen Messungen nutzt FreeSurfer einen probabilistischen Ansatz, wobei jedes Voxel<sup>d</sup> im MRT-Bild mit einer Sammlung aus 41 manuell beschrifteten Bildern verglichen und somit klassifiziert wird [128]. Das Klassifikationsverfahren basiert auf Intensitätsunterschieden der verschiedenen Areale im MRT-Bild sowie auf Nachbarschaftsverhältnissen dieser Strukturen untereinander [129]. Solche automatisierten Verfahren haben sich bei der Analyse großer Datenbanken von MRT-Bildern bewährt und zeigen hohe Korrelationen mit der manuellen Volumenermittlung [130], sodass die Amygdala-Volumina, die in dieser Arbeit analysiert wurden, als verlässlich einzustufen sind.

#### **2.2.4 Das NEO-Fünf-Faktoren-Inventar**

Das NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) ist ein aus 60 Items bestehender, multidimensionaler Persönlichkeitstest, welcher die fünf Hauptdimensionen der Persönlichkeit nach dem Fünf-Faktoren-Modell erfasst, die im Abschnitt 1.4.2 erläutert wurden. Der Test wurde 1985 von Costa und McCrae entwickelt und 1992 von den gleichen Autoren überarbeitet [131]. In der ersten Version erfasste der Fragebogen nur die Dimensionen Neurotizismus, Extraversion und Offenheit und aus den ersten Buchstaben dieser drei Wörter entstand der Name NEO. In der revidierten Version wurde der Test um die Dimensionen Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit erweitert [131]. Das NEO-FFI zählt zu den meist verbreiteten Persönlichkeitsinventaren weltweit, wurde in verschiedenen Sprachen übersetzt und bewies sich als hoch reliabel und valide in verschiedenen Kontexten und Altersklassen [132, 105, 133].

Die Items sind in Form von Aussagen formuliert, die fünfstufig nach dem Grad der Zustimmung zu bewerten sind. Diese Aussagen sind teils positiv, teils negativ gepolt. Jeweils 12 Items erfassen eine Persönlichkeitsdimension und pro Dimension wird ein Summenwert gebildet [134].

Die Bearbeitungszeit beträgt etwa 10 bis 15 Minuten [105].

Im Rahmen der IMAGEN-Studie wurde das NEO-FFI als Teil einer computergestützten Tastatterie von zu Hause aus ausgefüllt. Die einzelnen Items des NEO-FFI werden im Anhang B aufgeführt.

---

<sup>d</sup> Der Begriff Voxel, zusammengesetzt aus *volumetric pixel*, bezeichnet das kleinste unterscheidbare Element einer dreidimensionalen Darstellung und entspricht somit dem Pixel bei zweidimensionalen Bildern. Das Voxel ist die Grundeinheit bei der Rekonstruktion von CT- und MRT-Bildern [149].

## 2.3 Statistische Auswertung

Die statistische Analyse wurde mit der Software „SPSS Statistics 21“ (IBM, Armonk, NY) für Windows durchgeführt [135]. Zunächst wurden mittels deskriptiver Statistik die Häufigkeiten und die Valenzen der LEQ-Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien ermittelt. Sowohl diese Variablen als auch die Threshold-Werte des IDENT-Tests wurden mittels Kolmogorov-Smirnov-Test auf Normalverteilung getestet. Auf Grund der nicht hinreichenden Normalverteilung wurden nachfolgend nichtparametrische Testverfahren verwendet. So wurde mittels Mann-Whitney-U-Test nach signifikanten geschlechtsabhängigen Unterschieden in der Frequenz und in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen sowie in den IDENT-Thresholds gesucht.

Mit Hilfe von Kruskal-Wallis-Varianzanalysen wurde dann überprüft, ob sich die IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Lebensereignisse signifikant unterscheiden. Dabei wurden die Probanden für jede LEQ-Kategorie in drei Gruppen unterteilt:

1. Probanden, die kein Ereignis in der Kategorie erlebt hatten,
2. Probanden, die wenige stressreiche Ereignisse in der Kategorie erfahren hatten, d.h. weniger oder gleich dem Medianwert der Frequenz;
3. Probanden, die viele Ereignisse in der Kategorie erlebt hatten, d.h. mehr als der Medianwert der Frequenz.

Ebenfalls mittels Kruskal-Wallis-Varianzanalysen wurde der Zusammenhang zwischen den Valenzen der Lebensereignisse und der Fähigkeit zur Gesichtserkennung untersucht. Hierbei wurden nur diejenigen Probanden berücksichtigt, die mindestens ein Lebensereignis in der untersuchten Kategorie erlebt hatten. In jeder LEQ-Kategorie wurden die Probanden in drei Gruppen mit absteigender Valenz eingeteilt:

- Hohe Valenz: Valenzen über der 66,67. Perzentile;
- Mittlere Valenz: Valenzen zwischen der 33,33. und der 66,67 Perzentile;
- Niedrige Valenz: Valenzen unter der 33,33. Perzentile.

Nach dem gleichen Kriterium wurden für die explorativen Fragestellungen die Summenwerte der fünf Persönlichkeitsfaktoren des NEO-FFI und die Amygdala-Volumina seitentrennt in jeweils drei Gruppen unterteilt. Mit Hilfe von Kruskal-Wallis-Varianzanalysen wurde überprüft, ob sich die IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von Amygdala-Volumina und Persönlichkeitseigenschaften signifikant unterscheiden.

Bei allen signifikanten Unterschieden in den Kruskal-Wallis-Varianzanalysen wurden durch Mann-Whitney-U-Tests multiple paarweise Gruppenvergleiche post hoc durchgeführt. Dabei wurde das Signifikanzniveau nach Bonferroni korrigiert.

In jeder der durchgeführten Analysen wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit von  $p \leq 0,05$  als statistisch signifikant angenommen. Das Konfidenzintervall betrug 95%.

## 2.4 Studienpopulation

Im Rahmen dieser Arbeit wurden nur diejenigen Probanden untersucht, die den LEQ-Fragebogen vollständig durchgeführt hatten: Dabei handelte es sich um 1657 Probanden, 919 (55,5%) davon waren männlich, 738 (45,5%) weiblich.

Das Durchschnittsalter betrug 14 Jahre und 5 Monate (5274 Tage). Der älteste Proband war zum Zeitpunkt der Untersuchung 16 Jahre und 2 Monate (5910 Tage), der jüngste 12 Jahre und 8 Monate alt (4646 Tage).

In Tabelle 2.3 ist die Ortsverteilung der Messungen dargestellt.

Studienzentrum	Häufigkeit	Prozent	Kumulierte Prozente
BERLIN	270	16,3	16,3
DRESDEN	253	15,3	31,6
DUBLIN	212	12,8	44,4
HAMBURG	182	11,0	55,3
LONDON	257	15,5	70,9
MANNHEIM	120	7,2	78,1
NOTTINGHAM	348	21,0	99,1
PARIS	15	0,9	100,0
Gesamt	1657	100,0	

Tabelle 2.4: Ortsverteilung der Messungen der IMAGEN-Studie.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Frequenz stressreicher Lebensereignisse

Im Folgenden werden die Häufigkeiten der LEQ-Ereignisse, sowohl einzeln als auch in den verschiedenen Kategorien, analysiert und dabei auftretende Geschlechtsunterschiede erarbeitet.

##### 3.1.1 Frequenzanalyse in den verschiedenen LEQ-Kategorien

Die Frequenzen der LEQ-Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien sind in Tabelle 3.1, sowohl absolut als auch prozentual, dargestellt.

Anzahl der Ereignisse	Probandenzahl								
		Familie	Gesundheit	Sexualität	Unabhängigkeit	Fehlverhalten	Ortswechsel	Distress	Sonstige
<b>0</b>	n	448	122	290	7	464	372	246	500
	%	27,0	7,4	17,5	0,4	28,0	22,5	14,8	30,2
<b>1</b>	n	548	349	323	41	971	546	559	730
	%	33,1	21,1	19,5	2,5	58,6	33,0	33,7	44,1
<b>2</b>	n	406	567	391	150	189	484	487	383
	%	24,5	34,2	23,6	9,1	11,4	29,2	29,4	23,1
<b>3</b>	n	182	488	496	283	33	255	267	44
	%	11,0	29,5	29,9	17,1	2,0	15,4	16,1	2,7
<b>4</b>	n	69	131	122	448			74	
	%	4,2	7,9	7,4	27,0			4,5	
<b>5</b>	n	4		34	419			20	
	%	0,2		2,1	25,3			1,2	
<b>6</b>	n			1	236			4	
	%			0,1	14,2			0,2	
<b>7</b>	n				62				
	%				3,7				
<b>8</b>	n				11				
	%				0,7				

Tabelle 3.1: Frequenz stressreicher Lebensereignisse in den verschiedenen LEQ-Kategorien.

n = absolute Zahl. % = prozentuale Anzahl.

Tabelle 3.2 zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Ereignisse des LEQ-Fragebogens, sowohl absolut als auch prozentual.

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Probandenanzahl	
		n	%
Familie	Scheidung der Eltern	431	26,0
	Finanzielle Probleme der Familie	505	30,5
	Streitereien zwischen den Eltern	1020	61,3
	Neuheirat eines Elternteils	144	8,7
	Alkoholmissbrauch der Eltern	102	6,2
Gesundheit	Schwerer Unfall/schwere Krankheit eines Familienmitgliedes	1079	65,1
	Verordnung von Medikamenten	925	55,8
	Tod eines Familienmitgliedes	1146	69,2
	Schwere Unfall/schwere Erkrankung	321	19,4
Sexualität	Verliebt gewesen	1077	65,0
	Schwangerschaft	8	0,5
	Ansteckung mit einer Geschlechtskrankheit	11	0,7
	Beziehung mit festem Freund/fester Freundin	1045	63,1
	Trennung von Freund/Freundin	873	52,7
	Intime Erfahrung mit gleichgeschlechtlichem Partner	105	6,3
	Verlust der Jungfräulichkeit	138	8,3
Unabhängigkeit	Neuer Freundeskreis	1436	86,7
	Beginn eines zeitaufwendiges Hobbys	997	60,2
	Entscheidung über Ausbildung/Universität	251	15,1
	Beitritt in einen Verein oder eine Gruppe	1345	81,2
	Eigener Fernseher/Computer	1276	77,0
	Urlaub ohne Eltern	899	54,3
	Fahren eines motorisierten Fahrzeugs	136	8,2
	Verdienen von eigenem Geld	675	40,7
Fehlverhalten	Konflikt mit der Polizei	209	12,6
	Diebstahl	86	5,2
	Ärger in der Schule	1153	69,6
Ortswechsel	Anstellungswechsel von Mutter/Vater	806	48,6
	Schulwechsel innerhalb eines Schuljahres	721	43,5
	Umzug der Familie	752	45,4

*Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite*

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Probandenanzahl	
		n	%
Distress	Viele Pickel im Gesicht	714	43,1
	Beginn einer Psychotherapie	190	11,5
	Selbstverletzungsgedanken	236	14,2
	Flucht von zu Hause	149	9,0
	Schlechte Prüfungs-/Schulnoten	1093	66,0
	Starke Gewichtszunahme	372	22,5
Sonstige	Auszug von Bruder/Schwester	314	18,9
	Guten Lehrer getroffen	827	49,9
	Gläubig geworden	487	29,4

Tabelle 3.2: Frequenz der einzelnen Lebensereignisse des LEQ-Fragebogens. Es werden sowohl die absolute als auch die prozentuale Anzahl der Probanden aufgeführt, die das jeweilige Ereignis erlebt haben. n = absolute Zahl. % = prozentuale Anzahl.

### 3.1.2 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Frequenz von stressreichen Lebensereignissen

Während die Geschlechtsunterschiede in der Frequenz aller stressreichen Lebensereignisse nicht signifikant waren ( $z=-0,468$ ,  $p=0,640$ ), konnten durch die Analyse der verschiedenen Kategorien einige signifikante Unterschiede festgestellt werden: In der Kategorien „Familie“ ( $z=-4,22$ ,  $p<0,001$ ) und „Distress“ ( $z=-4,652$ ,  $p=<0,001$ ) erlebten weibliche Probandinnen signifikant häufiger stressreiche Lebensereignisse. Hingegen wurden die Ereignisse der Kategorien „Fehlverhalten“ ( $z=-7,038$ ,  $p<0,001$ ) und „Unabhängigkeit“ ( $z=-2,834$ ,  $p=0,005$ ) von Jungen öfters erlebt.

Tabelle 3.3 zeigt die Ergebnisse von Mann-Whitney-U-Tests für die verschiedenen LEQ-Kategorien. Abbildung 3.1 veranschaulicht die dadurch festgestellten geschlechtsabhängigen Unterschiede. Die geschlechtsabhängigen Unterschiede in der Häufigkeit der einzelnen LEQ-Items werden in Tabelle 3.4 dargestellt.

Kategorie	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
	Mädchen (n=738)	Jungen (n=919)		
Alle	835,13	824,08	-0,468	0,640
<b>Familie</b>	<b>884,87</b>	<b>784,13</b>	<b>-4,422</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Gesundheit	828,07	829,75	-0,074	0,941
Sexualität	816,30	837,59	-0,838	0,402
<b>Unabhängigkeit</b>	<b>792,67</b>	<b>858,17</b>	<b>-2,834</b>	<b>0,005*</b>
<b>Fehlverhalten</b>	<b>747,72</b>	<b>894,27</b>	<b>-7,038</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Ortswechsel	846,12	815,25	-1,358	0,175
<b>Distress</b>	<b>887,81</b>	<b>781,78</b>	<b>-4,652</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Sonstige	848,06	813,68	-1,555	0,120

Tabelle 3.3: Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Frequenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt.

n = Probandenanzahl. \* = signifikant.

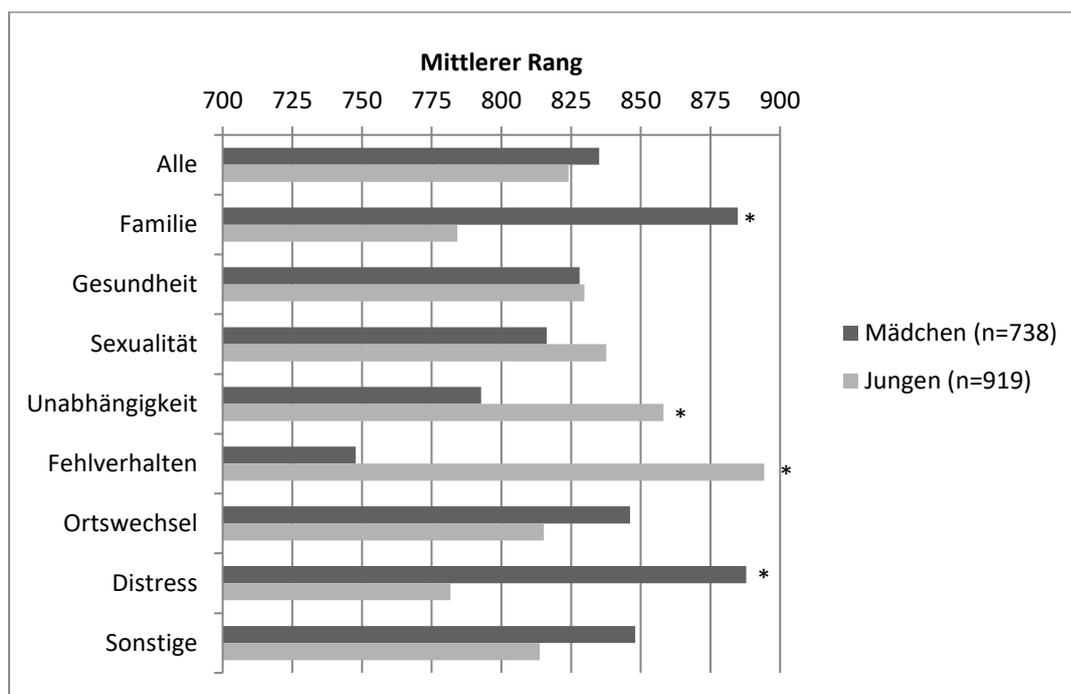


Abbildung 3.1: Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Frequenz stressreicher Lebensereignisse in den verschiedenen LEQ-Kategorien. Es werden die mittleren Ränge der Mann-Whitney-U-Tests dargestellt.

\* = signifikant.

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
		Mädchen (n=738)	Jungen (n=919)		
Familie	Scheidung der Eltern	830,17	828,06	-0,117	0,907
	Finanzielle Probleme der Familie	<b>879,61</b>	<b>788,36</b>	<b>-4,839</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Streitereien zwischen den Eltern	<b>875,82</b>	<b>791,40</b>	<b>-4,237</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Neuheirat eines Elternteils	832,22	826,42	-0,503	0,615
	Alkoholmissbrauch der Eltern	<b>841,99</b>	<b>818,57</b>	<b>-2,379</b>	<b>0,017*</b>
Gesundheit	Schwerer Unfall/schwere Krankheit eines Familienmitgliedes	<b>853,06</b>	<b>809,68</b>	<b>-2,222</b>	<b>0,026*</b>
	Verordnung von Medikamenten	<b>799,83</b>	<b>852,42</b>	<b>-2,585</b>	<b>0,010*</b>
	Tod eines Familienmitgliedes	<b>858,85</b>	<b>805,03</b>	<b>-2,845</b>	<b>0,004*</b>
	Schwere Unfall/schwere Erkrankung	<b>805,46</b>	<b>847,90</b>	<b>-2,622</b>	<b>0,009*</b>
Sexualität	Verliebt gewesen	<b>792,32</b>	<b>858,46</b>	<b>-3,385</b>	<b>0,001*</b>
	Schwangerschaft	829,51	828,37	-0,401	0,688
	Ansteckung mit einer Geschlechtskrankheit	827,99	829,81	-0,547	0,584
	Beziehung mit festem Freund/fester Freundin	821,79	834,79	-0,658	0,511
	Trennung von Freund/Freundin	847,16	814,41	-1,601	0,109
	Intime Erfahrung mit gleichgeschlechtlichem Partner	830,39	827,89	-0,250	0,802
	Verlust der Jungfräulichkeit	823,99	833,02	-0,798	0,405
Unabhängigkeit	Neuer Freundeskreis	830,61	827,71	-0,208	0,835
	Beginn eines zeitaufwendiges Hobbys	810,99	843,47	-1,620	0,105
	Entscheidung über Ausbildung/Universität	821,38	835,12	-0,936	0,349
	Beitritt in einen Verein oder eine Gruppe	816,61	838,95	-1,395	0,163
	Eigener Fernseher/Computer	<b>793,85</b>	<b>857,23</b>	<b>-3,677</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Urlaub ohne Eltern	<b>858,86</b>	<b>805,02</b>	<b>-2,638</b>	<b>0,008*</b>
	Fahren eines motorisierten Fahrzeugs	<b>787,94</b>	<b>861,97</b>	<b>-6,584</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Verdienen von eigenem Geld	810,33	844,00	-1,673	0,094
Fehlverhalten	Konflikt mit der Polizei	<b>788,49</b>	<b>861,53</b>	<b>-5,371</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Diebstahl	821,92	834,68	-1,404	0,160
	Ärger in der Schule	<b>773,40</b>	<b>873,65</b>	<b>-5,320</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Ortswechsel	Anstellungswechsel von Mutter/Vater	849,23	812,75	-1,782	0,075
	Schulwechsel innerhalb eines Schuljahres	816,76	837,22	-0,909	0,363
	Umzug der Familie	849,29	812,71	-1,794	0,073

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
		Mädchen (n=738)	Jungen (n=919)		
Distress	Viele Pickel im Gesicht	<b>868,29</b>	<b>797,45</b>	<b>-3,492</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Beginn einer Psychotherapie	821,57	834,97	-1,027	0,304
	Selbstverletzungsgedanken	<b>870,41</b>	<b>795,74</b>	<b>-5,216</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Flucht von zu Hause	<b>851,05</b>	<b>811,30</b>	<b>-3,392</b>	<b>0,001*</b>
	Schlechte Prüfungs- /Schulnoten	812,38	842,35	-1,544	0,123
	Starke Gewichtszunahme	<b>884,37</b>	<b>784,54</b>	<b>-5,840</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Sonstige	Auszug von Bruder/Schwester	831,41	827,06	-0,271	0,786
	Guten Lehrer getroffen	842,10	818,48	-1,153	0,249
	Gläubig geworden	844,83	816,29	-1,529	0,126

Tabelle 3.4: Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Frequenz der einzelnen LEQ-Lebensereignisse. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. n = Probandenanzahl. \* = signifikant.

In der Kategorie „Familie“ kamen finanzielle Probleme in der Familie ( $z=-4,422$ ,  $p<0,001$ ) sowie heftige Streitereien zwischen den Eltern ( $z=-4,237$ ,  $p<0,001$ ) und Alkoholmissbrauch der Eltern ( $z=-2,379$ ,  $p=0,016$ ) signifikant häufiger bei Mädchen vor.

In der Kategorie „Gesundheit“ erlebten Mädchen signifikant häufiger einen Unfall oder eine schwere Krankheit eines Familienmitgliedes ( $z=-2,222$ ,  $p=0,026$ ) sowie den Tod eines Familienmitgliedes ( $z=-2,845$ ,  $p=0,04$ ), Jungen bekamen hingegen signifikant häufiger Medikamente vom Arzt verschrieben ( $z=-2,585$ ,  $p=0,01$ ) und hatten öfters schwere Unfälle oder schwere Erkrankungen ( $z=-2,622$ ,  $p=0,009$ ).

In der Kategorie „Sexualität“ gaben Jungen häufiger an, verliebt gewesen zu sein ( $z=-3,385$ ,  $p=0,001$ ).

In der Kategorie „Unabhängigkeit“ hatten Jungen signifikant häufiger einen eigenen Fernseher oder Computer bekommen ( $z=-3,677$ ,  $p<0,001$ ) und begonnen, ein motorisiertes Fahrzeug zu fahren ( $z=-6,584$ ,  $p<0,001$ ). Mädchen hatten hingegen öfters Urlaub ohne Eltern gemacht ( $z=-2,638$ ,  $p=0,008$ ).

In der Kategorie „Fehlverhalten“ hatten Jungen öfters Probleme mit der Polizei gehabt ( $z=-5,371$ ,  $p<0,001$ ) und Ärger in der Schule bekommen ( $z=-5,320$ ,  $p<0,001$ ).

In der Kategorie „Ortswechsel“ kam es zu keinem signifikanten Unterschied.

In der Kategorie „Distress“ gaben Mädchen öfters an, viele Pickel im Gesicht bekommen zu haben ( $z=-3,492$ ,  $p<0,001$ ), an Selbstverletzung gedacht zu haben ( $z=-5,216$ ,  $p<0,001$ ), von zu

Hause weggelaufen zu sein ( $z=-3,392$ ,  $p=0,001$ ) und viel an Gewicht zugenommen zu haben ( $z=-5,840$ ,  $p<0,001$ ).

In der Kategorie „Sonstige“ kam es zu keinem signifikanten Unterschied.

## **3.2 Valenz von stressreichen Lebensereignissen**

In den folgenden Abschnitten werden die Valenzen der LEQ-Lebensereignisse analysiert und dabei auftretende geschlechtsabhängige Unterschiede untersucht.

In dieser Messung wurden alle Probanden einbezogen, auch jene, die die jeweiligen Ereignisse nicht erlebt hatten.

### ***3.2.1 Valenzanalyse in den verschiedenen LEQ-Kategorien***

In jeder LEQ-Kategorie wurden sowohl die Gesamtheit der Ereignisse als auch jedes einzelne Ereignis untersucht. Die Valenz einer Kategorie ergab sich aus dem Mittelwert aller Valenzen der einzelnen Ereignisse.

Bei der Gesamtanalyse aller Ereignisse des LEQ-Fragebogens kam es zu folgenden Ergebnissen:

- für 1,1% der Probanden waren die LEQ-Lebensereignisse insgesamt sehr negativ, d.h. mit einer mittleren Valenz zwischen -2 und -1;
- für 97,2% der Probanden waren die LEQ-Lebensereignisse insgesamt negativ, d.h. mit einer mittleren Valenz zwischen -1 und 0;
- für 1,5% der Probanden waren die LEQ-Lebensereignisse insgesamt positiv, d.h. mit einer mittleren Valenz zwischen 0 und 1;
- für 0,1% der Probanden waren die LEQ-Lebensereignisse insgesamt sehr positiv, d.h. mit einer mittleren Valenz zwischen 1 und 2.

Die am negativsten beurteilten Kategorien waren „Familie“, „Gesundheit“ und „Distress“: In der Kategorie „Familie“ wurden die Ereignisse von 98,1% der Probanden als unglücklich bis sehr unglücklich bewertet, in der Kategorie „Gesundheit“ war dies bei 98,7% und in der Kategorie „Distress“ bei 98,9% der Fall.

Am positivsten wurde hingegen die Kategorie „Unabhängigkeit“ bewertet: In dieser Kategorie gaben 99% der Probanden eine positive bis sehr positive Bewertung ab.

In Tabelle 3.5 sind die Valenzen der Lebensereignisse in den verschiedenen LEQ-Kategorien zusammengefasst.

LEQ-Kategorie	Valenz				
	Sehr unglücklich	Unglücklich	Neutral	Glücklich	Sehr glücklich
<b>Familie</b>	52,2%	45,9%	1,3%	0,4%	0,2%
<b>Gesundheit</b>	64,5%	34,2%	0,8%	0,5%	0%
<b>Sexualität</b>	0,7%	45,2%	15,3%	38,4%	0,4%
<b>Unabhängigkeit</b>	0%	0,6%	0,4%	54,4%	44,6%
<b>Fehlverhalten</b>	40,7%	52,1%	5,0%	2,1%	0,1%
<b>Ortswechsel</b>	6,9%	57,4%	21,0%	13,9%	0,8%
<b>Distress</b>	57,3%	41,6%	0,6%	0,4%	0,1%
<b>Sonstige</b>	0,8%	21,6%	31,3%	44,7%	1,6%

Tabelle 3.5: Prozentverteilung der Valenzen in den verschiedenen Kategorien des LEQ-Fragebogens.

Tabelle 3.6 bietet einen Überblick über die Valenzen der einzelnen Lebensereignisse des LEQ-Fragebogens.

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Valenz				
		Sehr unglücklich	Unglücklich	Neutral	Glücklich	Sehr glücklich
<b>Familie</b>	<b>Scheidung der Eltern</b>	55,5%	29,9%	11,9%	1,7%	1,0%
	<b>Finanzielle Probleme der Familie</b>	31,0%	61,0%	7,3%	0,1%	0,6%
	<b>Streitereien zwischen den Eltern</b>	39,4%	50,1%	9,7%	0,4%	0,4%
	<b>Neuheirat eines Elternteils</b>	17,0%	25,3%	36,6%	15,1%	6,0%
	<b>Alkoholmissbrauch der Eltern</b>	48,5%	43,6%	7,4%	0,1%	0,4%
<b>Gesundheit</b>	<b>Schwerer Unfall/schwere Krankheit eines Familienmitgliedes</b>	48,5%	46,4%	4,4%	0,2%	0,5%
	<b>Verordnung von Medikamenten</b>	3,2%	13,6%	76,8%	5,4%	1,0%
	<b>Tod eines Familienmitgliedes</b>	89,0%	8,5%	1,4%	0,1%	1,0%
	<b>Schwere Unfall/schwere Erkrankung</b>	54,9%	39,4%	5,0%	0,2%	0,5%
<b>Sexualität</b>	<b>Verliebt gewesen</b>	2,1%	1,0%	3,3%	28,5%	65,1%
	<b>Schwangerschaft</b>	21,1%	24,6%	29,9%	18,7%	5,7%
	<b>Ansteckung mit einer Geschlechtskrankheit</b>	76,2%	20,9%	2,0%	0,1%	0,8%
	<b>Beziehung mit festem Freund/fester Freundin</b>	1,7%	0,2%	3,4%	37,9%	56,8%
	<b>Trennung von Freund/Freundin</b>	33,4%	51,2%	13,0%	1,7%	0,7%
	<b>Intime Erfahrung mit gleichgeschlechtlichem Partner</b>	25,2%	19,9%	39,2%	11,2%	4,5%
	<b>Verlust der Jungfräulichkeit</b>	3,0%	7,0%	44,5%	31,9%	13,6%

*Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite*

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Valenz				
		Sehr unglücklich	Unglücklich	Neutral	Glücklich	Sehr glücklich
Unabhängigkeit	Neuer Freundeskreis	1,2%	1,3%	13,9%	56,0%	27,6%
	Beginn eines zeitaufwendiges Hobbys	0,7%	3,8%	33,1%	53,6%	8,8%
	Entscheidung über Ausbildung/Universität	0,9%	1,3%	22,1%	55,9%	19,8%
	Beitritt in einen Verein oder eine Gruppe	0,7%	1,2%	21,6%	63,4%	13,1%
	Eigener Fernseher/Computer	2,2%	0,2%	4,5%	41,5%	51,6%
	Urlaub ohne Eltern	1,6%	4,8%	29,1%	41,3%	23,2%
	Fahren eines motorisierten Fahrzeugs	1,3%	1,4%	15,2%	48,6%	33,5%
	Verdienen von eigenem Geld	0,7%	0,5%	7,6%	52,1%	39,1%
Fehlverhalten	Konflikt mit der Polizei	34,6%	48,4%	15,9%	0,6%	0,5%
	Diebstahl	35,4%	39,8%	19,6%	4,5%	0,7%
	Ärger in der Schule	10,9%	63,3%	24,6%	0,7%	0,5%
Ortswechsel	Anstellungswechsel von Mutter/Vater	1,3%	4,6%	81,5%	10,9%	1,7%
	Schulwechsel innerhalb eines Schuljahres	18,3%	41,4%	29,9%	8,0%	2,4%
	Umzug der Familie	14,5%	35,2%	39,0%	9,3%	2,0%
Distress	Viele Pickel im Gesicht	27,9%	53,9%	17,6%	0,2%	0,4%
	Beginn einer Psychotherapie	9,2%	29,3%	57,2%	3,5%	0,8%
	Selbstverletzungsgedanken	77,1%	14,9%	6,6%	0,4%	1,0%
	Flucht von zu Hause	42,5%	38,6%	15,9%	2,2%	0,8%
	Schlechte Prüfungs-/Schulnoten	31,0%	57,0%	11,5%	0,2%	0,3%
	Starke Gewichtszunahme	39,6%	45,8%	11,6%	2,2%	0,8%
Sonstige	Auszug von Bruder/Schwester	7,5%	33,7%	46,7%	8,9%	3,2%
	Guten Lehrer getroffen	1,8%	5,1%	34,6%	51,2%	7,3%
	Gläubig geworden	6,5%	6,0%	58,8%	21,2%	7,5%

Tabelle 3.6: Prozentverteilung der Valenzen für die einzelnen Ereignisse des LEQ-Fragebogens.

### 3.2.2 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen

In diesem Abschnitt werden geschlechtsabhängige Unterschiede bei der Valenz von Lebensereignissen, sowohl in den verschiedenen LEQ-Kategorien als auch einzeln, ermittelt. Bei der Gesamtanalyse aller LEQ-Lebensereignisse wurde festgestellt, dass weibliche Probanden diese insgesamt signifikant negativer bewerteten ( $z=-9,238$ ,  $p<0,001$ ). Insbesondere wurden Ereignisse in der Kategorien „Familie“ ( $z=-4,869$ ,  $p<0,001$ ), „Gesundheit“ ( $z=-9,799$ ,  $p<0,001$ ), „Sexualität“ ( $z=-6,394$ ,  $p<0,001$ ), Fehlverhalten ( $z=-7,953$ ,  $p<0,001$ ) und „Distress“ ( $z=-7,529$ ,  $p<0,001$ ) von Mädchen negativer eingestuft.

Tabelle 3.7 zeigt die Ergebnisse von Mann-Whitney-U-Tests über geschlechtsabhängige Valenzunterschiede in den verschiedenen LEQ-Kategorien. In Abbildung 3.2 werden diese

graphisch dargestellt. In Tabelle 3.8 werden geschlechtsabhängige Unterschiede in der Valenz der einzelnen LEQ-Lebensereignisse aufgeführt.

Kategorie	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
	Mädchen (n=738)	Jungen (n=919)		
<b>Alle</b>	<b>707,83</b>	<b>926,31</b>	<b>-9,238</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>Familie</b>	<b>765,39</b>	<b>880,08</b>	<b>-4,869</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>Gesundheit</b>	<b>704,20</b>	<b>929,22</b>	<b>-9,799</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>Sexualität</b>	<b>745,68</b>	<b>895,91</b>	<b>-6,394</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Unabhängigkeit	814,31	840,79	-1,127	0,260
<b>Fehlverhalten</b>	<b>726,54</b>	<b>911,28</b>	<b>-7,953</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Ortswechsel	828,00	833,82	-0,466	0,641
<b>Distress</b>	<b>731,19</b>	<b>907,54</b>	<b>-7,529</b>	<b>&lt;0,001*</b>
<b>Sonstige</b>	<b>805,27</b>	<b>848,06</b>	<b>-1,861</b>	<b>0,063</b>

Tabelle 3.7: Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt.

n = Probandenanzahl. \* = signifikant.

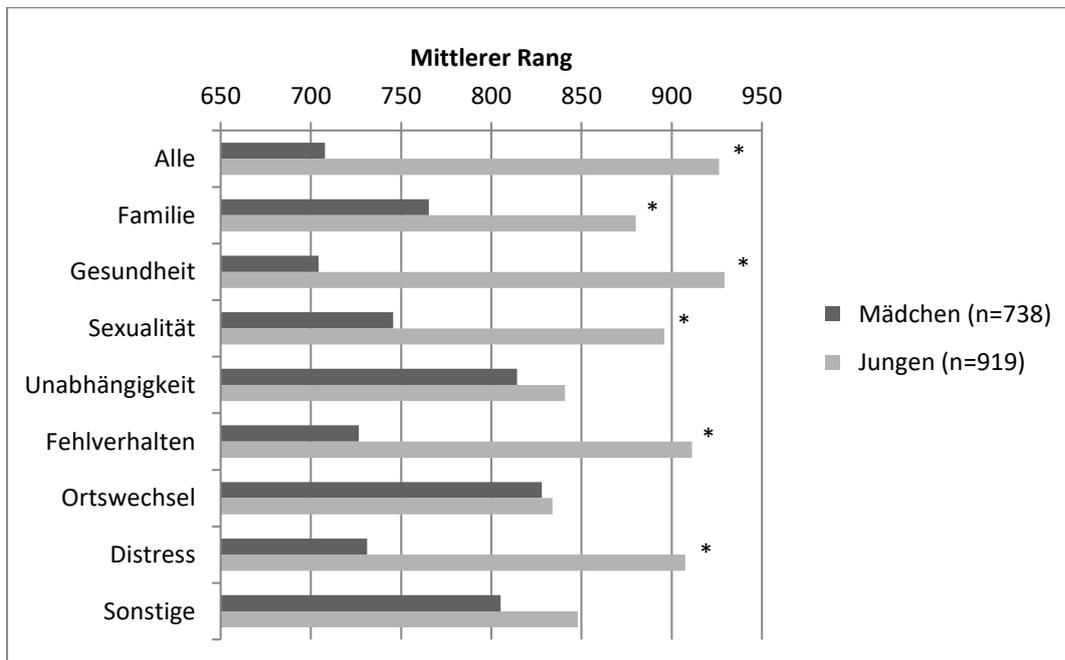


Abbildung 3.2: Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Valenz von stressreichen Lebensereignissen in den verschiedenen LEQ-Kategorien. Es werden die mittleren Ränge von Mann-Whitney-U-Tests dargestellt.

\* = signifikant.

LEQ-Kategorie	LEQ-Lebensereignis	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
		Mädchen (n=738)	Jungen (n=919)		
Familie	Scheidung der Eltern	826,85	830,72	-0,183	0,855
	Finanzielle Probleme der Familie	<b>801,08</b>	<b>851,42</b>	<b>-2,470</b>	<b>0,014*</b>
	Streitereien zwischen den Eltern	<b>788,55</b>	<b>861,49</b>	<b>-3,422</b>	<b>0,001*</b>
	Neuheirat eines Elternteils	<b>791,80</b>	<b>858,87</b>	<b>-2,947</b>	<b>0,003*</b>
	Alkoholmissbrauch der Eltern	<b>764,96</b>	<b>880,43</b>	<b>-5,449</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Gesundheit	Schwerer Unfall/schwere Krankheit eines Familienmitgliedes	<b>730,03</b>	<b>908,48</b>	<b>-8,510</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Verordnung von Medikamenten	<b>808,53</b>	<b>845,44</b>	<b>-2,114</b>	<b>0,035*</b>
	Tod eines Familienmitgliedes	<b>810,38</b>	<b>843,95</b>	<b>-2,612</b>	<b>0,009*</b>
	Schwere Unfall/schwere Erkrankung	<b>735,33</b>	<b>904,22</b>	<b>-8,118</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Sexualität	Verliebt gewesen	<b>864,95</b>	<b>800,13</b>	<b>-3,274</b>	<b>0,001*</b>
	Schwangerschaft	<b>691,73</b>	<b>939,24</b>	<b>-10,782</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Ansteckung mit einer Geschlechtskrankheit	<b>773,61</b>	<b>873,48</b>	<b>-5,698</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Beziehung mit festem Freund / fester Freundin	<b>853,29</b>	<b>809,50</b>	<b>-2,120</b>	<b>0,034*</b>
	Trennung von Freund / Freundin	<b>791,17</b>	<b>859,38</b>	<b>-3,174</b>	<b>0,002*</b>
	Intime Erfahrung mit gleichgeschlechtlichem Partner	<b>926,76</b>	<b>750,49</b>	<b>-7,795</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Verlust der Jungfräulichkeit	<b>674,46</b>	<b>953,11</b>	<b>-12,578</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Neuer Freundeskreis	830,69	827,64	-0,144	0,885
Unabhängigkeit	Beginn eines zeitaufwendiges Hobbys	<b>796,58</b>	<b>855,04</b>	<b>-2,750</b>	<b>0,006*</b>
	Entscheidung über Ausbildung/Universität	849,13	812,83	-1,709	0,088
	Beitritt in einen Verein oder eine Gruppe	832,69	826,04	-0,328	0,743
	Eigener Fernseher/Computer	810,72	843,68	-1,568	0,177
	Urlaub ohne Eltern	<b>894,61</b>	<b>776,31</b>	<b>-5,295</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Fahren eines motorisierten Fahrzeugs	<b>721,24</b>	<b>915,53</b>	<b>-8,941</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Verdienen von eigenem Geld	839,32	820,71	-0,881	0,378
	Konflikt mit der Polizei	<b>762,24</b>	<b>882,61</b>	<b>-5,549</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Fehlverhalten	Diebstahl	<b>725,49</b>	<b>912,12</b>	<b>-8,387</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Ärger in der Schule	<b>807,08</b>	<b>846,60</b>	<b>-1,956</b>	<b>0,050*</b>
	Anstellungswechsel von Mutter/Vater	836,30	823,14	-0,822	0,411
Ortswechsel	Schulwechsel innerhalb eines Schuljahres	820,44	835,87	-0,690	0,491
	Umzug der Familie	822,35	834,34	-0,537	0,592

Fortsetzung der Tabelle auf der nächsten Seite

Distress	Viele Pickel im Gesicht	<b>729,29</b>	<b>909,07</b>	<b>-8,414</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Beginn einer Psychotherapie	837,34	822,30	-0,716	0,474
	Selbstverletzungsgedanken	831,97	826,62	-0,308	0,758
	Flucht von zu Hause	<b>789,31</b>	<b>860,87</b>	<b>-3,260</b>	<b>0,001*</b>
	Schlechte Prüfungs- /Schulnoten	<b>790,06</b>	<b>860,27</b>	<b>-3,355</b>	<b>0,001*</b>
	Starke Gewichtszunahme	<b>717,62</b>	<b>918,45</b>	<b>-9,266</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Sonstige	Auszug von Bruder/Schwester	<b>750,52</b>	<b>892,02</b>	<b>-6,456</b>	<b>&lt;0,001*</b>
	Guten Lehrer getroffen	831,77	826,78	-0,232	0,816
	Gläubig geworden	<b>860,36</b>	<b>803,81</b>	<b>-2,696</b>	<b>0,007*</b>

Tabelle 3.8: Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Geschlechtsunterschiede in der Valenz der einzelnen LEQ-Lebensereignisse. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. n = Probandenanzahl. \* = signifikant.

In der Kategorie „Familie“ gaben Mädchen an, dass sie sich bei finanziellen Problemen der Familie ( $z=-2,470$ ,  $p=0,014$ ), heftigen Streitereien zwischen den Eltern ( $z=-3,422$ ,  $p=0,001$ ), Neuheirat eines Elternteils ( $z=-2,947$ ,  $p=0,003$ ) und Alkoholmissbrauch der Eltern ( $z=-5,449$ ,  $p<0,001$ ) wesentlich unglücklicher als Jungen gefühlt hatten bzw. fühlen würden.

In der Kategorie „Gesundheit“ hatten Mädchen signifikant niedriger Valenzwerte bei all den folgenden Ereignissen: Schwerer Unfall oder schwere Krankheit eines Familienmitgliedes ( $z=-8,510$ ,  $p<0,001$ ), Verordnung von Medikamenten durch den Arzt ( $z=-2,114$ ,  $p=0,035$ ), Tod eines Familienmitgliedes ( $z=-2,612$ ,  $p=0,009$ ), schwerer Unfall oder schwere Erkrankung ( $z=-8,118$ ,  $p<0,001$ ).

In der Kategorie „Sexualität“ wurden eine Schwangerschaft ( $z=-10,782$ ,  $p<0,001$ ), die Ansteckung mit einer Geschlechtskrankheit ( $z=-5,698$ ,  $p<0,001$ ), die Trennung von Partner ( $z=-3,174$ ,  $p=0,002$ ) und der Verlust der Jungfräulichkeit ( $z=-12,578$ ,  $p<0,001$ ) von Mädchen wesentlich negativer bewertet. Hingegen wurden das Verliebtsein ( $z=-3,274$ ,  $p=0,001$ ), eine Beziehung mit einem festen Freund oder einer festen Freundin ( $z=-2,120$ ,  $p=0,034$ ) und intime Erfahrungen mit einem gleichgeschlechtlichen Partner ( $z=-7,795$ ,  $p<0,001$ ) von Jungen negativer beurteilt.

In der Kategorie „Unabhängigkeit“ wurde festgestellt, dass Jungen den Beginn eines zeitaufwendiges Hobbys ( $z=-2,750$ ,  $p=0,006$ ) und das Fahren eines motorisierten Fahrzeugs ( $z=-8,941$ ,  $p<0,001$ ) positiver einstufen, während Mädchen den Urlaub ohne Eltern positiver bewertet ( $z=-5,295$ ,  $p<0,001$ ).

In der Kategorie „Fehlverhalten“ fanden weibliche Probanden einen Konflikt mit der Polizei ( $z=-5,539$ ,  $p<0,001$ ), das Stehlen von etwas Wertvollem ( $z=-8,387$ ,  $p<0,001$ ) und Ärger in der Schule ( $z=-1,956$ ,  $p=0,05$ ) wesentlich schlimmer als männliche Probanden.

In der Kategorie „Ortswechsel“ kam es zu keinem signifikanten Unterschied.

In der Kategorie „Distress“ wurden folgende Ereignisse von Mädchen signifikant negativer bewertet: Viele Pickel im Gesicht zu bekommen ( $z=-8,414$ ,  $p<0,001$ ), von zu Hause wegzulaufen ( $z=-3,260$ ,  $p=0,01$ ), schlechte Prüfungs- oder Schulnoten zu bekommen ( $z=-3,355$ ,  $p=0,01$ ) und viel an Gewicht zuzunehmen ( $z=-9,266$ ,  $p<0,001$ ).

In der Kategorie „Sonstige“ wurde festgestellt, dass Mädchen den Auszug eines Geschwisterkindes schlimmer als Jungen bewertet hatten ( $z=-6,456$ ,  $p<0,001$ ), während sie positiver fanden, gläubig geworden zu sein ( $z=-2,696$ ,  $p=0,007$ ).

### 3.3 Geschlechtsabhängige Unterschiede in der Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern

Um geschlechtsabhängige Unterschiede in den IDENT-Thresholds zu ermitteln, wurden nur die Probanden berücksichtigt, die den IDENT-Test vervollständigt hatten: Dabei handelte es sich um 1617 Probanden, davon waren 901 männlich und 716 weiblich.

Weder in dem Ärger-Angst-Threshold noch in dem Ärger-Trauer-Thresholds kam es zu signifikanten Geschlechtsunterschieden ( $z=-0,600$ ,  $p=0,548$  bzw.  $z=-0,177$ ,  $p=0,860$ ). In dem Freude-Angst-Kontinuum sowie in dem Freude-Trauer-Kontinuum wählten Mädchen signifikant häufiger die Emotion „Freude“ aus ( $z=-4,011$ ,  $p<0,001$  bzw.  $z=-4,126$ ,  $p<0,001$ ). Tabelle 3.9 zeigt die Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests in Bezug auf solche Geschlechtsunterschiede. Abbildung 3.3 veranschaulicht die festgestellten Unterschiede.

IDENT-Threshold	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
	Mädchen (n=716)	Jungen (n=901)		
Ärger-Angst	816,68	802,90	-0,600	0,548
Ärger-Trauer	811,24	807,22	-0,177	0,860
Freude-Angst	<b>758,98</b>	<b>848,75</b>	<b>-4,011</b>	<b>&lt;0,001*</b>
Freude-Trauer	<b>757,43</b>	<b>849,98</b>	<b>-4,126</b>	<b>&lt;0,001*</b>

Tabelle 3.9: Ergebnisse der Mann-Whitney-Tests über Geschlechtsunterschiede in den IDENT-Thresholds. Signifikante Unterschiede sind fettgedruckt. n = Probandenanzahl. \* = signifikant.

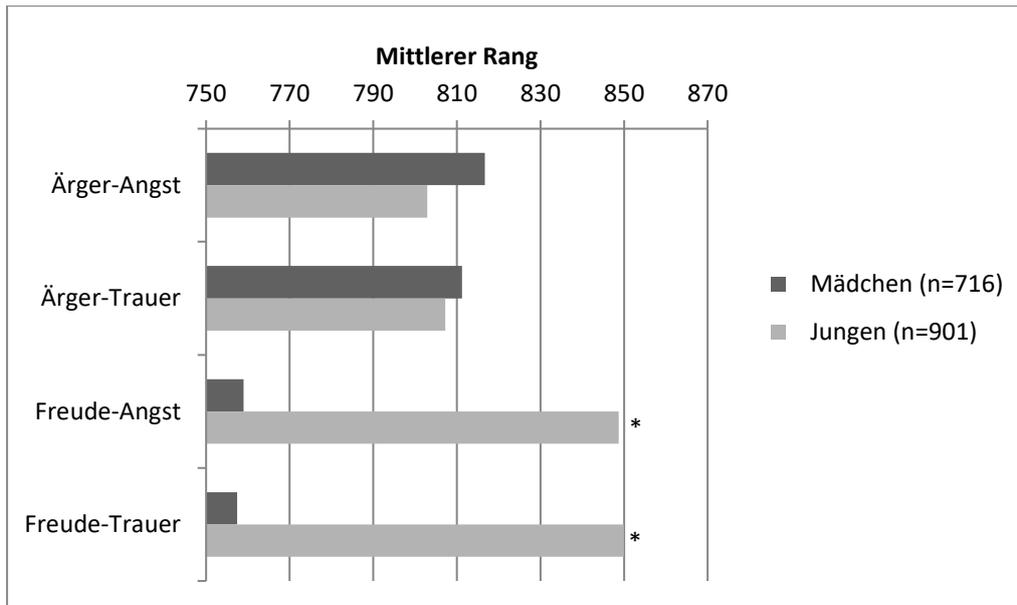


Abbildung 3.3: Geschlechtsabhängige Unterschiede in den IDENT-Thresholds. Es werden die mittleren Ränge von Mann-Whitney-U-Tests dargestellt. \* = signifikant.

### 3.4 Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung

In den folgenden Abschnitten werden Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von Frequenz und Valenz der LEQ-Lebensereignisse erarbeitet. Dies wird sowohl für die gesamte Kohorte als auch geschlechtsgetrennt untersucht. Dabei werden nur diejenigen Probanden berücksichtigt, die den IDENT-Test vollständig durchgeführt haben.

#### 3.4.1 Zusammenhang zwischen Frequenz von stressreichen Lebensereignissen und Gesichtserkennung

Um Unterschiede in der Gesichtserkennung in Abhängigkeit der Frequenz stressreicher Ereignisse, wurden die Probanden in frequenzabhängige Gruppen aufgeteilt. Die Probandenanzahl in den jeweils untersuchten Gruppen ist in Tabelle 3.10 dargestellt.

Kategorie	Geschlecht	Probandenanzahl		
		Kein LE	Wenige LE	Viele LE
Gesamt	Alle	0	924	693
	Mädchen	0	410	306
	Jungen	0	514	387
Familie	Alle	439	932	246
	Mädchen	166	417	133
	Jungen	273	515	113
Gesundheit	Alle	120	893	604
	Mädchen	47	405	264
	Jungen	73	488	340
Sexualität	Alle	286	698	633
	Mädchen	142	293	281
	Jungen	144	405	352
Unabhängigkeit	Alle	7	896	714
	Mädchen	4	415	297
	Jungen	3	481	417
Fehlverhalten	Alle	458	947	212
	Mädchen	258	398	60
	Jungen	200	549	152
Ortswechsel	Alle	364	1001	252
	Mädchen	153	446	117
	Jungen	211	555	135
Distress	Alle	240	1022	355
	Mädchen	101	418	197
	Jungen	139	604	158
Sonstige	Alle	491	715	411
	Mädchen	205	321	190
	Jungen	286	394	221

Tabelle 3.10: Anzahl der Probanden in den verschiedenen frequenzabhängigen Gruppen. Probanden mit wenigen Lebensereignissen sind diejenigen, die eine Ereignisfrequenz unter oder gleich dem Medianwert der Frequenz aufwiesen, Probanden mit vielen Lebensereignissen diejenigen, die eine Ereignisfrequenz oberhalb dieses Medianwertes hatten. LE = Lebensereignis(se).

Bei der Gesamtanalyse aller LEQ-Lebensereignisse, kam es nur in dem Ärger-Angst-Kontinuum zu einem signifikanten Unterschied: Probanden, die viele Lebensereignisse erlebt hatten, entschieden sich signifikant häufiger für die Emotion Angst ( $z=-2,441$ ,  $p=0,015$ ). Bei der geschlechtsgetrennten Analyse konnte sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen eine Tendenz in derselben Richtung nachgewiesen werden, allerdings waren diese Ergebnisse nicht signifikant ( $z=-1,599$ ,  $p=0,110$  bzw.  $z=-1,842$ ,  $p=0,065$ ).

Tabelle 3.11 zeigt die Ergebnisse von Mann-Whitney-U-Tests über solche frequenzabhängige Unterschiede. Die Ergebnisse für das Ärger-Angst-Kontinuum werden in Abbildung 3.4 graphisch dargestellt.

IDENT-Kontinuum	Geschlecht	Mittlerer Rang		z-Wert	Signifikanz
		Wenige LE	Viele LE		
<b>Ärger-Angst</b>	Alle	<b>784,89</b>	<b>841,15</b>	<b>-2,441</b>	<b>0,015*</b>
	Mädchen	348,03	372,53	-1,599	0,110
	Jungen	437,37	469,10	-1,842	0,065
<b>Ärger-Trauer</b>	Alle	796,15	826,13	-1,314	0,189
	Mädchen	354,25	364,19	-0,655	0,513
	Jungen	442,48	462,32	-1,165	0,244
<b>Freude-Angst</b>	Alle	816,76	798,65	-0,806	0,420
	Mädchen	365,98	348,48	-1,180	0,238
	Jungen	451,64	450,15	-0,089	0,929
<b>Freude-Trauer</b>	Alle	823,35	789,87	-1,487	0,137
	Mädchen	362,99	352,48	-0,705	0,481
	Jungen	461,02	437,70	-1,384	0,166

Tabelle 3.11: Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz aller LEQ-Lebensereignisse. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt.

LE = Lebensereignis(se). \* = signifikant.

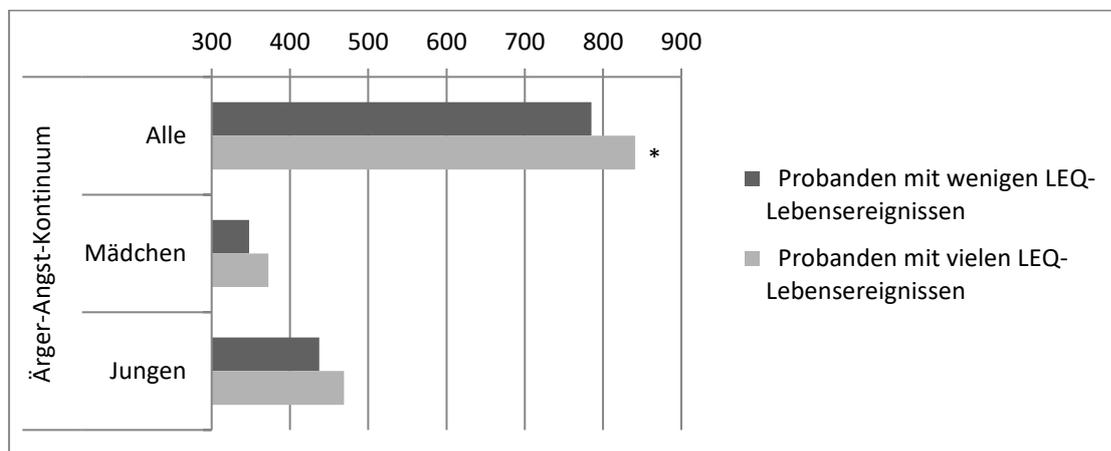


Abbildung 3.4: Unterschiede in dem Ärger-Angst-Kontinuum in Abhängigkeit von der Frequenz stressreicher Lebensereignisse. Es werden, sowohl für die gesamte Kohorte als auch geschlechtsgetrennt, die mittleren Ränge von Mann-Whitney-U-Tests dargestellt. \* = signifikant.

Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Ereignisfrequenz in der

verschiedenen LEQ-Kategorien: Dabei werden in Tabelle 3.12 alle Probanden berücksichtigt, in Tabelle 3.13 ausschließlich Mädchen und in Tabelle 3.14 ausschließlich Jungen.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Kein LE	Wenige LE	Viele LE			
Familie	Ärger-Angst	780,99	815,05	836,05	2,656	2	0,265
	Ärger-Trauer	829,30	796,87	818,71	1,657	2	0,437
	Freude-Angst	812,51	812,42	789,79	0,536	2	0,765
	Freude-Trauer	838,00	809,61	754,92	5,426	2	0,066
Gesundheit	Ärger-Angst	761,96	793,28	841,59	5,363	2	0,068
	Ärger-Trauer	727,48	810,12	823,54	4,498	2	0,106
	Freude-Angst	854,30	804,50	806,65	1,339	2	0,512
	Freude-Trauer	821,28	807,73	808,44	0,098	2	0,952
Sexualität	<b>Ärger-Angst</b>	<b>745,62</b>	<b>819,19</b>	<b>826,41</b>	<b>6,721</b>	<b>2</b>	<b>0,035*</b>
	<b>Ärger-Trauer</b>	<b>773,99</b>	<b>840,38</b>	<b>790,26</b>	<b>6,130</b>	<b>2</b>	<b>0,047*</b>
	Freude-Angst	809,94	816,13	800,72	0,396	2	0,820
	Freude-Trauer	833,98	826,44	778,48	4,886	2	0,087
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	470,64	803,72	818,94	4,265	2	0,119
	Ärger-Trauer	964,79	804,63	812,96	0,962	2	0,618
	Freude-Angst	951,07	805,22	812,35	0,811	2	0,667
	Freude-Trauer	663,07	803,61	817,20	1,111	2	0,574
Fehlverhalten	Ärger-Angst	797,96	805,51	848,42	1,886	2	0,389
	Ärger-Trauer	815,11	795,42	856,44	3,248	2	0,197
	Freude-Angst	804,42	804,29	839,94	1,169	2	0,557
	Freude-Trauer	805,58	810,96	807,63	0,047	2	0,977
Ortswechsel	Ärger-Angst	780,49	817,53	816,29	1,817	2	0,403
	Ärger-Trauer	835,53	801,53	800,36	1,607	2	0,448
	Freude-Angst	807,62	806,18	822,17	0,262	2	0,877
	Freude-Trauer	812,68	811,34	794,41	0,319	2	0,853
Distress	Ärger-Angst	791,11	796,15	858,09	5,236	2	0,073
	Ärger-Trauer	763,73	811,35	832,84	3,395	2	0,183
	Freude-Angst	831,74	811,10	787,58	1,458	2	0,482
	Freude-Trauer	845,01	801,37	806,62	1,858	2	0,395
Sonstige	Ärger-Angst	791,41	807,76	832,17	1,777	2	0,411
	Ärger-Trauer	789,49	810,75	829,26	1,738	2	0,419
	Freude-Angst	816,26	818,67	783,50	1,801	2	0,406
	Freude-Trauer	796,00	815,19	813,75	0,596	2	0,742

Tabelle 3.12: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die gesamte Kohorte. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. LE = Lebensereignis(se). \* = signifikant.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Kein LE	Wenige LE	Viele LE			
Familie	Ärger-Angst	355,42	359,68	358,63	0,052	2	0,974
	Ärger-Trauer	379,52	349,99	358,94	2,568	2	0,277
	Freude-Angst	378,44	355,52	342,95	2,643	2	0,267
	Freude-Trauer	384,74	354,25	339,07	4,415	2	0,110
Gesundheit	Ärger-Angst	315,21	351,07	377,61	5,029	2	0,081
	Ärger-Trauer	351,52	359,08	358,88	0,061	2	0,970
	Freude-Angst	370,55	351,83	366,58	1,091	2	0,579
	Freude-Trauer	368,19	360,89	353,11	0,370	2	0,831
Sexualität	<b>Ärger-Angst</b>	<b>323,67</b>	<b>377,80</b>	<b>355,98</b>	<b>6,889</b>	<b>2</b>	<b>0,032*</b>
	Ärger-Trauer	333,01	371,89	357,42	3,597	2	0,166
	Freude-Angst	367,61	354,95	357,60	0,407	2	0,816
	Freude-Trauer	356,60	366,51	351,11	0,889	2	0,641
Unabhängigkeit	<b>Ärger-Angst</b>	<b>108,75</b>	<b>361,06</b>	<b>358,29</b>	<b>6,134</b>	<b>2</b>	<b>0,047*</b>
	Ärger-Trauer	443,00	359,21	356,36	0,747	2	0,688
	Freude-Angst	489,63	363,40	349,88	2,616	2	0,270
	Freude-Trauer	443,38	358,02	358,03	0,744	2	0,689
Fehlverhalten	Ärger-Angst	351,13	361,02	373,52	0,731	2	0,694
	<b>Ärger-Trauer</b>	<b>446,43</b>	<b>351,16</b>	<b>349,37</b>	<b>12,564</b>	<b>2</b>	<b>0,002*</b>
	Freude-Angst	367,93	355,46	338,11	1,339	2	0,512
	Freude-Trauer	366,87	353,87	353,24	0,726	2	0,696
Ortswechsel	Ärger-Angst	365,85	354,29	364,95	0,512	2	0,774
	Ärger-Trauer	371,66	359,87	336,08	2,135	2	0,344
	Freude-Angst	363,95	356,24	359,97	0,183	2	0,912
	Freude-Trauer	367,62	356,00	356,09	0,416	2	0,812
Distress	Ärger-Angst	360,02	348,73	378,44	2,880	2	0,237
	Ärger-Trauer	360,10	353,54	368,21	0,722	2	0,697
	Freude-Angst	378,36	355,33	355,05	1,204	2	0,548
	Freude-Trauer	372,08	353,16	362,81	0,875	2	0,646
Sonstige	Ärger-Angst	366,61	349,45	365,04	1,165	2	0,558
	Ärger-Trauer	360,23	358,76	356,19	0,041	2	0,980
	Freude-Angst	367,04	358,01	350,11	0,737	2	0,692
	Freude-Trauer	349,83	365,33	356,31	0,804	2	0,669

Tabelle 3.13: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die weibliche Kohorte. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. LE = Lebensereignis(se). \* = signifikant.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Kein LE	Wenige LE	Viele LE			
Familie	Ärger-Angst	429,31	455,70	481,97	3,791	2	0,150
	Ärger-Trauer	453,39	447,42	461,56	0,324	2	0,850
	Freude-Angst	432,96	458,21	461,71	2,049	2	0,359
	Freude-Trauer	451,18	456,36	426,14	1,350	2	0,509
Gesundheit	Ärger-Angst	445,40	442,24	464,77	1,592	2	0,451
	<b>Ärger-Trauer</b>	<b>382,14</b>	<b>451,64</b>	<b>464,86</b>	<b>6,427</b>	<b>2</b>	<b>0,040*</b>
	Freude-Angst	477,50	454,17	440,77	1,462	2	0,481
	Freude-Trauer	451,45	447,82	455,47	0,187	2	0,911
Sexualität	Ärger-Angst	423,88	443,61	470,59	4,020	2	0,134
	Ärger-Trauer	443,53	468,94	433,42	3,860	2	0,145
	Freude-Angst	444,44	458,89	444,61	0,729	2	0,694
	<b>Freude-Trauer</b>	<b>486,22</b>	<b>458,74</b>	<b>427,69</b>	<b>6,286</b>	<b>2</b>	<b>0,043*</b>
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	430,33	442,58	460,86	1,159	2	0,560
	Ärger-Trauer	512,33	445,62	456,76	0,610	2	0,737
	Freude-Angst	417,83	445,01	458,14	0,666	2	0,717
	Freude-Trauer	145,83	447,78	456,91	4,768	2	0,092
Fehlverhalten	Ärger-Angst	447,13	445,63	475,48	1,679	2	0,432
	Ärger-Trauer	472,65	444,78	444,97	1,882	2	0,390
	Freude-Angst	442,41	448,24	472,28	1,398	2	0,497
	Freude-Trauer	447,33	454,90	441,72	0,385	2	0,825
Ortswechsel	Ärger-Angst	417,89	463,46	451,53	4,849	2	0,089
	Ärger-Trauer	464,52	442,27	465,74	1,720	2	0,423
	Freude-Angst	442,60	450,94	464,37	0,622	2	0,733
	Freude-Trauer	443,45	455,86	442,79	0,546	2	0,761
Distress	Ärger-Angst	432,83	447,70	479,59	2,775	2	0,250
	Ärger-Trauer	406,50	457,63	464,82	5,183	2	0,075
	Freude-Angst	452,03	452,54	444,22	0,141	2	0,932
	Freude-Trauer	471,44	445,92	452,45	1,180	2	0,554
Sonstige	Ärger-Angst	427,55	458,43	468,11	3,723	2	0,155
	Ärger-Trauer	430,97	452,51	474,24	3,669	2	0,160
	Freude-Angst	447,90	462,46	434,58	1,818	2	0,403
	Freude-Trauer	444,54	451,18	459,04	0,418	2	0,811

Tabelle 3.14: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Frequenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die männliche Kohorte. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. LE = Lebensereignis(se). \* = signifikant.

Bei der Analyse der gesamten Kohorte wurden in der Kategorie „Sexualität“ in dem Ärger-Angst- und in dem Ärger-Trauer-Kontinuum signifikante Gruppenunterschiede festgestellt.

Die paarweisen Vergleiche, die post hoc erfolgten, ergaben folgende Ergebnisse:

- In dem Ärger-Angst-Kontinuum entschieden sich Probanden, die viele Lebensereignisse erlebt hatten signifikant häufiger für die Emotion Angst im Vergleich zu Probanden, die kein Lebensereignis in der Kategorie erlebt hatten ( $p=0,040$ );
- In dem Ärger-Trauer-Kontinuum waren die Gruppenunterschiede nach Korrektur nach Bonferroni nicht weiter signifikant.

Die Abbildungen 3.5 und 3.6 stellen die geschilderten Ergebnisse graphisch dar.

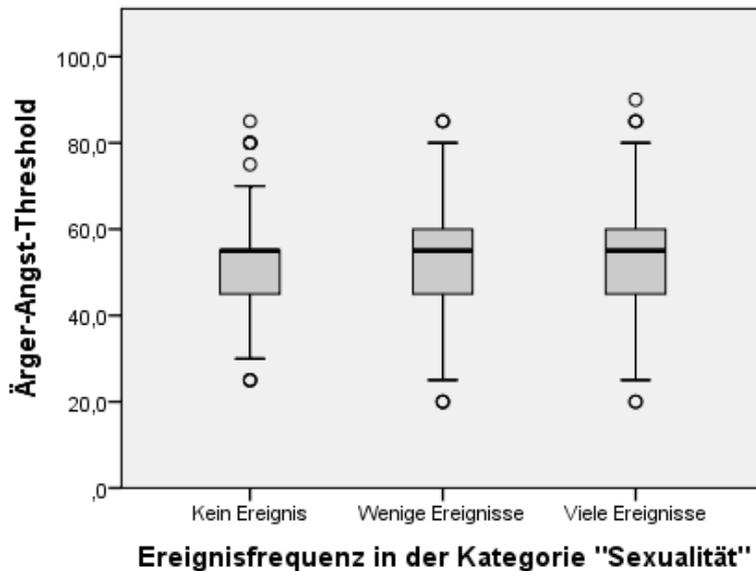


Abbildung 3.5: Boxplot – Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“.

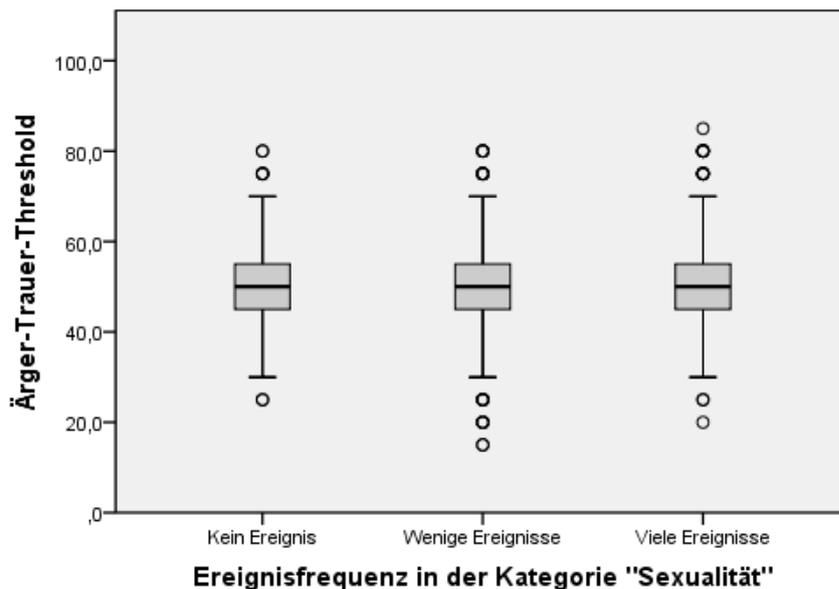


Abbildung 3.6: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“.

Bei der geschlechtsgetrennten Analyse, wurden bei Mädchen signifikante Unterschiede in dem Ärger-Angst-Kontinuum für die Kategorien „Sexualität“ und „Unabhängigkeit“ sowie in dem Ärger-Trauer-Kontinuum für die Kategorie „Fehlverhalten“ festgestellt.

Die post hoc durchgeführten paarweisen Vergleiche ergaben folgende Ergebnisse:

- Mädchen mit wenigen Lebensereignissen in der Kategorie „Sexualität“ entschieden sich signifikant häufiger für die Emotion Angst in dem Ärger-Angst-Kontinuum im Vergleich zu Mädchen ohne solche Lebensereignisse ( $p=0,027$ );
- Sowohl Mädchen mit wenigen als auch Mädchen mit vielen Lebensereignissen in der Kategorie „Unabhängigkeit“ entschieden sich signifikant häufiger für die Emotion Angst in dem Ärger-Angst-Kontinuum im Vergleich zu Mädchen ohne solche Ereignisse ( $p=0,040$  bzw.  $0,044$ );
- Mädchen mit vielen Lebensereignissen in der Kategorie „Fehlverhalten“ entschieden sich signifikant häufiger für die Emotion Ärger in dem Ärger-Trauer-Kontinuum sowohl im Vergleich zu Mädchen ohne solche Ereignisse als auch im Vergleich zu Mädchen mit wenigen Ereignissen in dieser Kategorie ( $p=0,002$  bzw.  $0,002$ ).

Abbildungen 3.7, 3.8 und 3.9 veranschaulichen diese Unterschiede.

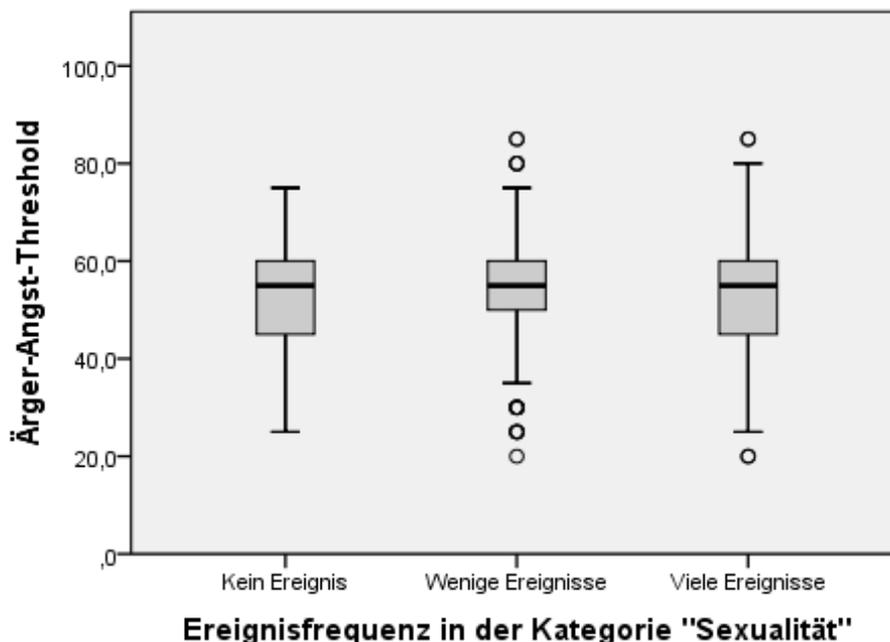


Abbildung 3.7: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“ für die weibliche Kohorte.

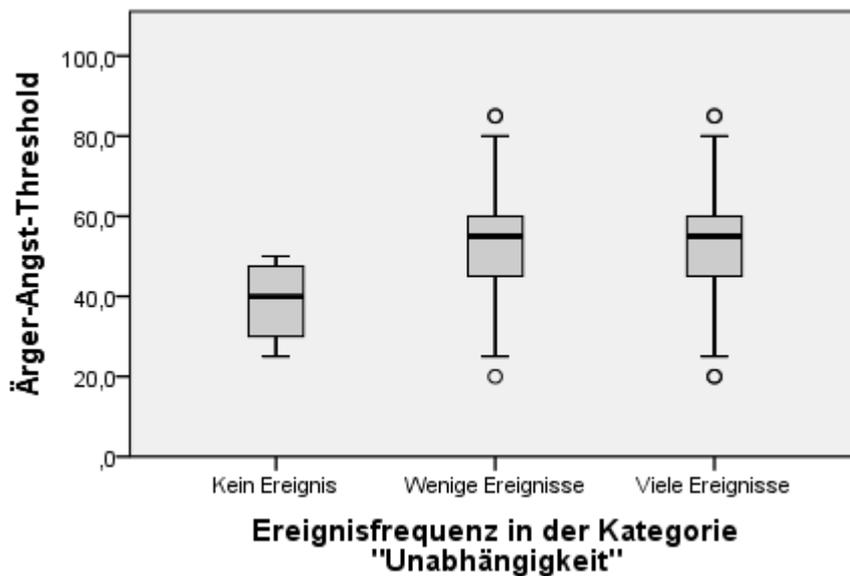


Abbildung 3.8: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Unabhängigkeit“ für die weibliche Kohorte.

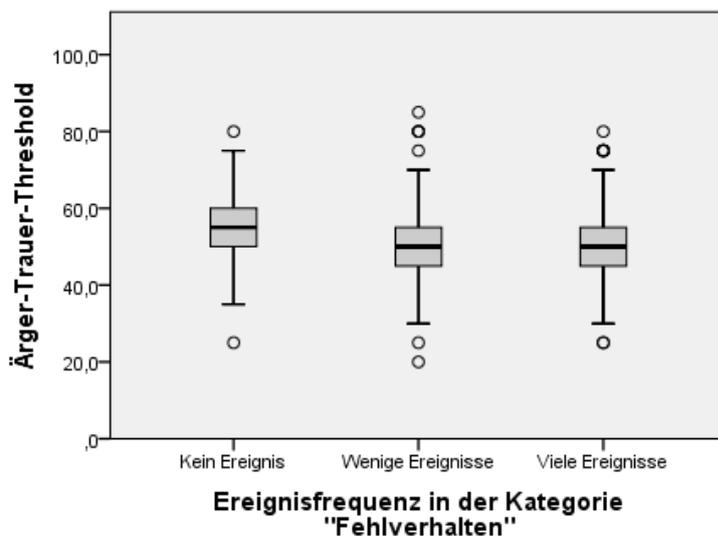


Abbildung 3.9: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Fehlverhalten“ für die weibliche Kohorte.

Bei Jungen wurden signifikante Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Kontinuum für die Kategorie „Gesundheit“ und in dem Freude-Trauer-Kontinuum für die Kategorie „Sexualität“ festgestellt.

Die paarweisen Vergleiche zwischen den Gruppen führten zu folgenden Ergebnissen:

- Jungen mit vielen Lebensereignissen in der Kategorie „Gesundheit“ entschieden signifikant häufiger für die Emotion Trauer in dem Ärger-Trauer-Kontinuum im Vergleich zu Jungen ohne solche Ereignisse ( $p=0,034$ );
- In dem Freude-Trauer-Kontinuum für die Kategorie „Sexualität“ waren die Gruppenunterschiede nach Korrektur nach Bonferroni nicht weiter signifikant.

Abbildungen 3.10 und 3.11 stellen diese Ergebnisse graphisch dar.

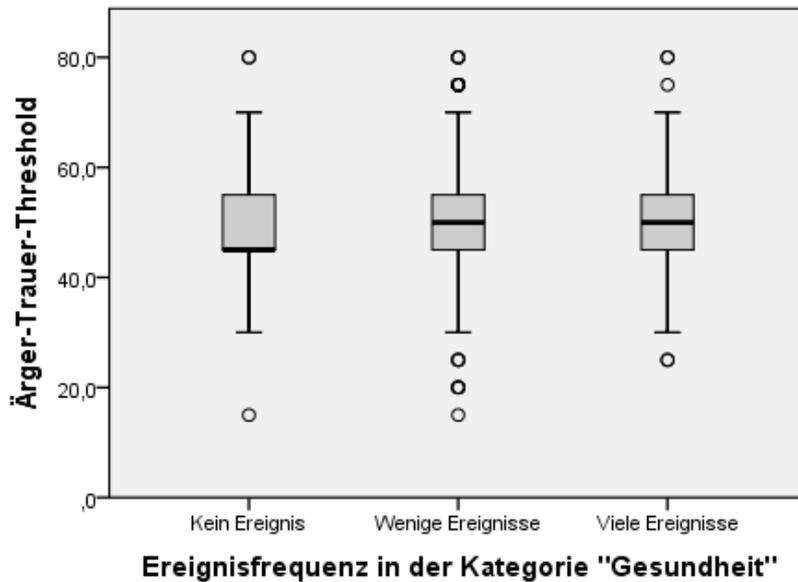


Abbildung 3.10: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Gesundheit“ für die männliche Kohorte.

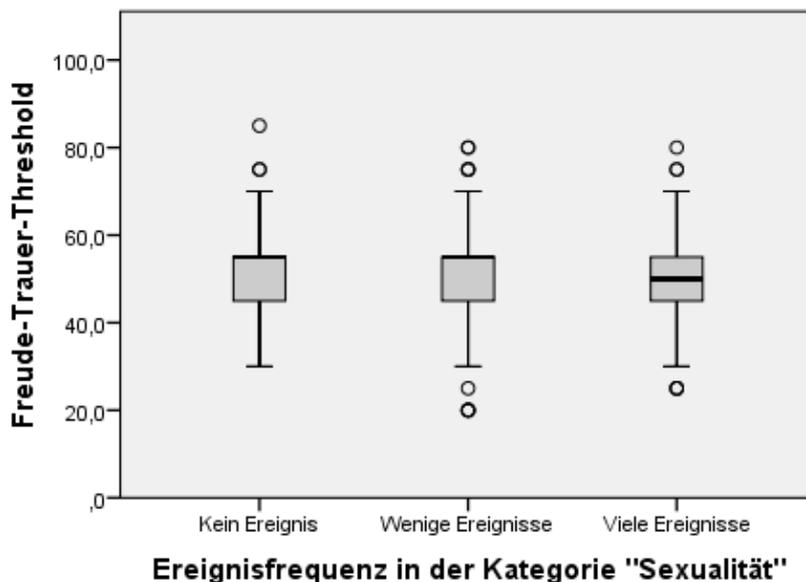


Abbildung 3.11: Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Sexualität“ für die männliche Kohorte.

Tabelle 3.15 zeigt die Ergebnisse der paarweisen Gruppenvergleiche, die bei signifikanten Ergebnissen in den Kruskal-Wallis-Varianzanalysen post hoc durchgeführt wurden.

Kategorie	IDENT-Kontinuum	Geschlecht	Signifikanz			Angepasste Signifikanz		
			Keine-Wenige	Wenige-Viele	Keine-Viele	Keine-Wenige	Wenige-Viele	Keine-Viele
Sexualität	Ärger-Angst	Alle	0,022	0,013	0,774	0,067	1,000	<b>0,040*</b>
Sexualität	Ärger-Trauer	Alle	0,037	0,044	0,612	0,111	0,133	1,000
Sexualität	Ärger-Angst	Mädchen	0,009	0,197	0,122	<b>0,027*</b>	0,592	0,365
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	Mädchen	0,013	0,857	0,015	<b>0,040*</b>	1,000	<b>0,044*</b>
Fehlverhalten	Ärger-Trauer	Mädchen	0,911	0,001	0,001	1,000	<b>0,002*</b>	<b>0,002*</b>
Gesundheit	Ärger-Trauer	Jungen	0,029	0,460	0,011	0,086	1,000	<b>0,034*</b>
Sexualität	Freude-Trauer	Jungen	0,258	0,089	0,018	0,774	0,266	0,054

Tabelle 3.15: Ergebnisse von paarweisen Vergleichen zwischen den frequenzabhängigen Gruppen, bei denen durch Kruskal-Wallis-Varianzanalysen signifikante Unterschiede festgestellt wurden. Es werden sowohl die asymptotischen Signifikanzn angegeben als auch die angepassten Signifikanzn nach Bonferroni. \* = signifikant.

### ***3.4.2 Zusammenhang zwischen Valenz von stressreichen Lebensereignissen und Gesichtserkennung***

In diesem Abschnitt werden Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von der Valenz der LEQ-Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien erarbeitet.

Es werden nur die Probanden berücksichtigt, die das jeweilige Ereignis bzw. mindestens ein Ereignis in der untersuchten Kategorie erlebt hatten. Diese Probanden wurden in valenzabhängige Gruppen aufgeteilt. Die Probandenanzahl in den jeweils untersuchten Gruppen ist in Tabelle 3.16 dargestellt.

Bei der Gesamtanalyse aller LEQ-Lebensereignisse kam es bei Mädchen in dem Freude-Angst-Kontinuum zu signifikanten Unterschieden zwischen den Gruppen. Die post hoc durchgeführten Gruppenvergleiche ergaben, dass Mädchen mit niedrigen Valenzen signifikant häufiger die Emotion Angst auswählten im Vergleich zu Mädchen mit hohen Valenzen ( $p=0,024$ ). Für einen Überblick über die Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen für die gesamten LEQ-Lebensereignisse siehe Tabelle 3.17.

Kategorie	Geschlecht	Probandenanzahl		
		Hohe Valenz	Mittlere Valenz	Niedrige Valenz
Gesamt	Alle	541	530	546
	Mädchen	165	240	311
	Jungen	376	290	235
Familie	Alle	395	423	360
	Mädchen	157	189	204
	Jungen	238	234	156
Gesundheit	Alle	535	855	107
	Mädchen	167	433	69
	Jungen	368	422	38
Sexualität	Alle	361	590	380
	Mädchen	125	259	190
	Jungen	236	331	190
Unabhängigkeit	Alle	715	473	422
	Mädchen	316	197	199
	Jungen	399	276	223
Fehlverhalten	Alle	451	307	401
	Mädchen	127	136	195
	Jungen	324	171	206
Ortswechsel	Alle	488	572	193
	Mädchen	219	239	105
	Jungen	269	333	88
Distress	Alle	615	250	512
	Mädchen	216	113	286
	Jungen	399	137	226
Sonstige	Alle	595	331	200
	Mädchen	266	152	93
	Jungen	329	179	107

Tabelle 3.16: Anzahl der Probanden in den verschiedenen valenzabhängigen Gruppen.

Probanden mit einer hohen Valenz sind diejenigen, die eine Valenz über der 66. Perzentile auswiesen, Probanden mit einer mittleren Valenz diejenigen, die eine Valenz zwischen der 33. und der 66. Perzentile hatten, Probanden mit einer niedrigen Valenz diejenigen, die eine Valenz unter der 33. Perzentile hatten.

IDENT-Kontinuum	Geschlecht	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Hohe Valenz	Mittlere Valenz	Niedrige Valenz			
Ärger-Angst	Alle	827,73	808,35	791,08	1,737	2	0,420
	Mädchen	370,09	352,07	357,31	0,791	2	0,673
	Jungen	461,48	456,28	427,72	2,700	2	0,259
Ärger-Trauer	Alle	817,35	810,79	798,99	0,457	2	0,796
	Mädchen	368,49	354,77	356,08	0,536	2	0,765
	Jungen	452,81	456,46	441,36	0,495	2	0,781
Freude-Angst	Alle	798,79	793,26	834,40	2,701	2	0,259
	<b>Mädchen</b>	<b>328,85</b>	<b>352,36</b>	<b>378,96</b>	<b>7,378</b>	<b>2</b>	<b>0,025*</b>
	Jungen	448,18	442,48	466,02	1,228	2	0,541
Freude-Trauer	Alle	804,16	815,19	807,78	0,168	2	0,919
	Mädchen	338,12	357,39	370,17	2,854	2	0,240
	Jungen	447,72	459,29	446,02	0,476	2	0,788

Tabelle 3.17: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz aller LEQ-Lebensereignisse. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. \* = signifikant.

Abbildung 3.12 veranschaulicht die signifikanten valenzabhängigen Unterschiede in dem Freude-Angst-Kontinuum für die weibliche Kohorte.

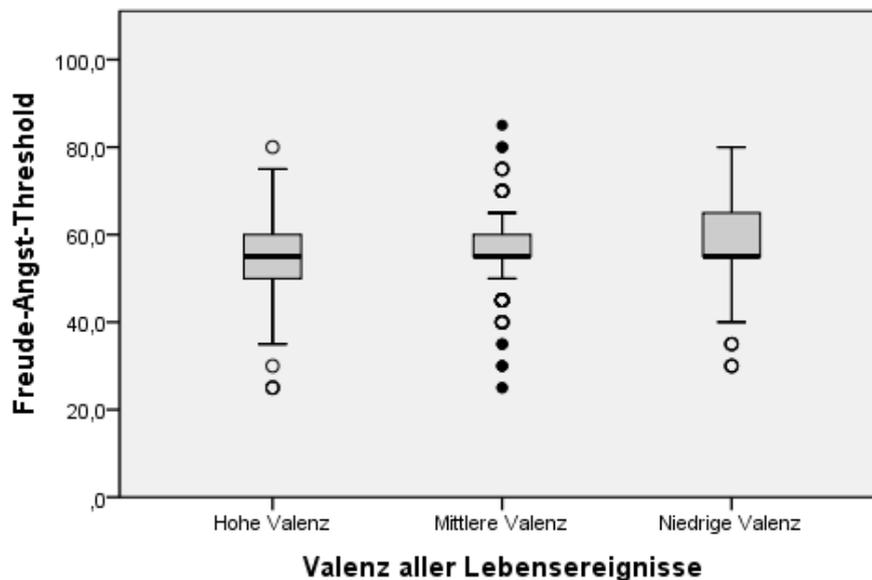


Abbildung 3.12: Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Valenz aller LEQ-Lebensereignisse für die weibliche Kohorte.

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in der Gesichtserkennung in Abhängigkeit der Valenzen der verschiedenen LEQ-

Kategorien: In Tabelle 3.18 sind die Ergebnisse für die gesamte Kohorte dargestellt, in Tabelle 3.19 die Ergebnisse für Mädchen und in Tabelle 3.20 die Ergebnisse für Jungen.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Hohe Valenz	Mittlere Valenz	Niedrige Valenz			
Familie	Ärger-Angst	607,37	588,34	571,26	2,204	2	0,332
	Ärger-Trauer	582,43	588,85	598,02	0,421	2	0,810
	Freude-Angst	575,88	602,78	588,83	1,396	2	0,498
	Freude-Trauer	597,91	583,67	587,13	0,418	2	0,811
Gesundheit	Ärger-Angst	769,03	730,84	793,96	3,956	2	0,138
	Ärger-Trauer	757,17	753,44	672,62	3,830	2	0,147
	Freude-Angst	728,25	753,99	812,87	4,004	2	0,135
	Freude-Trauer	751,57	747,87	745,20	0,036	2	0,982
Sexualität	Ärger-Angst	675,90	677,33	639,00	2,270	2	0,257
	Ärger-Trauer	666,70	680,40	642,97	2,317	2	0,314
	Freude-Angst	650,73	671,60	671,82	0,851	2	0,654
	Freude-Trauer	643,50	661,15	694,91	3,784	2	0,151
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	810,31	794,70	809,45	0,375	2	0,829
	Ärger-Trauer	799,66	806,92	813,80	0,266	2	0,875
	Freude-Angst	815,68	807,42	786,09	1,184	2	0,553
	Freude-Trauer	800,70	797,72	822,35	0,829	2	0,661
Fehlverhalten	Ärger-Angst	593,29	566,24	575,58	1,347	2	0,510
	Ärger-Trauer	596,49	570,29	568,89	1,895	2	0,388
	Freude-Angst	576,98	579,90	583,47	0,087	2	0,958
	Freude-Trauer	581,33	574,36	582,83	0,133	2	0,936
Ortswechsel	Ärger-Angst	612,96	633,82	642,28	1,327	2	0,515
	Ärger-Trauer	629,92	631,05	607,61	0,698	2	0,705
	Freude-Angst	632,78	623,53	622,67	0,223	2	0,894
	Freude-Trauer	618,34	628,39	644,76	0,822	2	0,663
Distress	Ärger-Angst	692,78	708,18	675,09	1,306	2	0,520
	Ärger-Trauer	687,44	688,63	691,05	0,025	2	0,988
	Freude-Angst	685,12	668,40	703,72	1,551	2	0,461
	Freude-Trauer	685,19	670,03	690,83	0,792	2	0,673
Sonstige	Ärger-Angst	556,11	572,45	570,68	0,679	2	0,712
	Ärger-Trauer	559,00	569,38	567,15	0,262	2	0,877
	Freude-Angst	556,76	566,84	578,03	0,758	2	0,685
	Freude-Trauer	554,47	581,84	560,02	1,673	2	0,433

Tabelle 3.18: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die gesamte Kohorte.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Hohe Valenz	Mittlere Valenz	Niedrige Valenz			
Familie	Ärger-Angst	279,94	276,88	270,80	0,327	2	0,849
	Ärger-Trauer	265,64	280,03	278,90	0,905	2	0,636
	Freude-Angst	267,76	277,82	279,30	0,590	2	0,745
	Freude-Trauer	276,22	274,53	275,84	0,012	2	0,994
Gesundheit	Ärger-Angst	330,36	328,42	387,54	5,939	2	0,051
	Ärger-Trauer	341,29	339,64	290,66	4,301	2	0,116
	<b>Freude-Angst</b>	<b>309,11</b>	<b>336,19</b>	<b>390,16</b>	<b>9,559</b>	<b>2</b>	<b>0,008*</b>
	Freude-Trauer	331,90	338,38	321,30	0,573	2	0,751
Sexualität	Ärger-Angst	290,81	297,47	271,74	2,811	2	0,245
	Ärger-Trauer	295,28	290,22	278,67	0,932	2	0,628
	Freude-Angst	267,82	288,49	299,10	3,001	2	0,223
	Freude-Trauer	272,53	283,96	302,18	2,895	2	0,235
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	353,93	356,05	361,03	0,153	2	0,926
	Ärger-Trauer	347,19	351,64	376,10	2,719	2	0,257
	Freude-Angst	367,96	349,68	345,06	2,012	2	0,366
	Freude-Trauer	356,49	347,44	365,49	0,838	2	0,658
Fehlverhalten	Ärger-Angst	236,40	222,16	230,12	0,799	2	0,671
	<b>Ärger-Trauer</b>	<b>253,90</b>	<b>222,38</b>	<b>218,58</b>	<b>6,360</b>	<b>2</b>	<b>0,042*</b>
	Freude-Angst	231,71	236,76	222,99	1,034	2	0,596
	Freude-Trauer	219,89	221,82	241,12	2,888	2	0,236
Ortswechsel	Ärger-Angst	276,32	284,05	289,17	0,529	2	0,768
	Ärger-Trauer	283,99	279,55	283,43	0,101	2	0,951
	Freude-Angst	281,44	279,26	289,41	0,323	2	0,851
	Freude-Trauer	272,69	280,74	304,27	2,980	2	0,225
Distress	Ärger-Angst	306,54	328,83	300,87	2,103	2	0,349
	Ärger-Trauer	312,21	312,29	303,12	0,427	2	0,808
	<b>Freude-Angst</b>	<b>298,95</b>	<b>277,86</b>	<b>326,74</b>	<b>7,755</b>	<b>2</b>	<b>0,021*</b>
	Freude-Trauer	299,38	291,15	321,17	3,400	2	0,183
Sonstige	Ärger-Angst	256,06	258,73	251,35	0,150	2	0,928
	Ärger-Trauer	245,70	271,25	260,54	3,184	2	0,203
	Freude-Angst	251,56	260,51	261,32	0,568	2	0,753
	Freude-Trauer	253,49	271,06	238,57	3,248	2	0,197

Tabelle 3.19: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die weibliche Kohorte. Signifikante Ergebnisse sind fettgedruckt. \* = signifikant.

LEQ-Kategorie	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Hohe Valenz	Mittlere Valenz	Niedrige Valenz			
Familie	Ärger-Angst	326,71	311,98	299,66	2,239	2	0,326
	Ärger-Trauer	315,29	309,56	320,70	0,380	2	0,827
	Freude-Angst	302,42	323,85	318,89	1,903	2	0,386
	Freude-Trauer	316,79	307,58	321,39	0,656	2	0,720
Gesundheit	Ärger-Angst	435,07	401,02	364,93	5,885	2	0,053
	Ärger-Trauer	416,90	414,21	394,45	0,322	2	0,851
	Freude-Angst	403,17	423,96	419,16	1,614	2	0,446
	Freude-Trauer	408,25	415,29	466,26	2,198	2	0,333
Sexualität	Ärger-Angst	386,77	380,11	367,41	0,868	2	0,648
	Ärger-Trauer	375,26	390,53	363,56	2,046	2	0,360
	Freude-Angst	373,26	383,16	378,89	0,303	2	0,258
	Freude-Trauer	364,64	378,12	398,37	2,711	2	0,258
Unabhängigkeit	Ärger-Angst	456,87	439,99	448,09	0,724	2	0,696
	Ärger-Trauer	452,93	455,50	435,93	0,875	2	0,646
	Freude-Angst	447,71	455,34	445,48	0,230	2	0,892
	Freude-Trauer	444,93	447,93	460,39	0,580	2	0,748
Fehlverhalten	Ärger-Angst	359,84	344,07	342,84	1,190	2	0,551
	Ärger-Trauer	352,20	347,91	351,68	0,057	2	0,972
	Freude-Angst	339,95	346,92	371,77	3,424	2	0,180
	Freude-Trauer	350,82	357,62	345,80	0,343	2	0,842
Ortswechsel	Ärger-Angst	337,59	349,64	354,03	0,752	2	0,686
	Ärger-Trauer	346,25	351,65	319,94	1,875	2	0,392
	Freude-Angst	351,72	342,28	338,69	0,484	2	0,785
	Freude-Trauer	345,45	345,44	345,89	0,000	2	1,000
Distress	Ärger-Angst	386,22	379,51	374,38	0,444	2	0,801
	Ärger-Trauer	376,45	376,86	392,22	0,965	2	0,617
	Freude-Angst	376,71	392,58	383,24	0,589	2	0,745
	Freude-Trauer	385,57	380,12	375,14	0,357	2	0,836
Sonstige	Ärger-Angst	300,63	314,16	320,35	1,345	2	0,510
	Ärger-Trauer	313,44	298,59	307,01	0,861	2	0,650
	Freude-Angst	305,02	306,91	318,99	0,550	2	0,760
	Freude-Trauer	301,17	311,28	323,50	1,476	2	0,478

Tabelle 3.20: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Valenz der Lebensereignisse in den verschiedenen Kategorien für die männliche Kohorte.

Bei der Analyse der verschiedenen Kategorien kam es weder für die gesamte Kohorte noch für männliche Teilnehmer zu signifikanten valenzabhängigen Unterschieden in den IDENT-Thresholds. Bei weiblichen Teilnehmern wurden allerdings in dem Freunde-Angst-Kontinuum für die Kategorien „Gesundheit“ und „Distress“ sowie in dem Ärger-Trauer-Kontinuum für die Kategorie „Fehlverhalten“ signifikante Unterschiede festgestellt. Die post hoc durchgeführten paarweisen Gruppenvergleiche ergaben folgende Ergebnisse:

- Mädchen mit niedrigen Valenzen in der Kategorie „Gesundheit“ entschieden sich in dem Freude-Angst-Kontinuum signifikant häufiger für Angst im Vergleich zu Mädchen mit hohen Valenzen ( $p=0,006$ );
- Mädchen mit niedrigen Valenzen in der Kategorie „Fehlverhalten“ entschieden sich in dem Ärger-Trauer-Kontinuum signifikant häufiger für Ärger im Vergleich zu Mädchen mit hohen Valenzen ( $p=0,049$ );
- Mädchen mit niedrigen Valenzen in der Kategorie „Distress“ entschieden sich in dem Freude-Angst-Kontinuum signifikant häufiger für Angst im Vergleich zu Mädchen mit mittleren Valenzen ( $p=0,027$ ).

Die oben genannten Ergebnisse werden in den Abbildungen 3.13, 3.14 und 3.15 dargestellt.

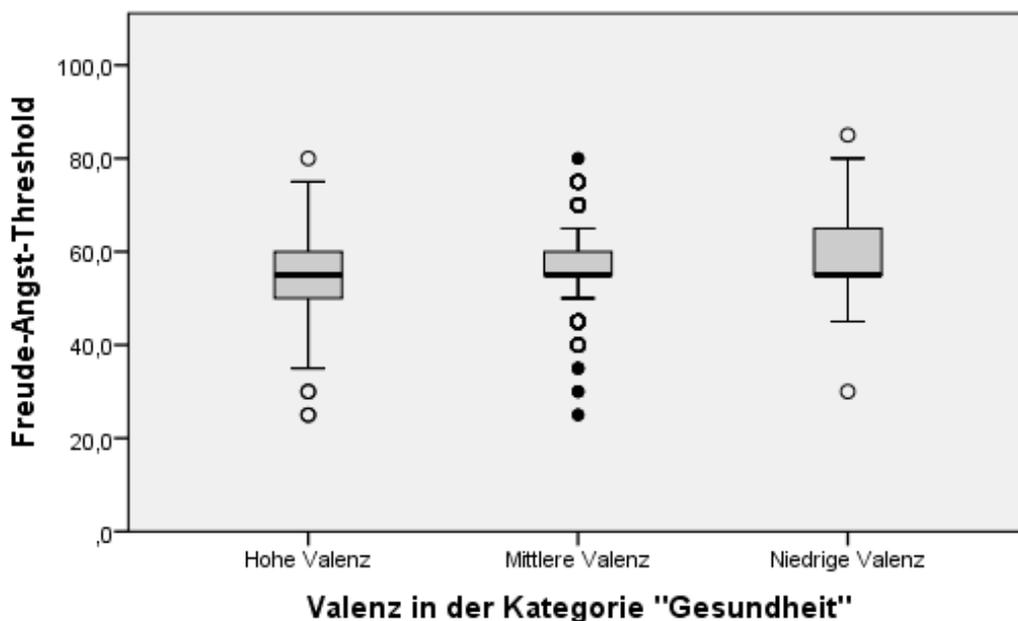


Abbildung 3.13: Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Gesundheit“ für die weibliche Kohorte.

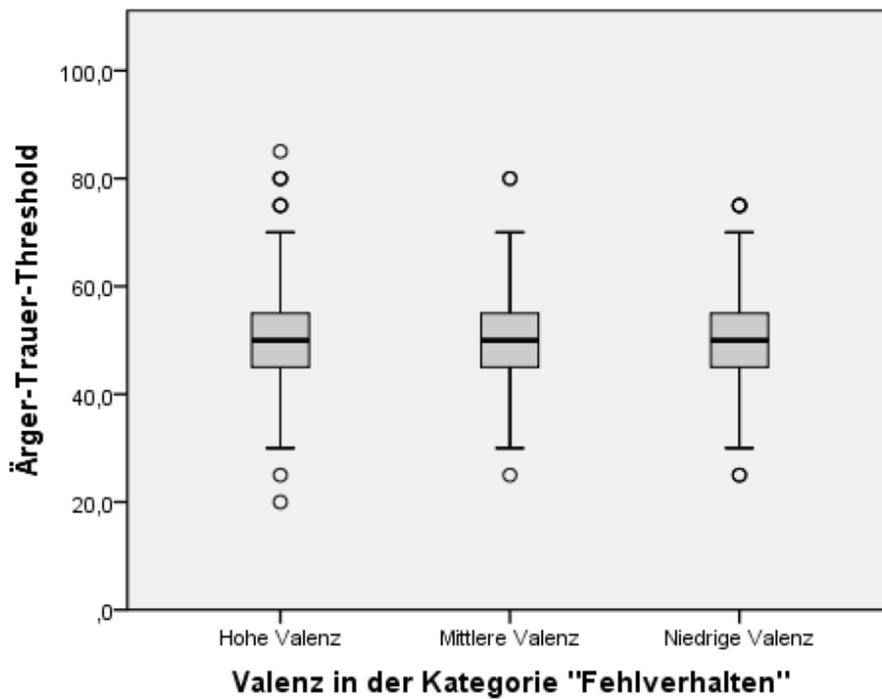


Abbildung 3.14: Boxplot - Unterschiede in dem Ärger-Trauer-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Fehlverhalten“ für die weibliche Kohorte.

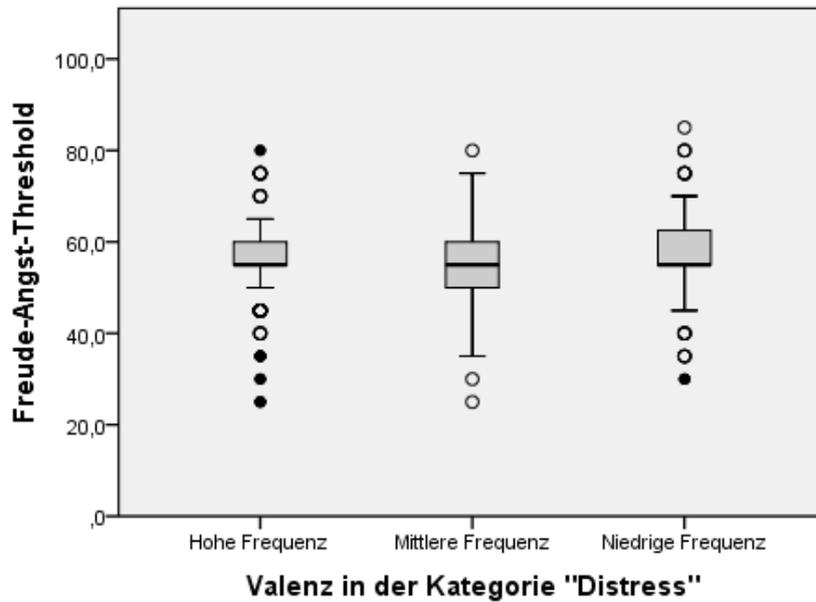


Abbildung 3.15: Boxplot - Unterschiede in dem Freude-Angst-Threshold in Abhängigkeit der Frequenz der LEQ-Lebensereignisse in der Kategorie „Distress“ für die weibliche Kohorte.

Tabelle 3.21 zeigt die paarweisen Gruppenvergleiche, die bei signifikanten Gruppenunterschieden in den Kruskal-Wallis-Varianzanalysen durchgeführt wurden.

Kategorie	IDENT-Kontinuum	Geschlecht	Signifikanz			Angepasste Signifikanz		
			Niedrig-mittel	Mittel-hoch	Niedrig-hoch	Niedrig-mittel	Mittel-hoch	Niedrig-hoch
Alle	Freude-Angst	Mädchen	0,115	0,236	0,008	0,344	0,709	<b>0,024*</b>
Gesundheit	Freude-Angst	Mädchen	0,023	0,106	0,002	0,070	0,317	<b>0,006*</b>
Fehlverhalten	Ärger-Trauer	Mädchen	0,792	0,048	0,016	1,000	0,143	<b>0,049*</b>
Distress	Freude-Angst	Mädchen	0,009	0,282	0,068	<b>0,027*</b>	0,845	0,023

Tabelle 3.21: Ergebnisse von paarweisen Vergleichen zwischen den valenzabhängigen Gruppen, bei denen durch Kruskal-Wallis-Varianzanalysen signifikante Unterschiede festgestellt wurden. Es werden sowohl die asymptotischen Signifikanzn angegeben als auch die angepassten Signifikanzn nach Bonferroni. \* = signifikant.

### 3.5 Explorative Fragestellungen

Nachdem der Einfluss von Geschlecht und stressreichen Lebensereignissen auf die Fähigkeit zur Emotionserkennung erarbeitet wurde, wird in den folgenden Abschnitten die Rolle von zwei weiteren Faktoren für diese Fähigkeit untersucht: Amygdala-Volumina und Persönlichkeitseigenschaften. Der Überblick über mögliche modulierende Faktoren der Emotionserkennung wird somit um zwei weitere Elemente erweitert.

#### 3.5.1 Zusammenhang zwischen Amygdala-Volumina und Fähigkeit zur Gesichtserkennung

Die Amygdala-Volumina wurden seitengetreunt in drei größenabhängige Gruppen unterteilt. Dabei wurden nur die Probanden berücksichtigt, die den IDENT-Test vervollständigt hatten. Tabelle 3.22 stellt die Volumenwerte dieser Gruppen dar sowie die Probandenzahl in der jeweiligen Gruppe.

	Kleines Volumen		Mittleres Volumen		Großes Volumen	
	Rechts	Links	Rechts	Links	Rechts	Links
<b>Wert</b>	≤1726	≤1620	1727-1943	1621-1837	>1943	>1837
<b>Probandenzahl</b>	504	474	494	523	503	504

Tabelle 3.22: Unterteilung der seitengetreunt Amygdala-Volumina in jeweils drei größenabhängige Gruppen. Darstellung der Volumenwerte und der Probandenzahl dieser Gruppen. Volumina in mm<sup>3</sup>.

Tabelle 3.23 zeigt die Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der so gruppierten Amygdala-Volumina.

In keiner der durchgeführten Varianzanalysen kam es zu einem signifikanten Unterschied.

Seite	IDENT-Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Kleines Volumen	Mittleres Volumen	Großes Volumen			
Rechte Amygdala	Ärger-Angst	756,99	765,33	730,93	1,777	2	0,411
	Ärger-Trauer	762,27	773,47	717,64	4,922	2	0,085
	Freude-Angst	724,56	769,29	759,52	3,212	2	0,201
	Freude-Trauer	733,09	768,57	751,69	1,819	2	0,403
Linke Amygdala	Ärger-Angst	738,70	763,50	749,60	0,852	2	0,653
	Ärger-Trauer	744,55	768,68	738,72	1,461	2	0,482
	Freude-Angst	730,92	757,72	762,90	1,658	2	0,436
	Freude-Trauer	736,18	750,43	765,52	1,217	2	0,544

Tabelle 3.23: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit der Amygdala-Volumina.

### 3.5.2 Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsmerkmalen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung

Anhand der Summenwerte des NEO-FFI wurden die Probanden für jede Persönlichkeitsdimension in drei Gruppen aufgeteilt. Es wurden nur diejenigen Probanden berücksichtigt, die den IDENT-Test vollständig durchgeführt hatten. Die Probandenzahl in den jeweiligen Gruppen ist in Tabelle 24 dargestellt.

Persönlichkeitsdimension	Probandenanzahl		
	Niedriger Summenwert	Mittlerer Summenwert	Hoher Summenwert
Neurotizismus	620	505	491
Extraversion	591	583	442
Offenheit	578	515	523
Verträglichkeit	614	498	504
Gewissenhaftigkeit	543	552	521

Tabelle 3.24: Probandenanzahl in den verschiedenen Gruppen in Abhängigkeit der Summenwerte des NEO-FFI in den jeweiligen Persönlichkeitsdimensionen.

Tabelle 3.25 zeigt die Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von Persönlichkeitseigenschaften. In keiner der durchgeführten Varianzanalysen kam es zu einem signifikanten Unterschied.

NEO-FFI Dimension	IDENT- Kontinuum	Mittlerer Rang			$\chi^2$	df	Signifikanz
		Niedriger Summenwert	Mittlerer Summenwert	Hoher Summenwert			
Neurotizismus	Ärger-Angst	814,42	820,21	788,98	1,324	2	0,516
	Ärger-Trauer	796,65	817,29	814,42	0,697	2	0,706
	Freude-Angst	804,42	814,18	807,81	0,135	2	0,935
	Freude-Trauer	835,62	781,43	802,10	4,221	2	0,121
Extraversion	Ärger-Angst	785,33	806,72	841,83	3,858	2	0,145
	Ärger-Trauer	823,46	788,76	814,54	1,826	2	0,401
	Freude-Angst	824,12	802,95	794,94	1,219	2	0,544
	Freude-Trauer	840,03	780,60	803,14	5,258	2	0,072
Offenheit	Ärger-Angst	818,36	816,86	789,37	1,351	2	0,509
	Ärger-Trauer	806,56	826,19	793,23	1,387	2	0,500
	Freude-Angst	815,14	817,05	792,74	0,967	2	0,617
	Freude-Trauer	826,42	805,16	791,99	1,665	2	0,435
Verträglichkeit	Ärger-Angst	810,34	814,59	800,23	0,262	2	0,877
	Ärger-Trauer	809,22	816,84	799,38	0,374	2	0,829
	Freude-Angst	821,77	808,74	792,10	1,221	2	0,543
	Freude-Trauer	819,16	811,70	792,35	1,029	2	0,598
Gewissenhaftigkeit	Ärger-Angst	797,02	833,81	793,65	2,571	2	0,276
	Ärger-Trauer	831,04	804,42	789,33	2,317	2	0,314
	Freude-Angst	805,92	796,14	824,28	1,091	2	0,580
	Freude-Trauer	802,38	819,67	803,05	0,522	2	0,770

Tabelle 3.25: Ergebnisse der Kruskal-Wallis-Varianzanalysen über Unterschiede in den IDENT-Thresholds in Abhängigkeit von Persönlichkeitseigenschaften des NEO-FFI.

## 4. Diskussion

### 4.1 Zusammenfassung der Hauptergebnisse

In der vorliegenden Arbeit wurden 1657 Jugendliche mit einem Durchschnittsalter von 14 Jahren in acht europäischen Studienzentren untersucht. Hauptuntersuchungsparameter waren einerseits die von ihnen erlebten stressreichen Lebensereignisse, andererseits ihre Fähigkeit zur Gesichtserkennung. Schließlich wurde der Zusammenhang zwischen diesen beiden Parametern analysiert. Dabei wurden geschlechtsabhängige Unterschiede stets berücksichtigt.

Insgesamt wurden 39 stressreiche Lebensereignisse untersucht, die sich sowohl in Bezug auf Häufigkeit als auch auf Wertigkeit erheblich unterschieden. So wurden sowohl Ereignisse analysiert, die nur sehr selten erlebt wurden, wie beispielsweise eine Schwangerschaft, als auch Ereignisse, die von der großen Mehrheit der Probanden erfahren wurden, wie das Finden eines neuen Freundeskreises. Die Wertigkeit, die die Probanden den Lebensereignissen attribuierten, variierte ebenfalls deutlich von sehr positiv bis sehr negativ. Am positivsten wurde das Verliebtsein bewertet, am negativsten der Tod eines nahestehenden Familienmitgliedes.

In Bezug auf die Häufigkeit der gesamten Lebensereignisse unterschieden sich weibliche und männliche Probanden nicht signifikant, jedoch kam es bei der Analyse der einzelnen Geschehnisse zu relevanten geschlechtsabhängigen Unterschieden: So konnte festgestellt werden, dass Mädchen signifikant häufiger stressreiche Lebensereignisse im familiären Bereich sowie körperbezogene Ereignisse, wie Akne oder eine starke Gewichtszunahme, erlebt hatten. Hingegen berichteten Jungen öfters über Probleme mit den Vorgesetzten und über Ereignisse, die ihre Unabhängigkeit von den Eltern andeuteten, wie das Bekommen eines eigenen Fernsehers oder das Fahren eines motorisierten Fahrzeugs.

In Bezug auf die Wertigkeit, bewerteten Mädchen die Gesamtheit aller Lebensereignisse negativer im Vergleich zu Jungen: Insbesondere wurden stressreiche Ereignisse im familiären, gesundheitlichen, sexuellen und schulischen Bereich von Mädchen negativer eingestuft.

Im Hinblick auf die Fähigkeit zur Erkennung von Gesichtern, konnte gezeigt werden, dass sich Jungen bei Emotionskontinuen, die sich von einer positiven zu einer negativen Emotion erstreckten, häufiger für den negativen Gefühlsausdruck entschieden.

Die Häufigkeit in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen hatte durchaus einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung: Im Allgemeinen zeigten Probanden mit überdurchschnittlich vielen stressreichen Ereignissen eine stärkere Neigung zur Erkennung von

Angst, wenn diese Emotion mit Ärger verglichen wurde. Dieser Effekt konnte vor allem für Ereignisse im sexuellen Bereich festgestellt werden. Bei der geschlechtsgetrennten Analyse konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass Ereignisse im gesundheitlichen Bereich, wie Unfälle und Krankheitsfälle, einen besonderen Einfluss auf Jungen hatten und bei diesen zu einer erhöhten Erkennung von Trauer führten, während bei Mädchen Probleme mit den Vorgesetzten zu einer stärkeren Identifizierung von Ärger und unabhängigkeitsmarkierende Ereignisse zu einer Tendenz zu Angst führten.

Im Gegensatz zur Häufigkeit, hatte die Wertigkeit der erlebten stressreichen Ereignisse nur bei Mädchen einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung: So tendierten Mädchen, die besonders negative Ereignisse erlebt hatten, im Allgemeinen zu Angst, wenn diese Emotion mit einem positiven Gefühlszustand verglichen wurde. Besonders stressreiche Ereignisse im gesundheitlichen Bereich und seelisch belastende Ereignisse zeigten diesen Effekt, während Probleme mit den Vorgesetzten eine Tendenz zu Ärger als Folge hatten.

Bei der Suche nach weiteren Faktoren, die die Fähigkeit zur Gesichtserkennung beeinflussen können, wurden Korrelationen mit den Volumina der Amygdala und mit Persönlichkeitseigenschaften durchgeführt. Dabei zeigte sich allerdings kein signifikanter Zusammenhang.

## **4.2 Verifizierung der Hypothesen und Vergleich mit anderen Studien**

In den folgenden Abschnitten werden die aufgestellten Hypothesen verifiziert und mit Ergebnissen der bisherigen Forschung verglichen.

### **4.2.1 Hypothese I**

Die erste Hypothese bezieht sich auf Geschlechtsunterschiede in der Frequenz und Valenz von stressreichen Lebensereignissen und besagt, dass Mädchen stressreiche Ereignisse negativer als Jungen empfinden, obwohl sie diese nicht häufiger erleben.

Der erste Teil dieser Hypothese konnte bestätigt werden: Nicht nur bei der Gesamtanalyse aller Lebensereignisse, sondern auch bei der differenzierten Untersuchung in verschiedenen Kategorien, bewerteten Mädchen stressreiche Ereignisse negativer als gleichaltrige Jungen.

Dieses Resultat stimmt mit den bisherigen Forschungsergebnissen überein: Beispielsweise konnten Glasscock et al., an einer breiten Kohorte von über 3000 dänischen Adoleszenten im

Alter von 14 und 15 Jahren, ebenfalls feststellen, dass Mädchen stressreiche Lebensereignisse als gravierender wahrnahmen [52]. Dieser Sachverhalt wird in der Adoleszenz manifest und setzt sich bis ins Erwachsenenalter fort: Piccinelli und Wilkinson betonten in einem Review aus dem Jahr 2000 die pessimistischere Wahrnehmung von Frauen über erlebte stressreiche Ereignisse und die höhere Wahrscheinlichkeit, dass Frauen infolgedessen psychiatrische Krankheiten, insbesondere Depressionen, entwickeln [56].

Ein wichtiger Unterschied zwischen den bisher durchgeführten Studien zum Thema und der vorliegenden Arbeit besteht darin, dass in dieser Arbeit nicht nur sehr schwere negative Ereignisse einbezogen wurden, sondern auch alltägliche Stressoren und sogar Ereignisse, die von der Mehrheit der Probanden als positiv eingestuft wurden. Wenn bisher die aufgestellte Hypothese auf Jugendliche limitiert war, die von harten Schicksalsschlägen betroffen waren, ermöglicht diese Arbeit nun eine Erweiterung der Hypothese auf alle Adoleszenten und damit die Aussage, dass Mädchen auch gewöhnliche, öfter vorkommende stressreiche Ereignisse negativer empfinden.

Hinsichtlich des zweiten Teils der Hypothese, bestätigte sich in der Gesamtanalyse die Aussage, dass keine Geschlechtsunterschiede bezüglich der Häufigkeit der erlebten stressreichen Lebensereignisse bestehen.

Die bisherige Forschung ergab diesbezüglich keine eindeutigen Ergebnisse. Hatch und Dohrenwend schilderten diese Problematik in einem Review über Studien vom Jahr 1967 bis 2005: In Abhängigkeit von den Methoden zur Erfassung der stressreichen Lebensereignisse, vom Alter und ethnischen Hintergrund der Kohorte fand man in verschiedenen Studien zum Thema gegensätzliche Angaben, sodass in einigen Untersuchungen weibliche Personen mehr Ereignisse erlebt hatten, in anderen hingegen männliche Individuen [54]. Die Autoren unterstrichen deshalb die Notwendigkeit einer differenzierten Analyse und einer Aufteilung der Lebensereignisse in verschiedene Kategorien, um geschlechtsabhängige Unterschiede besser identifizieren zu können [54]. Tatsächlich wurden auch in der vorliegenden Arbeit bei einer in Kategorien gegliederten Analyse signifikante Unterschiede festgestellt: Besonders erwähnenswert erscheint, dass Mädchen häufiger über stressreiche Ereignisse im familiären Bereich berichteten. Auf Grund des retrospektiven Charakters des verwendeten LEQ-Fragebogens könnte die höher berichtete Häufigkeit von solchen Ereignissen darauf beruhen, dass Mädchen besonders sensibel darauf reagieren und sich entsprechend besonders stark daran erinnern. Dies würde den Forschungsergebnissen von Rudolph und Hammen entsprechen, laut

denen adoleszente Mädchen auf Stress im interpersonellen und besonders im familiären Bereich außerordentlich empfindlich reagieren [17].

Die stärkere Negativität von Mädchen in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen könnte die höheren Raten an Hoffnungslosigkeit nach solchen Geschehnissen erklären und damit auch die größere stressabhängige Depressionsinzidenz beim weiblichen Geschlecht [27, 30]. Obwohl der Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und psychischen Auffälligkeiten bereits im Kindesalter besteht, werden dabei auftretende geschlechtsabhängige Unterschiede erst in der Adoleszenz manifest [42]. Aus diesem Hintergrund erscheinen weiterreichende Erkenntnisse über diese Altersklasse von besonderer Bedeutung: Künftige Studien sollten sich darauf fokussieren, die biologischen und psychosozialen Gründe für die geschlechtsabhängig unterschiedlichen Reaktionsweisen auf stressreiche Ereignisse zu erforschen, um mögliche pathogenetische Ansätze für die Entwicklung psychiatrischer Erkrankungen zu vertiefen.

#### ***4.2.2 Hypothese II***

Die zweite Hypothese befasst sich mit geschlechtsabhängigen Unterschieden in der Fähigkeit zur Gesichtserkennung und besagt, dass Mädchen häufiger zur Identifizierung negativer Emotionen tendieren. Diese Hypothese konnte nicht bestätigt werden: Im Gegenteil wählten Mädchen, bei Emotionskontinuen, die von einem negativen zu einem positiven Gesichtsausdruck reichten, signifikant häufiger die positive Emotion aus.

Die Tatsache, dass geschlechtsabhängige Unterschiede in der Identifizierung von Gesichtsausdrücken bestehen, konnte bereits durch zahlreiche Studien bewiesen werden: Insbesondere wurde festgestellt, dass Frauen emotionale Gesichtsausdrücke genauer identifizieren können [73] und dass sie stärkere emotionale Antworten und größere Schutzreaktionen bei aversiven Stimuli zeigen [136]. Diese Differenzen konnten in Neuroimaging-Studien weiter erforscht werden: Im fMRT konnte in verschiedenen Studien eine stärkere neuronale Aktivierung des weiblichen Gehirns bei negativen und bedrohlichen Stimuli nachgewiesen werden [70, 71, 137]. Diese Ergebnisse hatten zu der Vermutung geführt, dass Mädchen auch vermehrt zu negativen Emotionen tendieren würden, was sich allerdings widerlegen ließ.

Um sich dieses Ergebnis zu erklären, sollte man berücksichtigen, dass sich die große Mehrheit der Studien zu diesem Thema mit Erwachsenenkohorten befasste. Nur wenige Studien untersuchten solche Geschlechtsunterschiede in früheren Lebensabschnitten: In ihrem Review aus dem Jahr 2004 stellten Herba und Phillips zwar das bessere Erkennungsvermögen von Emotionen durch Mädchen bereits in Kindheit und Adoleszenz fest, kritisierten allerdings die methodologischen Unstimmigkeiten zwischen den Studien zum Thema, welche kausale Schlussfolgerungen unmöglich machten [62]. Da die Adoleszenz eine besonders wichtige Periode für die Entwicklung affektiver und sozialer Funktionen darstellt [65], erscheint die weitere Forschung in dieser Altersklasse unerlässlich, um das Zustandekommen geschlechtsabhängiger Unterschiede im Erwachsenenalter nachzuvollziehen.

Die erwähnten methodologischen Differenzen zwischen den Studien repräsentieren eine erhebliche Problematik bei der Analyse der Fähigkeit zur Gesichtserkennung, die auch die vorliegende Arbeit betrifft: Während in den meisten Studien nur Gesichtsausdrücke mit stark ausgeprägten Emotionen gezeigt wurden [70, 71, 73, 136, 137], kamen in dieser Arbeit Emotionskontinuen zum Einsatz. Die Verwendung von Emotionskontinuen ermöglicht eine feinere Differenzierung von Gesichtsausdrücken und auch die Analyse von wenig ausgeprägten Emotionen bis hin zu neutralen Gesichtern. Da im Alltag nur selten vollständig ausgeprägte Emotionen beim Gegenüber zu sehen sind, verhilft diese Untersuchungsmethode dazu, alltägliche geschlechtsabhängige Unterschiede in der Emotionserkennung zu identifizieren. Bereits 1992 nutzen Erwin et al. diesen Ansatz und konnten feststellen, dass Männer dabei sensibler auf negative Emotionen reagierten [138]. Allerdings bestand ihre Studienkohorte lediglich aus 39 Probanden und es wurden nur die Emotionen Freude und Trauer getestet [138]. Darüber hinaus wurden in der genannten Studie nur Probanden im Erwachsenenalter berücksichtigt [138], sodass die IMAGEN-Studie, soweit bekannt, die erste Studie darstellt, in der Geschlechtsunterschiede von Adoleszenten in der Emotionserkennung mit Hilfe von Emotionskontinuen getestet werden können. Weiterhin werden in der IMAGEN-Studie auch die Emotionen Ärger und Angst analysiert und somit das Spektrum an untersuchten Gefühlszuständen erweitert.

Das Resultat, dass Mädchen signifikant häufiger zu den positiven Emotionen tendierten, könnte zum einen mit den höheren Optimismusraten von Mädchen erklärt werden, die von Stalmach et al. an einer Kohorte von über 600 polnischen Adoleszenten festgestellt werden konnten [139]. Das Durchschnittsalter von den dabei untersuchten Probanden betrug 13 Jahre und unterscheidet sich somit nicht wesentlich von dem der IMAGEN-Studie, sodass ähnliche

Verhältnisse in der IMAGEN-Kohorte vermuten werden könnten. Ein ausgeprägterer Optimismus könnte dazu führen, dass Mädchen in relativ neutralen Gesichtern Ausdrücke von Freude erkennen.

Umgekehrt könnte aber der festgestellte Unterschied in der Emotionserkennung so interpretiert werden, dass sich Jungen signifikant häufiger für die negativen Emotionen entschieden hatten. Die Tatsache, dass männliche Adoleszenten in neutralen oder wenig ausdrucksstarken Gesichtern negative Emotionen erkennen, könnte deren höhere Aggressivitätsraten in dieser Altersklasse verdeutlichen [140].

Es besteht weiterer Forschungsbedarf, um diese Erklärungsansätze zu verifizieren: Beispielsweise könnten in künftigen Studien der Optimismus- sowie der Aggressivitätsgrad von Jugendlichen mit ihrer Fähigkeit zur Gesichtserkennung korreliert und dabei auftretende geschlechtsabhängige Unterschiede untersucht werden.

#### **4.2.3 Hypothese III**

Die dritte Hypothese postuliert einen Zusammenhang zwischen erlebten stressreichen Lebensereignissen und der Fähigkeit zur Gesichtserkennung. Insbesondere besagt diese, dass Jugendliche mit vielen oder besonders negativen stressreichen Ereignissen in der Vergangenheit vermehrt zur Erkennung negativer Emotionen tendierten.

Zur Verifizierung dieser Hypothese ist eine Unterteilung derselben in zwei Bestandteile notwendig: Zum einen soll die Rolle der Häufigkeit der Lebensereignisse diskutiert werden, zum anderen deren Wertigkeit, das heißt die Rolle der besonders hohen Negativität.

Hinsichtlich des letztgenannten Elements bestätigte sich die Hypothese nur für weibliche Teilnehmer: Bei der Analyse aller Lebensereignisse zeigten Mädchen, welche die erlebten Ereignisse besonders negativ wahrnahmen, eine stärkere Tendenz zur Angsterkennung, wenn diese Emotion mit Freude verglichen wurde. Dieser Trend manifestierte sich vor allem bei gesundheitlich und seelisch belastenden Ereignissen.

In Bezug auf die Häufigkeit der Lebensereignisse zeigte sich bei Probanden, die besonders viele Ereignisse erlebt hatten, eine Tendenz zu Angsterkennung und in geringerem Maße zu Trauererkennung, wenn diese Emotionen mit Ärger verglichen wurden.

Eine Ausnahme stellten für Mädchen Probleme mit den Vorgesetzten dar: Besonders negativ erlebte Ereignisse in diesem Bereich führten bei weiblichen Teilnehmern zu einer stärkeren Ärgererkennung.

Die aufgestellte Hypothese kann somit nicht pauschal bestätigt werden, es ist vielmehr eine Aufteilung in geschlechts- und kategorienabhängige Gruppen erforderlich. Darüber hinaus erscheint eine einfache Unterteilung in positive und negative Emotionen nicht ausreichend und eine feinere Differenzierung der negativen Emotionen in Ärger, Angst und Trauer notwendig.

Allgemein betrachtet, spiegelt das Ergebnis, dass erlebte stressreiche Lebensereignisse einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Erkennung von Emotionen ausüben, die bisherigen Forschungsergebnisse wider. Allerdings beschränkten sich die meisten Studien zum Thema auf das Kindesalter und umfassten nur schwere Missbrauchserfahrungen: So stellten Forschungsgruppen um den Neuropsychologen Pollak fest, dass Kinder, die körperlichen Missbrauch erlitten hatten, zu einer Überidentifizierung von Ärger in neutralen Gesichtern tendierten [95]. Darüber hinaus konnten missbrauchte Kinder wütende Gesichtsausdrücke schneller identifizieren [94] und reagierten mit einer größeren neuronalen Aktivierung darauf [93]. Die Autoren führten diese Verhaltensweisen darauf zurück, dass Ärger in einer gewaltvollen häuslichen Umgebung besonders häufig vorkommt und eine sehr markante Bedeutung besitzt, sodass die frühe und schnelle Identifizierung wichtige Konsequenzen für den persönlichen Schutz des Kindes haben könnte [95].

Im Gegensatz zu den zitierten Studien, fand sich in der vorliegenden Arbeit eine stärkere Tendenz zu Angst statt Ärger seitens der Probanden, die besonders viele oder besonders negative Ereignisse erlebt hatten. Ein möglicher Grund dafür könnte in dem Altersunterschied liegen: Während sich die erwähnten Studien mit jüngeren, vorwiegend präadoleszenten Probanden im Alter von 6 bis 12 Jahren befassten [93, 94, 95], wurden in der IMAGEN-Studie ausschließlich Adoleszenten untersucht. An einer Querschnittsstudie an missbrauchten Adoleszenten stellten Leist und Dadds ebenfalls fest, dass Jugendliche aus einem risikoreichen familiären Milieu Angst und Trauer besser identifizieren konnten [98]. Die Autoren begründeten dieses Verhalten damit, dass Jugendliche ihre emotionale Erfahrung im Vergleich zum Kindesalter reflektiert und erweitert hätten [98]. Allerdings kamen in dieser Studie keine Emotionskontinuen zum Einsatz, stattdessen wurden lediglich einzelne emotionale Gesichtsausdrücke gezeigt, sodass ein direkter Vergleich zur Emotion Ärger nicht möglich ist [98].

Ein weiterer möglicher Grund für die unterschiedliche Emotionsauswahl liegt in der unterschiedlichen Selektion der Lebensereignisse: Während in den bisherigen Studien nur schwere Misshandlungen untersucht wurden, umfasste der LEQ-Fragebogen in der IMAGEN-Studie ein breiteres Spektrum an häufiger vorkommenden Lebensereignissen. So kann man vermuten, dass die Probanden bei den hierbei abgefragten Lebensereignissen mit anderen

Emotionen häufiger konfrontiert wurden als mit Ärger: Zum Beispiel kann man sich vorstellen, dass die ersten sexuellen Erfahrungen oder gesundheitliche Probleme im nahen Familienkreis eher mit einer gewissen Angst empfunden wurden.

Wie bereits erwähnt, manifestierte sich nur bei Problemen mit den Vorgesetzten eine stärkere Tendenz zu Ärger, was man sich aber ebenfalls dadurch erklären könnte, dass bei diesen Ereignissen tatsächlich Ärger die Emotion war, mit denen die Betroffenen konfrontiert wurden.

Falls sich diese Vermutung bewahrheiten würde, bedeutete es, dass Kinder und Jugendliche die von ihnen am häufigsten wahrgenommenen Emotionen schneller und einfacher erkennen.

Buchanan et al. stellten ebenfalls die These auf, dass die bisherige emotionale Erfahrung im realen Leben mit der Fähigkeit zur Erkennung von Emotionen des Gegenübers im Zusammenhang steht [92]. In ihrer Studie aus dem Jahr 2009 konnten sie diese Theorie an einer breiten Probandenkohorte von über 4000 Individuen mit einem Alter zwischen 5 und über 50 Jahren verifizieren: Dabei stellten sie fest, dass die Intensität der eigenen emotionalen Erfahrungen von Angst und Glück mit der Fähigkeit, diese Emotionen in anderen zu erkennen, korreliert [92].

In keiner der erwähnten Studien wurden geschlechtsabhängige Unterschiede untersucht. Bei der vorliegenden Arbeit wurde hingegen festgestellt, dass die Wertigkeit stressreicher Lebensereignisse nur bei Mädchen einen Einfluss hatte, während die Häufigkeit bei beiden Geschlechtern eine Rolle spielte. Dies könnte mit der geschlechtsunterschiedlichen Empfindlichkeit und Verarbeitung von stressreichen Ereignissen zusammenhängen [42, 53], es fehlt allerdings Vergleichsmaterial für eine umfassende Analyse, sodass weiterer Forschungsbedarf besteht, um die kausalen Zusammenhänge hinter diesen Ergebnissen zu verstehen. Ebenso neu bei dieser Arbeit ist die Aufteilung der Lebensereignisse in verschiedene Kategorien, die einen unterschiedlich starken Effekt auf die Emotionserkennung von Jungen und Mädchen ausübten. Besonders erwähnenswert hierbei erscheint, dass Ereignisse im sexuellen Bereich in der gesamten Kohorte die Fähigkeit zur Gesichtserkennung bedeutsam beeinflussten. Man könnte somit annehmen, dass diese Ereignisse eine besonders hohe Bedeutung für die emotionale und intrapersonelle Entwicklung des Adoleszenten besitzen. Tatsächlich gehören sexuelle Reifungsprozesse zu den Kernelementen dieser Lebensphase und wirken sich sowohl auf körperliche als auch auf psychische Eigenschaften aus [141].

Abbildung 4.1 veranschaulicht die Faktoren, die die Auswirkungen von stressreichen Lebensereignissen auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung bedingen.

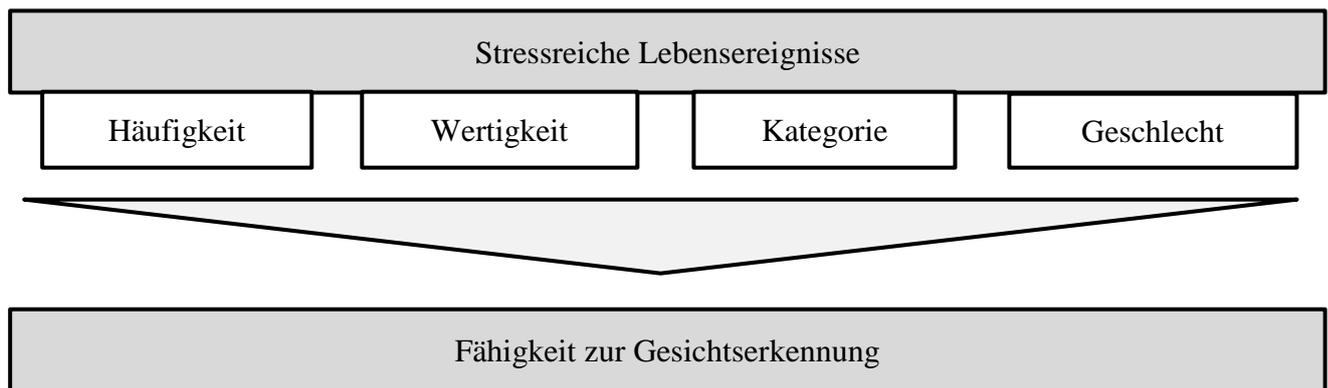


Abbildung 4.1: Faktoren in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen, die eine Auswirkung auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ausüben.

Zusammenfassend kann man also behaupten, dass die Emotionen, die im Rahmen stressreicher Ereignisse erlebt werden, häufiger erkannt werden, selbst bei geringer Ausprägung. Insbesondere führt das häufige Erleben von negativen Emotionen, wie Angst, zu einer stärkeren Identifizierung dieser in neutralen oder wenig ausdrucksstarken Gesichtern.

Obwohl diese Verhaltensweise durchaus nützlich sein kann, um solche Emotionen in ähnlichen stressreichen Situationen schnell wiederzuerkennen und passend darauf zu reagieren, kann eine Generalisierung dieser Reaktionsweise auf alltägliche Situationen zur Entwicklung unpassender Verhaltensmuster und psychischen Auffälligkeiten bis hin zu krankhaften psychischen Zuständen führen [93]. So ist beispielsweise die Überidentifizierung von negativen Emotionen für Depressionen und Angsterkrankungen charakteristisch [78, 88], antisoziale Persönlichkeitsstörungen sind ebenfalls durch erhebliche Defizite in der adäquaten Erkennung von ängstlichen und traurigen Gesichtsausdrücken gekennzeichnet [76].

Die Fähigkeit zur Gesichtserkennung könnte somit als Bindeglied in der Reaktionskette fungieren, die vom Erleben negativer stressreicher Lebensereignisse bis hin zur Entwicklung psychischer Störungen führt: Laut dieser Theorie würden stressreiche Lebensereignisse zu einer veränderten Interpretation von den Emotionen anderer führen, die in Störungen der sozialen Interaktion und der Entwicklung psychiatrischer Krankheiten münden könnten.

Die dargestellte Hypothese stellt allerdings nur einen Bruchteil eines komplexen ätiologischen Modells für die Entstehung psychiatrischer Störungen dar und sollte stets in Zusammenhang mit weiteren biologischen, psychologischen und Umweltfaktoren betrachtet werden [142].

#### **4.2.4 Explorative Fragestellungen**

Um ein möglichst umfassendes Bild von modulierenden Faktoren, die die Fähigkeit zur Gesichtserkennung beeinflussen, zu generieren, wurden, zusätzlich zum Geschlecht und stressreichen Lebensereignissen, zwei weitere Elemente in Betracht gezogen: Amygdala-Volumina und Persönlichkeitseigenschaften.

Hinsichtlich der Amygdala-Volumina konnte keine Korrelation zwischen diesen und der Fähigkeit zur Gesichtserkennung festgestellt werden. Es ist allerdings bekannt, dass die Amygdala eine Schlüsselrolle bei der Erkennung von Gesichtsausdrücken spielt [143]: In vielen Neuroimaging-Studie konnte eine Aktivierung der Amygdala bei der Verarbeitung und der Speicherung von emotionalen Inhalten nachgewiesen werden [144, 145, 146]. Besonders in der Adoleszenz wird die Erkennung von Emotionen vorwiegend über limbische Zentren, und vor allem über die Amygdala, gesteuert [66, 67]. In all den zitierten Studien wurde jedoch die Funktionalität der Amygdala getestet und nicht ihre Größe: Die Tatsache, dass die Amygdala-Volumina in der vorliegenden Arbeit keine signifikante Korrelation mit der Fähigkeit zur Gesichtserkennung zeigten, könnte dementsprechend damit begründet werden, dass die Amygdala-Größe keinen Aufschluss über ihre Funktionalität gibt und dass die Messung der Volumina keine geeignete Methode darstellt, um die Rolle dieses Kerngebietes bei der Erkennung von Emotionen zu analysieren.

Bezüglich der Persönlichkeitseigenschaften konnte ebenfalls keine Korrelation zwischen diesen Variablen und der Fähigkeit zur Gesichtserkennung eruiert werden. Die Annahme einer Korrelation zwischen diesen beiden Parametern beruhte auf der Tatsache, dass Individuen mit Persönlichkeitsstörungen Defizite in der Erkennung von Emotionen aufweisen, was vermuten ließ, dass Persönlichkeitsmerkmale einen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ausüben würden [76, 83]. Insbesondere weisen Patienten mit einer antisozialen oder einer Borderline Persönlichkeitsstörung hochgradige Auffälligkeiten bei der Erkennung von negativen Gesichtsausdrücken auf [76, 83].

In der vorliegenden Arbeit wurden Adoleszenten mit keiner bekannten psychiatrischen Störung analysiert, sodass die Rolle von Persönlichkeitseigenschaften in gesunden Probanden getestet werden konnte, was allerdings zu keiner relevanten Korrelation führte.

Die Tatsache, dass die untersuchten Persönlichkeitsmerkmale keinen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung hatten, könnte zum einen auf methodologischen Gegebenheiten beruhen:

Zwar ist der verwendete NEO-Fragebogen ein sehr verbreitetes, reliables und valides Persönlichkeitsinventar, jedoch werden damit nur die fünf Dimensionen der Persönlichkeit nach dem Fünf-Faktoren-Modell analysiert [105]. Die Untersuchung von anderen Persönlichkeitseigenschaften könnte dabei eine relevantere Rolle spielen: Selbst in der IMAGEN-Studie wurden zusätzlich zum NEO-Inventar weitere Fragebögen verwendet, um weitere Persönlichkeitseigenschaften zu ermitteln. So werden beispielsweise in dem *Temperament and Character Inventory* von Cloninger et al. sieben weitere Persönlichkeitszüge [110], in dem *Substance Use Risk Profile Scale* von Woicik et al. persönlichkeitsbasierte Risikofaktoren für die Entwicklung verschiedener Psychopathologien erfasst [106]. Möglicherweise könnte also eine Korrelation zwischen anderen Persönlichkeitsmerkmalen und der Fähigkeit zur Gesichtserkennung bestehen, die weiter erforscht werden sollte.

Abgesehen von den dargestellten methodologischen Angelegenheiten, könnte die mangelnde Korrelation zwischen Persönlichkeitseigenschaften und Fähigkeit zur Gesichtserkennung darauf zurückgeführt werden, dass erst extreme Varianten der Persönlichkeit oder gar Persönlichkeitsstörungen durch Auffälligkeiten in der Emotionserkennung charakterisiert sind. Dies würde erklären, warum bei gesunden Probanden moderate Unterschiede in den Persönlichkeitseigenschaften keinen Einfluss auf die Fähigkeit zur Gesichtserkennung ausüben.

### **4.3 Stärken und Limitationen der eigenen Arbeit**

Einerseits bauen die Ergebnisse dieser Arbeit auf eine solide konzeptuelle und methodologische Grundlage, die für eine hohe Aussagekraft sorgt, andererseits sollten diese unter Berücksichtigung einiger Limitationen betrachtet werden, die im Folgenden dargestellt werden.

#### **4.3.1 Limitationen der eigenen Arbeit**

Eine der bedeutsamsten Limitationen bei der Erfassung von stressreichen Lebensereignissen ist die große Vielfalt an Fragebögen zum Thema, die sich inhaltlich stark unterscheiden: Grant et al. stellten in ihrem Review über 500 Studien zu stressreichen Lebensereignissen im Kindes- und Jugendalter fest, dass in nur 10% davon validierte Messinstrumente zur Erfassung stressreicher Ereignisse zum Einsatz kamen und dass keine einzige Messmethode in mehr als 3% der Studien verwendet wurde [3]. Auch der LEQ-Fragebogen, trotz seiner hohen Verbreitung und Validität, wurde nicht öfters eingesetzt [3]. Der Mangel an Standardisierung in diesem Bereich erschwert

einen Vergleich zwischen den Studien und beeinträchtigt die präzise Einordnung der Ergebnisse in einen breiteren Kontext. Darüber hinaus, ist der retrospektive Charakter des Fragebogens an das Erinnerungsvermögen der Probanden gebunden und könnte somit dazu führen, dass Inhalte nicht wahrheitsgemäß wiedergegeben werden. Zum einen könnten besonders eindrucksvolle oder stark negative Ereignisse eine klarere Erinnerung hinterlassen haben und entsprechend öfters benannt werden, zum anderen könnten gewisse Ereignisse den Probanden peinlich sein und verschwiegen werden.

Eine weitere Limitation dieser Arbeit besteht in dem bisher spärlichen Einsatz des IDENT-Tests für die Erfassung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung. Insbesondere ist diese Arbeit, soweit bekannt, die erste, die den IDENT-Test bei Adoleszenten verwendet. Obwohl sich diese Messmethode bei der Untersuchung von Kindern als gut einsetzbar erwies [95], sind weitere Untersuchungen in anderen Altersklassen unerlässlich, um die Validität dieses Verfahrens zu prüfen. Des Weiteren, wurden in dieser Arbeit nur die Thresholds der IDENT-Kontinuen untersucht und nicht die Reaktionszeiten: Womöglich hätte man anhand dieser weiteren Parameter zusätzliche Unterschiede in der Fähigkeit zur Gesichtserkennung feststellen können.

Darüber hinaus sollte man anmerken, dass der IDENT-Test und der NEO-Fragebogen von den Probanden zu Hause durchgeführt wurden. Trotz mehrfacher Hinweise darauf, dass sie alleine und nicht abgelenkt sein sollten, besteht keine Garantie darauf, dass die Probanden diese Instruktionen tatsächlich befolgt haben. Eine unkonzentrierte Ausfüllung der Fragebögen könnte zu fehlerhaften Angaben und entsprechend zu einer Einschränkung der Reliabilität geführt haben.

Schließlich wurden in der Arbeit ausschließlich europäische Jugendliche untersucht, die in der überwiegenden Zahl der Fälle zur kaukasischen Ethnie gehörten, was die Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse auf diese Bevölkerungsgruppe limitiert. Eine Aufweitung der Untersuchung auf weitere Kontinente und Ethnien könnte weiterführende Ergebnisse zur Folge haben und auch einen geographischen Vergleich ermöglichen.

#### ***4.3.2 Stärken der eigenen Arbeit***

Eine relevante Stärke der vorliegenden Arbeit besteht in der Größe der Studienpopulation (n=1657), was den vorliegenden Ergebnissen eine hohe Aussagekraft verleiht. Vor allem im Vergleich mit Studien mit ähnlichem Studiendesign [95], wurde der Untersuchungsumfang um ein Vielfaches implementiert. Bemerkenswert in diesem Kontext ist auch die Internationalität der

Studie, wobei Probanden in acht verschiedenen Studienzentren in vier europäischen Ländern untersucht wurden. Die Überschreitung der nationalen Grenzen stellt ein neues Element auf diesem Forschungsgebiet dar: Soweit bekannt, umfassten alle Studien zu stressreichen Lebensereignissen und Gesichtserkennung in der Adoleszenz nur national begrenzte Kohorten [52, 62, 98]. Darüber hinaus wurde bei der Rekrutierung darauf geachtet, dass Probanden aus verschiedenen sozioökonomischen Schichten und Entwicklungsstadien eingeschlossen wurden, sodass man annehmen kann, dass die festgestellten Untersuchungsergebnisse auf den Großteil der europäischen Jugend übertragbar sind.

Eine weitere bedeutsame Stärke, in Anbetracht möglicher künftiger Forschungsprojekte, besteht in dem Längsschnittdesign der IMAGEN-Studie: Während die bisher erwähnten thematisch verwandten Studien [95, 98] ausschließlich im Querschnitt durchgeführt wurden, erlaubt der prospektive Charakter der IMAGEN-Studie das Verfolgen von kognitiven und behavioralen Veränderungen bis hin zum Erwachsenenalter. Durch die jeweils im Abstand von zwei Jahren stattfindenden Nachfolgeuntersuchungen können Analysen derselben Kohorte in unterschiedlichen Altersklassen und Vergleiche zwischen diesen vorgenommen werden, was bei den bisherigen Studien nicht möglich war.

Weiterhin sind die hohe Reliabilität und Validität des LEQ-Fragebogens für die Erfassung der erlebten stressreichen Lebensereignisse als weitere Stärke zu bezeichnen [3]. Ein zusätzlicher Vorteil des Fragebogens ist das breite Spektrum an Lebensereignissen, die dadurch abgedeckt werden und als repräsentativ für die Adoleszenz gelten können [3]. Darüber hinaus werden durch den Fragebogen nicht nur traumatisierende Ereignisse abgefragt, sondern auch alltägliche stressreiche Geschehnisse, sodass er zuverlässige Ergebnisse für die Allgemeinbevölkerung liefern kann.

Hinsichtlich der Fähigkeit zur Gesichtserkennung ermöglicht die Verwendung von Emotionskontinuen durch den IDENT-Test eine feine Skalierung von Emotionen und auch die Beurteilung von neutralen oder wenig ausdrucksstarken Gesichtern. Dies ist ebenfalls als Vorteil anzusehen, denn im alltäglichen Leben wird man nicht nur mit extremen Gesichtsausdrücken konfrontiert, sondern auch mit milderer Varianten. Erkenntnisse über dabei auftretende Auffälligkeiten können somit auch auf den Alltag übertragen werden.

Auch bei den explorativen Fragestellungen sind einige methodologische Stärken zu nennen: Zum einen wurden für die Messung der Amygdala-Volumina standardisierte Parametersets entwickelt und regelmäßige Qualitätskontrollen durchgeführt, sodass, trotz verschiedener Tomographen, die Zuverlässigkeit der erhobenen Daten gesichert werden konnte [101]. Zum anderen wurde für die

Erhebung der Persönlichkeitseigenschaften das hoch reliable und valide NEO-Inventar eingesetzt, das zu den weltweit meist verbreiteten Persönlichkeitsfragebögen gehört [132].

Tabelle 4.1 bietet einen Überblick über die wichtigsten Stärken und Schwächen dieser Arbeit.

STÄRKEN	SCHWÄCHEN
<b>Probandenauswahl</b>	
große Kohorte Internationalität	nur europäische, kaukasische Probanden
<b>Erfassung von stressreichen Lebensereignissen: LEQ-Fragebogen</b>	
hohe Reliabilität und Validität breites Spektrum an Lebensereignissen	retrospektiv mangelnde Standardisierung unter den Messinstrumenten zum Thema
<b>Erfassung der Fähigkeit zur Gesichtserkennung: IDENT-Test</b>	
feine Skalierung von Gefühlszuständen durch Emotionskontinuen	bisher keine Verwendung bei Adoleszenten Durchführung von zu Hause aus, keine Kontrolle über tatsächliche Aufmerksamkeit
<b>Messung der Amygdala-Volumina</b>	
standardisierte Parametersets regelmäßige Qualitätskontrollen	Tomographen verschiedener Hersteller
<b>Erfassung von Persönlichkeitseigenschaften: NEO-Fragebogen</b>	
hohe Reliabilität und Validität	Durchführung von zu Hause aus, keine Kontrolle über tatsächliche Aufmerksamkeit
<b>Forschungsperspektiven</b>	
Längsschnittdesign	

Tabelle 4.1: Überblick über Stärken und Schwächen der vorliegenden Arbeit.

#### 4.4 Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Arbeit konnten signifikante Geschlechtsunterschiede sowohl in dem Erleben von stressreichen Lebensereignissen, als auch in der Fähigkeit zur Gesichtserkennung festgestellt werden. Das Auffinden solcher Geschlechtsdifferenzen in der Adoleszenz stellt einen möglichen Erklärungsansatz für die geschlechtsunterschiedliche Häufigkeitsverteilung psychiatrischer Erkrankungen dar, die sich in dieser Lebensphase manifestieren.

Insbesondere könnte die höhere Negativität, die Mädchen den erlebten Ereignissen attribuieren, die größere Inzidenz an Depressionen beim weiblichen Geschlecht erklären, die bereits in der Adoleszenz zum Ausdruck kommt [42]. Demgegenüber könnte die stärkere Tendenz von Jungen, in neutralen oder wenig ausdrucksstarken Gesichtern negative Emotionen zu erkennen, die höhere Inzidenz von antisozialen Persönlichkeitsstörungen verdeutlichen, die sich ebenfalls schon in der Jugend äußert [140].

Falls künftige Studien diese Hypothesen bestätigten, könnten auf dieser Grundlage geschlechtsspezifische Interventionen im Kindes- und Jugendalter entwickelt werden, um das Auftreten von psychischen Erkrankungen zu limitieren. So könnten beispielsweise Mädchen mit stressreichen Lebensereignissen bereits in der Kindheit oder frühen Adoleszenz speziell therapeutisch adressiert werden, damit sie lernen, diese Ereignisse adäquat zu verarbeiten und besser darauf zu reagieren. Ebenfalls könnten Jungen mit beginnenden antisozialen Persönlichkeitszügen mit speziellen auf die Emotionserkennung gerichteten Therapieprogrammen adressiert werden, um deren soziale Kompetenzen zu stärken.

Nicht nur die getrennte Analyse von stressreichen Lebensereignissen und Fähigkeit zur Gesichtserkennung könnte zum Entwurf möglicher therapeutischer Ansätze führen, sondern auch die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen diesen beiden Parametern. In der vorliegenden Arbeit wurde nämlich festgestellt, dass stressreiche Lebensereignisse zu Auffälligkeiten in der Gesichtserkennung führen können: Insbesondere tendieren Adoleszenten mit vielen oder besonders negativen Lebensereignissen zu einer stärkeren Identifizierung von Angst in relativ neutralen Gesichtern. Solche Besonderheiten in der Emotionserkennung gehören zu den kognitiven Auffälligkeiten, die charakteristisch für einige psychiatrische Krankheitsbilder, wie Depressionen und Angsterkrankungen sind [78, 88]. Man könnte somit annehmen, dass diese Störungen der Emotionserkennung eine Rolle bei der Entstehung psychiatrischer Krankheiten spielen. Falls diese Theorie zuträfe, könnten gezielte Interventionen bei Jugendlichen mit vielen stressreichen Ereignissen zu einer Verbesserung der Emotionserkennung führen und damit zu einer Minderung der Inzidenz psychischer Erkrankungen.

Die dargestellten Therapieansätze sollten allerdings stets in ein breiteres therapeutisches Konzept einbezogen werden, das nicht nur das Individuum selbst, sondern auch sein familiäres und soziales Umfeld betrifft, mit dem Ziel einer adäquaten Verarbeitung negativer Lebensereignisse und einer Besserung der kognitiven Funktionen und der sozialen Kompetenzen.

Abbildung 4.2 veranschaulicht die Zusammenhänge zwischen stressreichen Lebensereignissen und die Entwicklung psychiatrischer Erkrankungen.

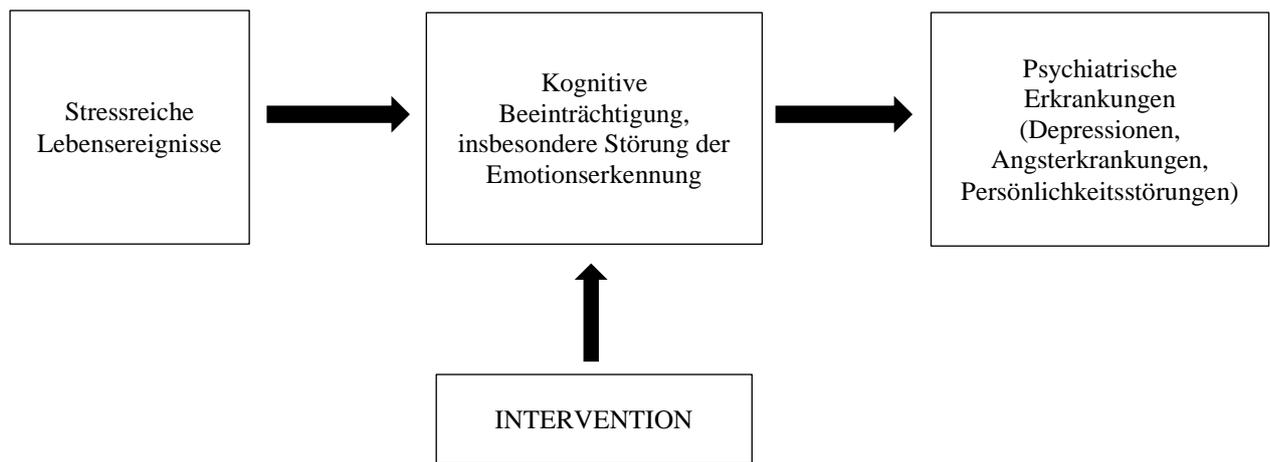


Abbildung 4.2: Darstellung des pathogenetischen Ansatzes, nachdem stressreiche Lebensereignisse über eine Störung der kognitiven Funktionen zur Entwicklung psychiatrischer Krankheiten führen können. Gezielte therapeutische Interventionen zur Verbesserung kognitiver Funktionen könnten das Auftreten psychiatrischer Störungen reduzieren.

Diese Arbeit stellt, soweit bekannt, die erste Untersuchung dar, die den Zusammenhang zwischen stressreichen Lebensereignissen und Emotionserkennung an Adoleszenten untersucht. Künftige Studien sollten die Ergebnisse dieser Arbeit sowie den dargestellten pathogenetischen Ansatz verifizieren und potenzielle therapeutische Möglichkeiten überprüfen und weiterentwickeln.

## Literaturverzeichnis

1. Holmes TH, Rahe RH. The social readjustment rating scale. *J Psychosom Res* 1967; 11(2):213-8.
2. Fuller-Thomson E, Filippelli J, Lue-Crisostomo CA. Gender-specific association between childhood adversities and smoking in adulthood: findings from a population-based study. *Public Health* 2013; 127(5):449–60.
3. Grant KE, Compas BE, Thurm AE, McMahon SD, Polly Y, Gipson PY. Stressors and child and adolescent psychopathology: measurement issues and prospective effects. *J Clin Child Adolesc Psychol* 2004; 33(2):412-25.
4. Leung L. Stressful life events, motives for Internet use, and social support among digital kids. *Cyberpsychol Behav* 2007; 10(2):204–14.
5. Johnson DP, Rhee SH, Whisman MA, Corley RP, Hewitt JK. Genetic and environmental influences on negative life events from late childhood to adolescence. *Child Dev* 2013; 84(5):1823–39.
6. Roohafza H, Ramezani M, Sadeghi M, Shahn timer M, Zolfagari B, Sarafzadegan N. Development and validation of the stressful life event questionnaire. *Int J Public Health* 2011; 56(4):441–8.
7. Felitti VJ, Anda RF, Nordenberg D, et al. Household dysfunction to many of the leading causes of death in adults: The Adverse Childhood Experiences ( ACE ) Study. *Am J Prev Med* 1998; 14(4):245–58.
8. Mullen PE, Martin JL, Anderson JC, Romans SE, Herbison GP. The long-term impact of the physical, emotional, and sexual abuse of children: a community study. *Child Abuse Negl* 1996; 20(1):7–21.
9. Atzaba-Poria N, Pike A, Deater-Deckard K. Do risk factors for problem behaviour act in a cumulative manner? An examination of ethnic minority and majority children through an ecological perspective. *J Child Psychol Psychiatry* 2004; 45(4):707–18.
10. Majer M, Nater UM, Lin JMS, Capuron L, Reeves WC. Association of childhood trauma with cognitive function in healthy adults: a pilot study. *BMC Neurol* 2010; 10:61.
11. Lindsay F. Stressful life events and psychiatric disturbance in junior school children. *J Public Health Med* 1994; 16(4):471–7.
12. Springer KW, Sheridan J, Kuo D, Carnes M. Long-term physical and mental health consequences of childhood physical abuse: results from a large population-based sample of men and women. *Child Abuse Negl* 2007; 31(5):517–30.
13. Korosi A, Naninck EFG, Oomen CA, et al. Early-life stress mediated modulation of adult neurogenesis and behavior. *Behav Brain Res* 2012; 227(2):400–9.
14. Vythilingam M, Heim C, Newport J, et al. Childhood trauma associated with smaller hippocampal volume in women with major depression. *Am J Psychiatry* 2002; 159(12):2072–80.
15. Brietzke E, Sant’Anna MK, Jackowski A, et al. Impact of childhood stress on psychopathology. *Rev Bras Psiquiatr* 2012; 34(4):480–8.

16. Lupien SJ, McEwen BS, Gunnar MR, Heim C. Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nat Rev Neurosci* 2009; 10(6):434–45.
17. Rudolph KD, Hammen C. Age and gender as determinants of stress exposure, generation, and reactions in youngsters: a transactional perspective. *Child Dev* 1999; 70(3):660–77.
18. Mersky JP, Topitzes J, Reynolds AJ. Impacts of adverse childhood experiences on health, mental health, and substance use in early adulthood: a cohort study of an urban, minority sample in the U.S. *Child Abuse Negl* 2013; 37(11):917–25.
19. McLaughlin KA, Greif Green J, Gruber MJ, Sampson NA, Zaslavsky AM, Kessler RC. Childhood adversities and first onset of psychiatric disorders in a national sample of US adolescents. *Arch Gen Psychiatry* 2012; 69(11):1151–60.
20. Mc Elroy S, Hevey D. Relationship between adverse early experiences, stressors, psychosocial resources and wellbeing. *Child Abuse Negl* 2014; 38(1):65–75.
21. Hanć T, Janicka K, Durda M, Cieřlik J. An association between adverse events, anxiety and body size of adolescents. *J Biosoc Sci* 2014; 46(1):122–38.
22. Li L, Manor O, Power C. Early environment and child-to-adult growth trajectories in the 1958 British birth cohort. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(1):185–92.
23. Bradford K, Shih W, Videlock EJ, et al. Association between early adverse life events and irritable bowel syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2012; 10(4):385–90.
24. Ozden MG, Tekin NS, Güre MA, et al. Environmental risk factors in pediatric psoriasis: a multicenter case-control study. *Pediatr Dermatol* 2011; 28(3):306–12.
25. Heim C, Wagner D, Maloney E, Papanicolaou DA. Early adverse experience and risk for chronic fatigue syndrome: results from a population-based study. *Arch Gen Psychiatry* 2006; 63(11):1258–66.
26. Fuller-Thomson E, Brennenstuhl S. Making a link between childhood physical abuse and cancer: results from a regional representative survey. *Cancer* 2009; 115(14):3341–50.
27. Haatainen KM, Tanskanen A, Kylmä J, et al. Gender differences in the association of adult hopelessness with adverse childhood experiences. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2003; 38(1):12–7.
28. Kessler RC, Davis CG, Kendler KS. Childhood adversity and adult psychiatric disorder in the US National Comorbidity Survey. *Psychol Med* 1997; 27(5):1101–19.
29. Lafleur DL, Petty C, Mancuso E, et al. Traumatic events and obsessive compulsive disorder in children and adolescents: is there a link? *J Anxiety Disord*. 2011 May; 25(4):513-9.
30. Pirkola S, Isometsä E, Aro H, et al. Childhood adversities as risk factors for adult mental disorders: results from the Health 2000 study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2005; 40(10):769–77.
31. Flouri E, Panourgia C. Adverse life events and emotional and behavioral problems in adolescence: the role of non-verbal cognitive ability and negative cognitive errors. *J Abnorm Child Psychol* 2011; 39(5):695–709.

32. Romero S, Birmaher B, Axelson DA, et al. Negative life events in children and adolescents with bipolar disorder. *J Clin Psychiatry*. 2009 Oct; 70(10):1452-60.
33. Dube SR, Anda RF, Felitti VJ, Chapman DP, Williamson DF, Giles WH. Childhood abuse, household dysfunction, and the risk of attempted suicide throughout the life span: findings from the Adverse Childhood Experiences Study. *JAMA* 2001; 286(24):3089–96.
34. Rowe CA, Walker KL, Britton PC, Hirsch JK. The relationship between negative life events and suicidal behavior: moderating role of basic psychological needs. *Crisis* 2013; 34(4):233–41.
35. Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, et al. Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science* 2003; 301(5631):386–9.
36. Afifi TO, Mather A, Boman J, et al. Childhood adversity and personality disorders: results from a nationally representative population-based study. *J Psychiatr Res* 2011; 45(6):814–22.
37. Fernandez Castela C, Kröner-Herwig B. Developmental trajectories and predictors of externalizing behavior: a comparison of girls and boys. *J Youth Adolesc* 2014; 43(5): 775–89.
38. Schilling EA, Aseltine RH, Gore S. Adverse childhood experiences and mental health in young adults: a longitudinal survey. *BMC Public Health* 2007; 7:30.
39. Anda RF, Croft JB, Felitti VJ, et al. Adverse childhood experiences and smoking during adolescence and adulthood. *JAMA* 1999; 282(17):1652–8.
40. McCarty CA, Rhew IC, Murowchick E, McCauley E, Vander Stoep A. Emotional health predictors of substance use initiation during middle school. *Psychol Addict Behav* 2012; 26(2):351-7.
41. Rothman EF, Edwards EM, Heeren T, Hingson RW. Adverse childhood experiences predict earlier age of drinking onset: results from a representative US sample of current or former drinkers. *Pediatrics* 2008; 122(2):298–304.
42. Laceulle OM, O'Donnell K, Glover V, et al. Stressful events and psychological difficulties: testing alternative candidates for sensitivity. *Eur Child Adolesc Psychiatry* 2014; 23(2):103–13.
43. Kim KJ, Conger RD, Elder GH, Lorenz FO. Reciprocal influences between stressful life events and adolescent internalizing and externalizing problems. *Child Dev* 2003; 74(1):127–43.
44. Kessler RC, Price RH, Wortman CB. Social factors in psychopathology: stress, social support, and coping processes. *Annu Rev Psychol* 1985; 36:531-72.
45. Grant KE, Compas BE, Thurm AE, et al. Stressors and child and adolescent psychopathology: evidence of moderating and mediating effects. *Clin Psychol Rev* 2006; 26(3):257–83.
46. Petersen IT, Bates JE, Goodnight JA, et al. Interaction between serotonin transporter polymorphism (5-HTTLPR) and stressful life events in adolescents' trajectories of anxious/depressed symptoms. *Dev Psychol*. 2012; 48(5):1463-75.
47. Hamlat EJ, Stange JP, Abramson LY, Alloy LB. Early pubertal timing as a vulnerability to depression symptoms: differential effects of race and sex. *J Abnorm Child Psychol* 2014; 42(4):527–38.

48. Rudolph KD, Troop-Gordon W. Personal-accentuation and contextual-amplification models of pubertal timing: predicting youth depression. *Dev Psychopathol.* 2010; 22(2):433-51.
49. Conley CS1, Rudolph KD. The emerging sex difference in adolescent depression: interacting contributions of puberty and peer stress. *Dev Psychopathol.* 2009; 21(2):593-620.
50. Flouri E, Panourgia C. The role of nonverbal cognitive ability in the association of adverse life events with dysfunctional attitudes and hopelessness in adolescence. *Arch Psychiatr Nurs* 2012; 26(5):411-9.
51. Turner HA, Finkelhor D, Ormrod R. The effect of lifetime victimization on the mental health of children and adolescents. *Soc Sci Med* 2006; 62(1):13-27.
52. Glasscock DJ, Andersen JH, Labriola M, Rasmussen K, Hansen CD. Can negative life events and coping style help explain socioeconomic differences in perceived stress among adolescents? A cross-sectional study based on the West Jutland cohort study. *BMC Public Health* 2013; 13(1):532.
53. Sowa CJ, Lustman PJ. Gender differences in rating stressful events, depression, and depressive cognition. *J Clin Psychol* 1984; 40(6):1334-7.
54. Hatch SL, Dohrenwend BP. Distribution of traumatic and other stressful life events by race/ethnicity, gender, SES and age: a review of the research. *Am J Community Psychol* 2007; 40(3-4):313-32.
55. Dube SR, Miller JW, Brown DW, et al. Adverse childhood experiences and the association with ever using alcohol and initiating alcohol use during adolescence. *J Adolesc Health* 2006; 38(4):444.e1-10.
56. Piccinelli M. Gender differences in depression: Critical review. *Br J Psychiatry* 2000; 177(6):486-92.
57. Grasso DJ, Ford JD, Briggs-Gowan MJ. Early life trauma exposure and stress sensitivity in young children. *J Pediatr Psychol.* 2013 Jan-Feb; 38(1):94-103.
58. Dube SR, Anda RF, Whitfield CL, et al. Long-term consequences of childhood sexual abuse by gender of victim. *Am J Prev Med* 2005; 28(5):430-8.
59. Veijola J, Puukka P, Lehtinen V, Moring J, Lindholm T, Väisänen E. Sex differences in the association between childhood experiences and adult depression. *Psychol Med* 1998; 28(1):21-7.
60. Naninck EFG, Lucassen PJ, Bakker J. Sex differences in adolescent depression: do sex hormones determine vulnerability? *J Neuroendocrinol* 2011; 23(5):383-92.
61. Batty M, Taylor MJ. The development of emotional face processing during childhood. *Dev Sci* 2006; 9(2):207-20.
62. Herba C, Phillips M. Annotation: Development of facial expression recognition from childhood to adolescence: behavioural and neurological perspectives. *J Child Psychol Psychiatry* 2004; 45(7):1185-98.
63. Blair RJR. Facial expressions, their communicatory functions and neuro-cognitive substrates. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 2003; 358(1431):561-72.

64. Calder AJ, Keane J, Manly T, et al. Facial expression recognition across the adult life span. *Neuropsychologia* 2003; 41:195–202.
65. Casey BJ, Getz S, Galvan A. The adolescent brain. *Dev Rev* 2008; 28(1):62-77.
66. Monk CS, McClure EB, Nelson EE, et al. Adolescent immaturity in attention-related brain engagement to emotional facial expressions. *Neuroimage* 2003; 20(1):420–8.
67. Passarotti AM, Sweeney JA, Pavuluri MN. Neural correlates of incidental and directed facial emotion processing in adolescents and adults. *Soc Cogn Affect Neurosci* 2009; 4(4):387–98.
68. Lee TMC, Liu HL, Hoosain R, et al. Gender differences in neural correlates of recognition of happy and sad faces in humans assessed by functional magnetic resonance imaging. *Neurosci Lett* 2002; 314(3):13–6.
69. Stevens JS, Hamann S. Sex differences in brain activation to emotional stimuli: A meta-analysis of neuroimaging studies. *Neuropsychologia* 2012; 50(7):1578–93.
70. Klein S, Smolka MN, Wrase J, et al. The influence of gender and emotional valence of visual cues on fMRI activation in humans. *Pharmacopsychiatry* 2003; 36 Suppl 3(3):191–4.
71. Mercadillo RE, Díaz JL, Pasaye EH, Barrios FA. Perception of suffering and compassion experience: brain gender disparities. *Brain Cogn* 2011; 76(1):5–14.
72. Sharp C, van Goozen S, Goodyer I. Children’s subjective emotional reactivity to affective pictures: gender differences and their antisocial correlates in an unselected sample of 7-11-year-olds. *J Child Psychol Psychiatry* 2006; 47(2):143–50.
73. Proverbio AM, Adorni R, Zani A, Trestianu L. Sex differences in the brain response to affective scenes with or without humans. *Neuropsychologia* 2009; 47(12):2374–88.
74. Cahill L, Uncapher M, Kilpatrick L, Alkire MT, Turner J. Sex-related hemispheric lateralization of amygdala function in emotionally influenced memory: An fMRI Investigation. *Learn Mem* 2004; 11(3):261–6.
75. Armony JL, Sergerie K. Own-sex effects in emotional memory for faces. *Neurosci Lett* 2007; 426(1):1–5.
76. Marsh AA, Blair RJ. Deficits in facial affect recognition among antisocial populations: a meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev* 2008; 32(3):454-65.
77. Schepman K, Taylor E, Collishaw S, Fombonne E. Face emotion processing in depressed children and adolescents with and without comorbid conduct disorder. *J Abnorm Child Psychol* 2012; 40(4):583–93.
78. Demenescu LR, Korteckaas R, den Boer JA, Aleman A. Impaired attribution of emotion to facial expressions in anxiety and major depression. *PLoS One* 2010; 5(12):e15058.
79. Csukly G, Telek R, Filipovits D, Takács B, Unoka Z, Simon L. What is the relationship between the recognition of emotions and core beliefs: Associations between the recognition of emotions in facial expressions and the maladaptive schemas in depressed patients. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2011; 42(1):129–37.

80. Leppänen JM. Emotional information processing in mood disorders: a review of behavioral and neuroimaging findings. *Curr Opin Psychiatry* 2006; 19(1):34–9.
81. Feinberg TE, Rifkin A, Schaffer C, Walker E. Facial discrimination and emotional recognition in schizophrenia and affective disorders. *Arch Gen Psychiatry* 1986; 43(3):276–9.
82. Kohler CG, Turner TH, Bilker WB, et al. Facial emotion recognition in schizophrenia: intensity effects and error pattern. *Am J Psychiatry* 2003; 160(10):1768–74.
83. Mitchell AE, Dickens GL, Picchioni MM. Facial emotion processing in borderline personality disorder: a systematic review and meta-analysis. *Neuropsychol Rev* 2014; 24(2):166–84.
84. Pham TH, Philippot P. Decoding of facial expression of emotion in criminal psychopaths. *J Pers Disord* 2010; 24(4):445–59.
85. Gery I, Miljkovitch R, Berthoz S, Soussignan R. Empathy and recognition of facial expressions of emotion in sex offenders, non-sex offenders and normal controls. *Psychiatry Res* 2009; 165(3):252–62.
86. Dadds MR, Perry Y, Hawes DJ, et al. Attention to the eyes and fear-recognition deficits in child psychopathy. *Br J Psychiatry* 2006; 189:280–1.
87. Fairchild G, Van Goozen SHM, Calder AJ, Stollery SJ, Goodyer IM. Deficits in facial expression recognition in male adolescents with early-onset or adolescence-onset conduct disorder. *J Child Psychol Psychiatry* 2009; 50(5):627–36.
88. Bell C, Bourke C, Colhoun H, Carter F, Frampton C, Porter R. The misclassification of facial expressions in generalised social phobia. *J Anxiety Disord* 2011; 25(2):278–83.
89. Jarros RB, Salum GA, Belem da Silva CT, et al. Anxiety disorders in adolescence are associated with impaired facial expression recognition to negative valence. *J Psychiatr Res* 2012; 46(2):147–51.
90. Foisy ML, Kornreich C, Petiau C, et al. Impaired emotional facial expression recognition in alcoholics: are these deficits specific to emotional cues? *Psychiatry Res* 2007; 150(1):33–41.
91. Cserjési R, Vermeulen N, Lénárd L, Luminet O. Reduced capacity in automatic processing of facial expression in restrictive anorexia nervosa and obesity. *Psychiatry Res* 2011; 188(2):253–7.
92. Buchanan TW, Bibas D, Adolphs R. Associations between feeling and judging the emotions of happiness and fear: findings from a large-scale field experiment. *PLoS One* 2010; 5(5):e10640.
93. Pollak SD, Klorman R, Thatcher JE, Cicchetti D. P3b reflects maltreated children's reactions to facial displays of emotion. *Psychophysiology* 2001; 38(2):267–74.
94. Pollak SD, Sinha P. Effects of early experience on children's recognition of facial displays of emotion. *Dev Psychol* 2002 Sep; 38(5):784–91.
95. Pollak SD, Kistler DJ. Early experience is associated with the development of categorical representations for facial expressions of emotion. *Proc Natl Acad Sci USA* 2002; 99(13):9072–6.

96. Shenk CE, Putnam FW, Noll JG. Predicting the accuracy of facial affect recognition: the interaction of child maltreatment and intellectual functioning. *J Exp Child Psychol* 2013; 114(2):229–42.
97. Baumgartner A. Emotion understanding of victimized and bullying children in kindergarten - starting points for a prevention? *Prax Kinderpsychol Kinderpsychiatr* 2010; 59(7):513–28.
98. Leist T, Dadds MR. Adolescents' ability to read different emotional faces relates to their history of maltreatment and type of psychopathology. *Clin Child Psychol Psychiatry* 2009;14(2):237–50.
99. Goldberg LR. An alternative “description of personality”: the big-five factor structure. *J Pers Soc Psychol* 1990; 59(6):1216–29.
100. The IMAGEN Study - Official website. (Accessed August 15, 2014 at <http://www.imagen-europe.com/en/the-imagen-study.php>.)
101. Schumann G, Loth E, Banaschewski T, et al. The IMAGEN study: reinforcement-related behaviour in normal brain function and psychopathology. *Mol Psychiatry* 2010; 15(12):1128–39.
102. Antrag auf Beratung durch die Ethikkommission der DGP - Belohnungsabhängiges Verhalten und Gehirnfunktion. IMAGEN. Oktober 2008.
103. Standard Operating Procedure Work Package 4. IMAGEN. November 2009. (Accessed August 20, 2014 at [http://www.imagen-europe.com/media/IMAGEN\\_WP4\\_SOP\\_final.pdf](http://www.imagen-europe.com/media/IMAGEN_WP4_SOP_final.pdf).)
104. Delosis Psytools. Internet mediated research. Official website. (Accessed 20 August 2014 at <https://www.delosis.com/home.html>.)
105. McCrae RR, Costa PT. A contemplated revision of the NEO Five-Factor Inventory. *Pers Individ Dif* 2004; 36(3):587–96.
106. Woicik PA, Stewart SH, Pihl RO, Conrod PJ. The Substance Use Risk Profile Scale: a scale measuring traits linked to reinforcement-specific substance use profiles. *Addict Behav* 2009; 34(12):1042–55.
107. Saunders JB, Aasland OG, Babor TF, De la Fuente JR, Grant M. Development of the Alcohol Use Disorders Identification Test ( AUDIT ): WHO Collaborative Project on Early Detection of Persons with Harmful Alcohol Consumption - II. *Addiction* 1993; 88:791–804.
108. Hibell B, Andersson B, Bjarnason T, et al. The 1995 ESPAD Report. Alcohol and other drug use among students in 26 European countries. 1995. (Accessed August 21, 2014 at [http://www.drugsandalcohol.ie/5188/1/ESPAD\\_1995.pdf](http://www.drugsandalcohol.ie/5188/1/ESPAD_1995.pdf).)
109. Heatherton TF, Kozlowski LT, Frecker RC, Fagerström KO. The Fagerström Test for Nicotine Dependence: a revision of the Fagerström Tolerance Questionnaire. *Br J Addict* 1991; 86(9):1119–27.
110. Cloninger CR, Svarkic DM, Przybeck TR. A psychobiological model of temperament and character. *Arch Gen Psychiatry* 1991; 50:975–90.

111. Kirby KN, Petry NM, Bickel WK. Heroin addicts have higher discount rates for delayed rewards than non-drug-using controls. *J Exp Psychol Gen* 1999; 128(1):78-87.
112. Olweus Bullying Questionnaire. Standard school report. Developed by Dan Olweus. 2007. (Accessed August 21, 2014 at [https://www.pdastats.com/PublicFiles/Olweus\\_Sample\\_Standard\\_School\\_Report.pdf](https://www.pdastats.com/PublicFiles/Olweus_Sample_Standard_School_Report.pdf).)
113. Petersen C, Crockett L, Richards M, Boxer A. A self-report measure of pubertal status: reliability, validity and initial norms. *J Youth Adolesc* 1988; 17(2):117-33.
114. MacLeod C, Mathews A, Tata P. Attentional bias in emotional disorders. *J Abnorm Psychol* 1986; 95(1):15-20.
115. Arnett PA, Smith SS, Newman JP. Approach and avoidance motivation in psychopathic criminal offenders during passive avoidance. *J Pers Soc Psychol* 1997; 72(6): 1413-28.
116. Selzer ML. The Michigan Alcoholism Screening Test: The quest for a new diagnostic instrument. *Am J Psychiatry* 1971; 127(12): 1653-8.
117. Skinner HA. The Drug Abuse Screening Test. *Addict Behav* 1982;7(4):363-71.
118. Pausova Z, Paus T, Abrahamowicz M, et al. Genes, maternal smoking, and the offspring brain and body during adolescence: design of the Saguenay Youth Study. *Hum Brain Mapp* 2007; 28(6):502–18.
119. Goodman R. The Strengths and Difficulties Questionnaire: a research note. *J Child Psychol Psychiatry* 1997; 38(5):581-6.
120. Goodman R, Ford T, Richards H, Gatward R, Meltzer H. The Development and Well-Being Assessment: description and initial validation of an integrated assessment of child and adolescent psychopathology. *J Child Psychol Psychiatry* 2000; 41(5):645-55.
121. Newcomb MD, Huba GJ, Bentler PM. A multidimensional assessment of stressful life events among adolescents: derivation and correlates. *J Health Soc Behav* 1981; 22:400–15.
122. Sobell LC, Sobell MB. Alcohol consumption measures. In: National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism. *Assessing Alcohol problems. A guide for clinicians and researchers*. Editors: Allen JP, Columbus M. NIH-Publication No. 95-3745, 1995: 55-73.
123. Straus MA. Measuring intrafamily conflict and violence: The Conflict Tactic (CT) Scales. *J Marriage Fam* 1979; 41(1): 75-88.
124. Overview over instruments. The IMAGEN Study. 2009.
125. MacBrain. Research network on early experience and brain development. (Accessed August 23, 2014 at <http://www.macbrain.org/resources.htm>.)
126. Free Surfer Software Suite. Official website. (Accessed August 23, 2014 at <http://freesurfer.net/>.)
127. Fischl B. FreeSurfer. *Neuroimage* 2012; 62(2):774–81.

128. Kühn S, Schubert F, Gallinat J. Structural correlates of trait anxiety: Reduced thickness in medial orbitofrontal cortex accompanied by volume increase in nucleus accumbens. *J Affect Disord* 2011; i(1-3):315–9.
129. Fischl B, Salat DH, Busa E, et al. Whole brain segmentation: automated labeling of neuroanatomical structures in the human brain. *Neuron* 2002; 33(3):341–55.
130. Morey RA, Petty CM, Xu Y, et al. A comparison of automated segmentation and manual tracing for quantifying hippocampal and amygdala volumes. *Neuroimage* 2009; 45(3):855–66.
131. Costa PT, McCrae RR. The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R). In: *The SAGE Handbook of Personality Theory and Assessment. Vol 2: Personality measurement and testing.* Edited by: Boyle GJ, Matthews G, Saklofske DH. Sage Publ Inc 2008: 179-98.
132. Körner A, Geyer M, Brähler E. Das NEO-Fünf-Faktoren Inventar (NEO-FFI). *Diagnostica* 2002; 48(1):19–27.
133. Haider AH, Edwin DH, Mackenzie EJ, et al. The use of the NEO-Five Factor Inventory to assess personality in trauma patients: a two-year prospective study. *J Orthop Trauma* 2002; 16(9):660–7.
134. NEO-FFI (2. Auflage) - Handbuch. (Accessed August 23, 2014 at <http://www.unifr.ch/ztd/HTS/infest/WEB-Informationssystem/de/4dee01/101a61c8dfe14fdf9bd2bc08e218abc2/hb.htm>.)
135. IBM SPSS Statistics. Official website. (Accessed August 24, 2014 at <http://www-01.ibm.com/software/de/analytics/spss/products/statistics/>.)
136. Bradley MM, Codispoti M, Sabatinelli D, Lang PJ. Emotion and motivation II: sex differences in picture processing. *Emotion* 2001; 1(3):300-19.
137. McClure EB, Monk CS, Nelson EE, et al. A developmental examination of gender differences in brain engagement during evaluation of threat. *Biol Psychiatry* 2004 Jun; 55(11):1047-55.
138. Erwin RJ, Gur RC, Gur RE. Facial emotion discrimination: I. Task construction and behavioral findings in normal subjects. *Psychiatry Res* 1992 Jun; 42(3):231-40.
139. Stalmach M, Jodkowska M, Tabak I, Oblacińska A. Optimism of 13-year olds in Poland in the context of self-assessment of health and selected family characteristics *Med Wieku Rozwoj* 2013; 17(4):324-33.
140. Maughan B, Rowe R, Messer J, Goodman R, Meltzer H. Conduct disorder and oppositional defiant disorder in a national sample: developmental epidemiology. *J Child Psychol Psychiatry* 2004; 45(3):609-21.
141. Remschmidt H. Adoleszenz - seelische Gesundheit und psychische Krankheit. *Dtsch Arztebl* 2013;110(25):423–4.
142. Rodgers B. Models of stress, vulnerability and affective disorder. *J Affect Disord* 1991; 21(1):1-13.
143. Adolphs R. What does the amygdala contribute to social cognition? *Ann. NY Acad Sci* 2010; 1191 (1):42-61.

144. Fitzgerald DA, Angstadt, M., Jelsone, LM, Nathan, PJ, & Phan, KL. (2006). Beyond threat: amygdala reactivity across multiple expressions of facial affect. *NeuroImage*, 30(4), 1441–1448.
145. Sander D, Grafman J, Zalla T. The human amygdala: an evolved system for relevance detection. *Rev Neurosci* 2003; 14(4): 303-16.
146. Hamann S. Sex differences in the responses of the human amygdala. *Neuroscientist* 2005; 11(4):288–293.
147. WHO - Adolescent development. (Accessed August 16, 2014 at [http://www.who.int/maternal\\_child\\_adolescent/topics/adolescence/dev/en/](http://www.who.int/maternal_child_adolescent/topics/adolescence/dev/en/).)
148. McCrae RR, John OP. An introduction to the five-factor model and its applications. *J Pers* 1992; 60(2):175–215.
149. Voxel - Definition of Voxel by Medical Dictionary (Accessed August 29, 2014 at <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/VOXEL>.)

## Anhang

### Anhang A: Items des Life-events-questionnaire (LEQ)

	<b>Item</b>	<b>Kategorie</b>
1	Meine Eltern haben sich geschieden.	Familie
2	Ein nahestehendes Familienmitglied hatte einen schweren Unfall oder eine schwere Krankheit.	Gesundheit
3	Ich habe einen neuen Freundeskreis gefunden.	Unabhängigkeit
4	Ich bin in Konflikt mit der Polizei geraten.	Fehlverhalten
5	Ich habe etwas Wertvolles von einer anderen Person oder im Laden gestohlen.	Fehlverhalten
6	Ich habe Medikamente vom Arzt verschrieben bekommen.	Gesundheit
7	Ich bin verliebt gewesen.	Sexualität
8	Ein nahestehendes Familienmitglied ist verstorben.	Gesundheit
9	Ich habe viele Pickel im Gesicht bekommen.	Distress
10	Mein Bruder/meine Schwester sind ausgezogen.	Sonstige
11	Auf Willen meiner Eltern/Erziehungsberechtigten haben ich begonnen, einen Psychotherapeuten zu sehen.	Distress
12	Meine Mutter/Mein Vater musste ihre/seine Anstellung wechseln.	Ortswechsel
13	Ich habe ein zeitaufwendiges Hobby begonnen.	Unabhängigkeit
14	Ich bin schwanger geworden oder haben jemanden geschwängert.	Sexualität
15	Ich habe Entscheidungen über Ausbildung/Universität getroffen.	Unabhängigkeit
16	Ich habe daran gedacht, mir weh zu tun.	Distress
17	Ich hatte einen Schulwechsel innerhalb eines Schuljahres.	Ortswechsel
18	Ich bin einem Verein oder einer Gruppe beigetreten.	Unabhängigkeit
19	Ich habe Ärger in der Schule bekommen.	Fehlverhalten
20	Ich bin von einer Geschlechtskrankheit angesteckt worden und/oder habe jemanden anderen angesteckt.	Sexualität
21	Ich habe einen Lehrer getroffen, den ich sehr mochte.	Sonstige
22	Meine Familie hatte Geldprobleme, sodass wir nicht mehr die Dinge machen konnte, die wir früher gern gemacht haben.	Familie
23	Ich habe einen eigenen Fernseher oder Computer bekommen.	Unabhängigkeit
24	Meine Eltern haben heftig gestritten.	Familie
25	Ich bin von zu Hause weggelaufen.	Distress
26	Ich habe einen festen Freund/eine feste Freundin gehabt.	Sexualität
27	Ich habe schlechte Prüfungs-/Schulnoten bekommen.	Distress
28	Ich habe Urlaub ohne Eltern gemacht.	Unabhängigkeit
29	Ich habe begonnen, ein motorisiertes Fahrzeug zu fahren.	Unabhängigkeit
30	Ich habe mich von Freund/Freundin getrennt.	Sexualität
31	Meine Familie musste umziehen.	Ortswechsel
32	Ich habe begonnen, eigenes Geld zu verdienen.	Unabhängigkeit
33	Ich bin gläubig geworden.	Sonstige
34	Ein Elternteil hat sich neu verheiratet.	Familie
35	Ich habe intime Erfahrungen mit einem gleichgeschlechtlichen Partner gehabt.	Sexualität
36	Ich habe viel an Gewicht zugenommen.	Distress
37	Ich hatte einen schweren Unfall oder eine schwere Erkrankung.	Gesundheit
38	Ich habe die Jungfräulichkeit verloren.	Sexualität
39	Meine Mutter/mein Vater missbrauchte Alkohol. Er/sie trank so viel, dass wir manchmal geplante Aktivitäten nicht mehr machen konnten.	Familie



## Anhang B: Items des NEO-Fünf-Faktoren-Inventars (NEO-FFI)

	<b>Item</b>	<b>Dimension</b>
1	Ich bin nicht leicht beunruhigt.	Neurotizismus
2	Ich habe gerne viele Leute um mich herum.	Extraversion
3	Ich mag meine Zeit nicht mit Tagträumereien verschwenden.	Offenheit
4	Ich versuche zu jedem, dem ich begegne, freundlich zu sein.	Verträglichkeit
5	Ich halte meine Sachen ordentlich und sauber.	
6	Ich fühle mich anderen oft unterlegen.	Neurotizismus
7	Ich bin leicht zum Lachen zu bringen.	Extraversion
8	Ich finde philosophische Diskussionen langweilig.	Offenheit
9	Ich bekomme häufiger Streit mit meiner Familie und meinen Kollegen.	Verträglichkeit
10	Ich kann mir meine Zeit recht gut einteilen, so dass ich meine Angelegenheiten rechtzeitig beende.	Gewissenhaftigkeit
11	Wenn ich unter starkem Stress stehe, fühle ich mich manchmal, als ob ich zusammenbräche.	Neurotizismus
12	Ich halte mich nicht für besonders fröhlich.	Extraversion
13	Mich begeistern die Motive, die ich in der Kunst und in der Natur finde.	Offenheit
14	Manche Leute halten mich für selbstsüchtig und selbstgefällig.	Verträglichkeit
15	Ich bin kein sehr systematisch vorgehender Mensch.	
16	Ich fühle mich selten einsam oder traurig.	Neurotizismus
17	Ich unterhalte mich wirklich gerne mit anderen Menschen.	Extraversion
18	Ich glaube, dass es Schüler oft nur verwirrt und irreführt, wenn man sie Rednern zuhören lässt, die kontroverse Standpunkte vertreten.	Offenheit
19	Ich würde lieber mit anderen zusammenarbeiten, als mit ihnen zu wetteifern.	Verträglichkeit
20	Ich versuche, alle mir übertragenen Aufgaben sehr gewissenhaft zu erledigen.	Gewissenhaftigkeit
21	Ich fühle mich oft angespannt und nervös.	Neurotizismus
22	Ich bin gerne im Zentrum des Geschehens.	Extraversion
23	Poesie beeindruckt mich wenig oder gar nicht.	Offenheit
24	Im Hinblick auf die Absichten anderer bin ich eher zynisch und skeptisch.	Verträglichkeit
25	Ich habe eine Reihe von klaren Zielen und arbeite systematisch auf sie zu.	Gewissenhaftigkeit
26	Manchmal fühle ich mich völlig wertlos.	Neurotizismus
27	Ich ziehe es gewöhnlich vor, Dinge allein zu tun.	Extraversion
28	Ich probiere oft neue und fremde Speisen aus.	Offenheit
29	Ich glaube, dass man von den meisten Leuten ausgenutzt wird, wenn man es zulässt.	Verträglichkeit
30	Ich verträdele eine Menge Zeit, bevor ich mit einer Arbeit beginne.	Gewissenhaftigkeit
31	Ich empfinde selten Furcht oder Angst.	Neurotizismus
32	Ich habe oft das Gefühl, vor Energie überzuschäumen.	Extraversion
33	Ich nehme nur selten Notiz von den Stimmungen oder Gefühlen, die verschiedene Umgebungen hervorrufen.	Offenheit
34	Die meisten Menschen, die ich kenne, mögen mich.	Verträglichkeit
35	Ich arbeite hart, um meine Ziele zu erreichen.	
36	Ich ärgere mich oft darüber, wie andere Leute mich behandeln.	Neurotizismus
37	Ich bin ein fröhlicher, gut gelaunter Mensch.	Extraversion
38	Ich glaube, dass wir bei ethischen Entscheidungen auf die Ansichten unserer religiösen Autoritäten achten sollten.	Offenheit
39	Manche Leute halten mich für kalt und berechnend.	Verträglichkeit
40	Wenn ich eine Verpflichtung eingehe, so kann man sich auf mich bestimmt verlassen.	Gewissenhaftigkeit
41	Zu häufig bin ich entmutigt und will aufgeben, wenn etwas schiefgeht.	Neurotizismus

42	Ich bin kein gut gelaunter Optimist.	Extraversion
43	Wenn ich Literatur lese oder ein Kunstwerk betrachte, empfinde ich manchmal ein Frösteln oder eine Welle der Begeisterung.	Offenheit
44	In Bezug auf meine Einstellungen bin ich nüchtern und unnachgiebig.	Verträglichkeit
45	Manchmal bin ich nicht so verlässlich oder zuverlässig, wie ich sein sollte.	Gewissenhaftigkeit
46	Ich bin selten traurig oder deprimiert.	Neurotizismus
47	Ich führe ein hektisches Leben.	Extraversion
48	Ich habe wenig Interesse, über die Natur des Universums oder die Lage der Menschheit zu spekulieren.	Offenheit
49	Ich versuche stets rücksichtsvoll und sensibel zu handeln.	Verträglichkeit
50	Ich bin eine tüchtige Person, die ihre Arbeit immer erledigt.	
51	Ich fühle mich oft hilflos und wünsche mir eine Person, die meine Probleme löst.	Neurotizismus
52	Ich bin ein sehr aktiver Mensch.	Extraversion
53	Ich bin sehr wissbegierig.	Offenheit
54	Wenn ich Menschen nicht mag, so zeige ich ihnen das auch offen.	Verträglichkeit
55	Ich werde wohl niemals fähig sein, Ordnung in mein Leben zu bringen.	Gewissenhaftigkeit
56	Manchmal war mir etwas so peinlich, dass ich mich am liebsten versteckt hätte.	Neurotizismus
57	Lieber würde ich meine eigenen Wege gehen, als eine Gruppe anzuführen.	Extraversion
58	Ich habe oft Spaß daran, mit Theorien oder abstrakten Ideen zu spielen.	Offenheit
59	Um zu bekommen, was ich will, bin ich notfalls bereit, Menschen zu manipulieren.	Verträglichkeit
60	Bei allem, was ich tue, strebe ich nach Perfektion.	Gewissenhaftigkeit

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich, Bianca Raffaelli, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Die Bedeutung von stressreichen Lebensereignissen für die Emotionserkennung unter Berücksichtigung von Geschlechtsunterschieden“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

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

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

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

Datum

Unterschrift

## Anteilserklärung an etwaigen Publikationen

Frau Bianca Raffaelli hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Raffaelli B, Strache N, Parchetka C, Artiges E, Banaschewski T, Bokde A, Bromberg U, Buechel C, Cattrell A, Conrod P, Flor H, Frouin V, Garavan H, Heinrich A, Heinz A, Ittermann B, Lemaitre H, Martinot JL, Mennigen E, Paillère Martinot ML, Papadopoulos D, Paus T, Poustka L, Rodehacke S, Smolka MN, Vetter NC, Walter H, Whelan R, Schumann G, Gallinat J.

***Sex-related differences in frequency and perception of stressful life events during adolescence.*** Journal of Public Health, May 2016. doi: 10.1007/s10389-016-0731-x

Raffaelli B, Strache N, Parchetka C, Banaschewski T, Bromberg U, Buechel C, Conrod P, Desrivières S, Flor H, Frouin V, Garavan H, Gowland P, Heinz A, Ittermann B, Lemaitre H, Martinot JL, Nees F, Paillère Martinot ML, Nugent S, Papadopoulos D, Paus T, Poustka L, Smolka MN, Walter H, Whelan R, Schumann G, Gallinat J and the IMAGEN consortium.

***The impact of stressful life events on facial emotion recognition during adolescence.*** Cognition and Emotion (under review)

Die in dieser Promotion dargestellten wissenschaftlichen Ergebnisse waren die Grundlage für o.g. Publikationen. Frau Raffaelli hat eigenständig die Datenauswertung und schriftliche Umsetzung vorgenommen.

Unterschrift der Doktorandin

## **Curriculum Vitae**

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



## Publikationsliste

### Zeitschriftenbeiträge

Raffaelli B, Strache N, Parchetka C, et al. *Sex-related differences in frequency and perception of stressful life events during adolescence*. Journal of Public Health, May 2016.  
doi: 10.1007/s10389-016-0731-x

Parchetka C, Strache N, Raffaelli B, et al. *Predictive utility of the NEO-FFI for later substance experiences among 16-year-old adolescents*. Journal of Public Health, June 2016.  
doi: 10.1007/s10389-016-0747-2

Raffaelli B, Strache N, Parchetka C, et al. *The impact of stressful life events on facial emotion recognition during adolescence*. Cognition and Emotion (under review)

### Kongressbeiträge

Raffaelli B, Gallinat J. *Sex-related differences in face emotion recognition during adolescence*. (oral presentation)  
3. International Student Congress (ISC), Medizinische Universität Graz. 04.-06.06.2015.

Raffaelli B, Heinz A, Gallinat J. *Die Bedeutung von stressreichen Lebensereignissen für die Emotionserkennung während der Adoleszenz* (Poster)  
DGPPN-Kongress 2015, Berlin. 25.-28.11.2015



## Danksagung

Mein herzlicher Dank gilt zunächst Herrn Prof. Dr. Jürgen Gallinat für die Überlassung des Dissertationsthemas und die andauernde Förderung meiner wissenschaftlichen Arbeit.

Ebenfalls möchte ich meiner Teamleiterin, Frau Nicole Strache, danken, die mich sowohl bei der Datenerhebung als auch bei Erstellung dieser Dissertation unterstützt hat.

Des Weiteren möchte ich mich beim gesamten Team der IMAGEN-Studie für die freundliche Erlaubnis der Verwendung der Daten und die kompetente Zusammenarbeit bedanken. Mein Dank gilt dabei vor allem den Kolleginnen des Berliner Forschungszentrums und insbesondere meiner Freundin und Kollegin Frau Caroline Parchetka, die mich auf diesem Weg begleitet hat.

Ebenfalls danke ich den Mitarbeitern der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) für ihre herausragende Hilfe bei den Messungen der Probanden. Besonderer Dank gilt hierbei Herrn Albrecht Ihlenfeld, der stets ein offenes Ohr für mich hatte.

Ein weiterer Dank richtet sich an Frau Brigitte Butzek, Chef-Sekretärin der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie im Sankt Hedwig Krankenhaus, für ihre stetige Freundlichkeit und Zuvorkommenheit, die mir die Arbeit oft erleichtert hat.

Darüber hinaus danke ich allen Probanden, die sich Zeit für die Datenerhebung nahmen.

Desidero infine ringraziare i miei genitori, mia sorella Anna e mio fratello Riccardo per aver creduto in me ed essermi stati sempre vicini nonostante la distanza.

*Schließlich möchte ich meinen Eltern, meiner Schwester Anna und meinem Bruder Riccardo dafür danken, dass sie an mich geglaubt haben und immer für mich da waren, trotz der großen Entfernung.*

