

AUS DER
KLINIK UND POLIKLINIK FÜR KINDER- UND JUGENDPSYCHIATRIE,
PSYCHOSOMATIK UND PSYCHOTHERAPIE
DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN
DIREKTOR: PROF. DR. MED. GERD SCHULTE-KÖRNE

Die Erkennung und Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke bei Jugendlichen mit Anorexia nervosa – neurophysiologische und behaviorale Aspekte



Kumulative Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Humanbiologie an der
Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von:
Dipl.-Psych. Anca Sfärlea
aus Temeschburg

2018

**Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München**

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Gerd Schulte-Körne

Mitberichterstatter: PD Dr. Ina Giegling

Honorarprofessor Dr. Franz Joseph Freisleder

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: _____

Dekan: Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hicel

Tag der mündlichen Prüfung: 09. Oktober 2018

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS.....	3
ZUSAMMENFASSUNG.....	4
SUMMARY.....	5
1 EINLEITUNG ZUR KUMULATIVEN DISSERTATION.....	6
1.1 Hintergrund.....	6
1.2 Fragestellungen der einzelnen Untersuchungen der vorliegenden Dissertation	8
1.3 Zusammenfassende Diskussion und Ausblick	14
1.4 Studienablauf und Darstellung des eigenen Beitrags.....	15
1.5 Literaturverzeichnis.....	17
1.6 Abkürzungsverzeichnis.....	25
2 STUDIE 1: Alterations in neural processing of emotional faces in adolescent anorexia nervosa patients – an event-related potential study.....	26
3 STUDIE 2: Recognition of emotional facial expressions in adolescents with anorexia nervosa and adolescents with major depression.....	27
EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG.....	28

ZUSAMMENFASSUNG

Anorexia nervosa (AN) ist eine erstzunehmende psychische Erkrankung, die besonders häufig Mädchen und Frauen im Jugend- und jungen Erwachsenenalter betrifft. Zusätzlich zu der Kernsymptomatik geht AN häufig auch mit Schwierigkeiten im sozialen und emotionalen Bereich einher, einschließlich Beeinträchtigungen in der Fähigkeit, Emotionen in den Gesichtern anderer Menschen korrekt zu erkennen. Emotionserkennungsdefizite wurden von Studien an erwachsenen Patientinnen mit AN wiederholt berichtet, in jugendlichen Stichproben jedoch bislang nur selten untersucht.

Ziel der vorliegenden Dissertation ist es deshalb zu untersuchen, wie Jugendliche mit AN emotionale Gesichtsausdrücke erkennen, wahrnehmen und verarbeiten. Diese Fragestellung wird aus zwei komplementären Blickwinkeln beleuchtet: Studie 1 untersucht die neurophysiologischen Korrelate der Verarbeitung emotionaler Gesichter mit Hilfe von ereigniskorrelierten Potentialen während Studie 2 sich mit Emotionserkennungsfähigkeiten auf der behavioralen Ebene befasst und der Frage nachgeht, inwieweit Defizite in der Emotionserkennung spezifisch für AN sind.

In Studie 1 fanden sich Unterschiede in den neurophysiologischen Korrelaten der emotionalen Gesichterverarbeitung zwischen Jugendlichen mit AN und der gesunden Kontrollgruppe. Diese deuten darauf hin, dass für Patientinnen mit AN Gesichter anderer Menschen weniger intrinsisch salient sind, d.h. als weniger „wichtig“ wahrgenommen werden könnten als von gesunden Mädchen.

In Studie 2 zeigten weder Patientinnen mit AN noch Patientinnen mit Depression Beeinträchtigungen in der Emotionserkennung. Stattdessen erkannten Patientinnen mit AN bestimmte Emotionen besser als gesunde Mädchen und Mädchen mit Depression.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Jugendliche mit AN Veränderungen in den neurophysiologischen Korrelaten der emotionalen Gesichterverarbeitung aufwiesen, die behavioralen Emotionserkennungsdefizite, die bei erwachsenen Patientinnen mit AN gefunden wurden, bei jugendlichen Patientinnen jedoch nicht vorhanden zu sein schienen.

SUMMARY

Anorexia nervosa (AN) is a severe mental disorder that affects mostly adolescent and young adult females. It is often accompanied by difficulties in social and emotional functioning including impairments in the correct recognition of emotions in other people's faces. Studies in adult AN patients have repeatedly reported deficits in emotion recognition but only few studies have investigated emotion recognition in adolescent AN samples.

Therefore, the aim of the present dissertation is to investigate how adolescents with AN recognise, perceive, and process emotional facial expressions. This question is addressed from two complementary perspectives: study 1 examines the neurophysiological correlates of emotional face processing using event-related potentials, while study 2 investigates emotion recognition abilities on the behavioural level and addresses the question of disorder specificity.

Study 1 found differences in the neurophysiological correlates of emotional face processing between adolescents with AN and the healthy controls. These differences suggest that emotional faces are less intrinsically salient for adolescent patients with AN, i.e. that they might perceive them as less "important" than healthy girls.

In study 2, neither patients with AN nor patients with depression showed impairments in emotion recognition. Instead, girls with AN recognised specific emotions better than healthy girls and girls with depression.

It can be summarised that adolescents with AN show alterations in the neurophysiological correlates of emotional face processing, but the behavioural deficits that have been found in adult patients with AN do not seem to characterise adolescent patients.

1 EINLEITUNG ZUR KUMULATIVEN DISSERTATION

1.1 Hintergrund

Anorexia nervosa (AN) ist eine schwerwiegende psychische Erkrankung, die durch ein sehr niedriges Körpergewicht, eine ausgeprägte Gewichtsphobie sowie eine Körperschemastörung gekennzeichnet ist (American Psychiatric Association, 2013). Die Erkrankung betrifft vorwiegend Mädchen und Frauen (Geschlechterverhältnis weiblich:männlich ca. 10:1; Smink, van Hoeken, & Hoek, 2012) mit einer Lebenszeitprävalenz zwischen 0,9 % und 2,2 % (Preti et al., 2009; Smink et al., 2012), wobei der Beginn der Erkrankung häufig im Jugend- und jungen Erwachsenenalter liegt: etwa 40 % der Betroffenen sind 15-19 Jahre alt (Smink et al., 2012). AN ist eine sehr ernstzunehmende Erkrankung. Zum einen ist es die psychische Erkrankung mit der höchsten Mortalitätsrate (Arcelus, Mitchell, Wales, & Nielsen, 2011; Harris & Barraclough, 1998) und zum anderen ist die Langzeit-Prognose relativ schlecht: weniger als die Hälfte der Patientinnen genesen vollständig und etwa 20 % der Fälle verlaufen chronisch (Fichter, Quadflieg, & Hedlund, 2006; Steinhausen, 2002).

Zusätzlich zu der Kernsymptomatik geht die AN häufig auch mit Schwierigkeiten im sozialen und emotionalen Bereich einher (z.B. Caglar-Nazali et al., 2014; Oldershaw et al., 2011; Treasure & Cardi, 2017). Diesen wird eine wesentliche Rolle sowohl bei der Entstehung als auch bei der Aufrechterhaltung der Erkrankung zugeschrieben (z.B. Arcelus, Haslam, Farrow, & Meyer, 2013; Connan, Campbell, Katzman, Lightman, & Treasure, 2003; Hatch et al., 2010b; Schmidt & Treasure, 2006; Treasure & Schmidt, 2013). Des Weiteren gibt es Hinweise darauf, dass sich Schwierigkeiten im sozialen und emotionalen Bereich (Speranza, Loas, Wallier, & Corcos, 2007) sowie Veränderungen in den zugrunde liegenden neuronalen Mechanismen (Schulte-Rüther, Mainz, Fink, Herpertz-Dahlmann, & Konrad, 2012) nachteilig auf das Outcome der Behandlung der AN auswirken könnten. Es ist somit von großer Bedeutung zu verstehen, wie Patientinnen mit AN emotionale und soziale Informationen wahrnehmen und verarbeiten, sowie potenzielle Defizite zu identifizieren und genau zu charakterisieren.

Die Fähigkeit, Emotionen in den Gesichtern anderer Menschen korrekt zu erkennen, ist unabdingbar für erfolgreiche zwischenmenschliche Kommunikation und Interaktion (z.B. Bourke, Douglas, & Porter, 2010; Keltner & Kring, 1998). Defizite bzw. Verzerrungen in der Emotionserkennung stehen in Zusammenhang mit Schwierigkeiten in sozialen Beziehungen (z.B. Carton, Kessler, & Pape, 1999; Trentacosta & Fine, 2010; Vosk, Forehand, & Figueroa, 1983; Yoo & Noyes, 2016), tragen zur Entstehung und Aufrechterhaltung psychischer Erkrankungen bei (z.B. Hale, 1998; Oldehinkel, Hartman, Van Oort, & Nederhof, 2015; Vrijen, Hartman, & Oldehinkel, 2016) und haben einen negativen Einfluss auf das Outcome der Behandlung psychischer Erkrankungen (z.B. Bouhuys, Geerts, & Gordijn, 1999; Geerts & Bouhuys, 1998).

Verschiedene psychische Erkrankungen wurden im Hinblick auf Defizite in der Fähigkeit, Emotionen in Gesichtern korrekt zu erkennen, untersucht (Collin, Bindra, Raju, Gillberg, & Minnis, 2013; Kret & Ploeger, 2015), darunter auch AN. Beeinträchtigungen in der Emotionserkennung könnten maßgeblich zu den vielfältigen Schwierigkeiten im sozialen und emotionalen Bereich, von denen Patientinnen mit AN betroffen sind, beitragen (siehe z.B. Treasure & Cardi, 2017). Meta-Analysen (Bora & Köse, 2016; Caglar-Nazali et al., 2014; Oldershaw et al., 2011) deuten auf Emotionserkennungsdefizite bei erwachsenen Patientinnen mit AN hin, allerdings gibt es auch eine Reihe von aktuellen empirischen Untersuchungen, die keine Unterschiede in den Emotionserkennungsfähigkeiten von Patientinnen mit AN und gesunden Kontrollprobandinnen berichten (Calvo Sagardoy et al., 2014; Gramaglia et al., 2016; Kucharska, Jeschke, & Mafi, 2016; Phillipou et al., 2015).

Die meisten der Studien, die sich mit Emotionserkennung bei Patientinnen mit AN beschäftigt haben, haben erwachsene Stichproben untersucht. Die Untersuchung jugendlicher Patientinnen ist jedoch aus mehreren Gründen besonders relevant: zum einen ist die Inzidenz der Erkrankung im Jugendalter besonders hoch (Smink et al., 2012), zum anderen sind die Emotionserkennungsfähigkeiten im Jugendalter noch nicht vollständig ausgereift (Greimel et al., 2010; Greimel et al., 2014; Herba & Phillips, 2004; Thomas, De Bellis, Graham, & LaBar, 2007). Somit könnten Defizite im Erkennen von Emotionen in Gesichtern oder Veränderungen in den der Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke zugrunde liegenden neuronalen Mecha-

nismen, wenn sie bereits im Jugendalter vorhanden wären, mit der normalen Entwicklung der Emotionserkennungsfähigkeiten interferieren. Dies könnte sich wesentlich negativer auf die Patientinnen auswirken als wenn Defizite oder Veränderungen erst später, nachdem die Entwicklung der Emotionserkennungsfähigkeiten abgeschlossen ist, auftreten. Es scheint daher überraschend, dass bislang nur wenige Studien die Erkennung emotionaler Gesichtsausdrücke bei Jugendlichen mit AN untersucht haben. Diese Studien kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen: während eine Studie (Zonneville-Bender, van Goozen, Cohen-Kettenis, van Elburg, & van Engeland, 2002) Defizite bei Jugendlichen mit AN im Vergleich zu gesunden Jugendlichen aufzeigte, berichteten andere Studien, dass jugendliche Patientinnen mit AN bei Emotionserkennungsaufgaben gleich gut (Hatch et al., 2010a) oder sogar geringfügig besser (Laghi et al., 2015; Lulé et al., 2014) abschnitten als gesunde Mädchen. Mögliche Gründe für die uneinheitliche Befundlage könnten einerseits Unterschiede im Versuchsdesign und andererseits Unterschiede im Umgang mit komorbiden Erkrankungen, insbesondere depressiven Erkrankungen (siehe Studie 2), sein. Weitere Forschung ist demnach notwendig um zu untersuchen, inwieweit bereits Jugendliche mit AN Defizite in der Emotionserkennung, wie sie bei erwachsenen Patientinnen mit AN wiederholt gefunden wurden, zeigen.

1.2 Fragestellungen der einzelnen Untersuchungen der vorliegenden Dissertation

Die vorliegende Dissertation untersucht, wie Jugendliche mit AN emotionale Gesichtsausdrücke erkennen, wahrnehmen und verarbeiten. Angesichts des Geschlechterungleichgewichts mit deutlich höherer Prävalenz der AN bei Frauen als bei Männern (z.B. Smink et al., 2012), wurden in den vorliegenden Studien ausschließlich weibliche Jugendliche untersucht. Die beiden Publikationen machen von unterschiedlichen Methoden Gebrauch um die Erkennung und Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke sowohl auf der neurophysiologischen (Studie 1) als auch auf der behavioralen Ebene (Studie 2) zu untersuchen.

Studie 1 (Sfärlea et al., 2016) untersucht die neurophysiologischen Korrelate der Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke bei Jugendlichen mit AN im Vergleich zu gesunden Jugendlichen mit Hilfe ereigniskorrelierter Potenziale (EKPs). EKPs werden mittels eines Elektroenzephalogramms (EEG) abgeleitet und ermöglichen es, neurophysiologische Verarbeitungsprozesse im Gehirn mit einer hohen zeitlichen Auflösung abzubilden. Somit können die verschiedenen, zeitlich aufeinanderfolgenden Phasen der Verarbeitung eines Stimulus erfasst werden. Des Weiteren ermöglicht die Untersuchung der neurophysiologischen Korrelate der Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke es, auch Veränderungen in sehr frühen und automatischen Verarbeitungsphasen zu erfassen, die mit Hilfe behavioraler Methoden nicht abgebildet werden können. Vier EKP-Komponenten wurden als Korrelate der Verarbeitung emotionaler Gesichter wiederholt beschrieben und bilden vier aufeinanderfolgende Stufen der visuellen Aufmerksamkeit und der Verarbeitung emotionaler Gesichter ab (z.B. Holmes, Nielsen, & Green, 2008; Rellecke, Sommer, & Schacht, 2012): die P100, die N170, die *Early Posterior Negativity* (EPN) sowie das *Late Positive Potential* (LPP). Die zwei sehr frühen Komponenten P100 und N170 reflektieren initiale Aufmerksamkeitslenkung (P100; z.B. Luck, Woodman, & Vogel, 2000) bzw. strukturelle Verarbeitung von Gesichtern (N170; z.B. Eimer, 2000). Sie bilden automatische, perzeptuelle Verarbeitungsstufen ab, wobei die P100 vor allem durch visuelle Aufmerksamkeit (Luck et al., 2000) moduliert wird und die N170 durch strukturelle Eigenschaften eines Stimulus (Bentin, Allison, Puce, Perez, & McCarthy, 1996; Eimer, 2000). Die beiden späteren Komponenten EPN sowie LPP werden durch die Emotionalität von Stimuli moduliert und sind üblicherweise bei emotionalen Stimuli im Vergleich zu neutralen Stimuli stärker ausgeprägt. Die EPN ist zwar auch noch ein Teil der perzeptuellen Verarbeitung, reflektiert jedoch einen Prozess der selektiven Aufmerksamkeit, der durch die „intrinsische Salienz“ eines Stimulus moduliert wird (z.B. Schupp, Flaisch, Stockburger, & Junghöfer, 2006): je salienter ein Stimulus für den Betrachter ist – d.h. je subjektiv auffälliger – desto mehr selektive visuelle Aufmerksamkeit zieht er auf sich, was sich in einer stärker ausgeprägten EPN widerspiegelt. Das LPP bildet die Repräsentation eines Stimulus im Arbeitsgedächtnis ab (z.B. Schupp et al., 2006) und wird sowohl durch die höhere Salienz eines emotionalen Stimulus (z.B.

Mühlberger et al., 2009) als auch durch Aspekte der elaborierteren, kognitiven Verarbeitung (z.B. Rellecke et al., 2012) moduliert.

Bisher haben nur zwei ERP-Studien die neurophysiologischen Grundlagen der Verarbeitung emotionaler Gesichter bei AN untersucht, wobei eine Studie erwachsene Patientinnen untersuchte (Pollatos, Herbert, Schandry, & Gramann, 2008) und die andere Jugendliche mit AN (Hatch et al., 2010a). Die Ergebnisse der Studien waren unterschiedlich: während Pollatos et al. (2008) berichteten, dass bei Patientinnen mit AN eine EKP-Komponente (N200) für alle Gesichtsausdrücke stärker ausgeprägt war und eine andere (P300) für Gesichter, die bestimmte Emotionen zeigten, schwächer ausgeprägt war als bei der Kontrollgruppe, fanden Hatch et al. (2010a), dass die Amplituden aller untersuchten EKP-Komponenten (P120, N170, P300) bei Mädchen mit AN negativer waren als bei gesunden Mädchen. Keine dieser Studien hat alle vier aufeinanderfolgenden Stufen der Verarbeitung emotionaler Gesichter, die durch die oben erwähnten EKP-Komponenten reflektiert werden, untersucht. Außerdem hat bislang keine Studie die Verarbeitung emotionaler Gesichter unter verschiedenen Bedingungen untersucht um herauszufinden, ob die Veränderungen der neurophysiologischen Korrelate bei Patientinnen mit AN von der Verarbeitungstiefe, d.h. davon wie explizit (im Sinne von bewusst, absichtlich) oder implizit (im Sinne von unbewusst, automatisch) bzw. aktiv oder passiv die emotionalen Gesichter verarbeitet werden, abhängig sind.

Bei diesen Lücken in der Forschungsliteratur setzt Studie 1 an. Es wurden EKPs während vier verschiedenen Aufgaben (siehe Abbildung 1; Studiendesign angelehnt an Rellecke et al., 2012) aufgezeichnet. Dazu zählten eine passive Betrachtungsaufgabe (*passive viewing*: PV) sowie drei aktive Aufgaben, die die Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke in unterschiedlicher Verarbeitungstiefe erforderten: *face-word discrimination* (FW; entscheiden ob es sich um ein Gesicht oder ein Wort handelt; oberflächliche Verarbeitung der Stimuli mit impliziter Verarbeitung der Emotion), *gender discrimination* (GE; entscheiden ob es sich um ein männliches oder weibliches Gesicht handelt; strukturelle Analyse der Gesichter mit impliziter Verarbeitung der Emotion) und *emotion discrimination* (EM; entscheiden welche Emotion das Gesicht zeigt; elaborierte Verarbeitung des Gesichtes und explizite Verarbeitung der Emotion). Das Stimulusmaterial bestand in allen vier Auf-

gaben aus Photographien von Gesichtern mit emotionalen Gesichtsausdrücken (Freude, Traurigkeit, Angst, Wut, Neutral) aus der *Karolinska Directed Emotional Faces* Datenbank (Lundquist, Flykt, & Öhman, 1998). Auf der Verhaltensebene erfasste die EM Aufgabe die Emotionserkennungsfähigkeiten während die GE und FW Aufgaben als Kontrollaufgaben dienten. EKPs in Reaktion auf die Stimuluspräsentation wurden extrahiert und die vier oben genannten EKP-Komponenten (P100, N170, EPN und LPP) analysiert. Wir erwarteten Unterschiede zwischen den Patientinnen mit AN und der gesunden Kontrollgruppe in denjenigen Komponenten, die durch die Emotionalität eines Stimulus moduliert werden, also der EPN und des LPP (siehe z.B. Schupp et al., 2006), nicht jedoch in den sehr frühen Komponenten P100 und N170.

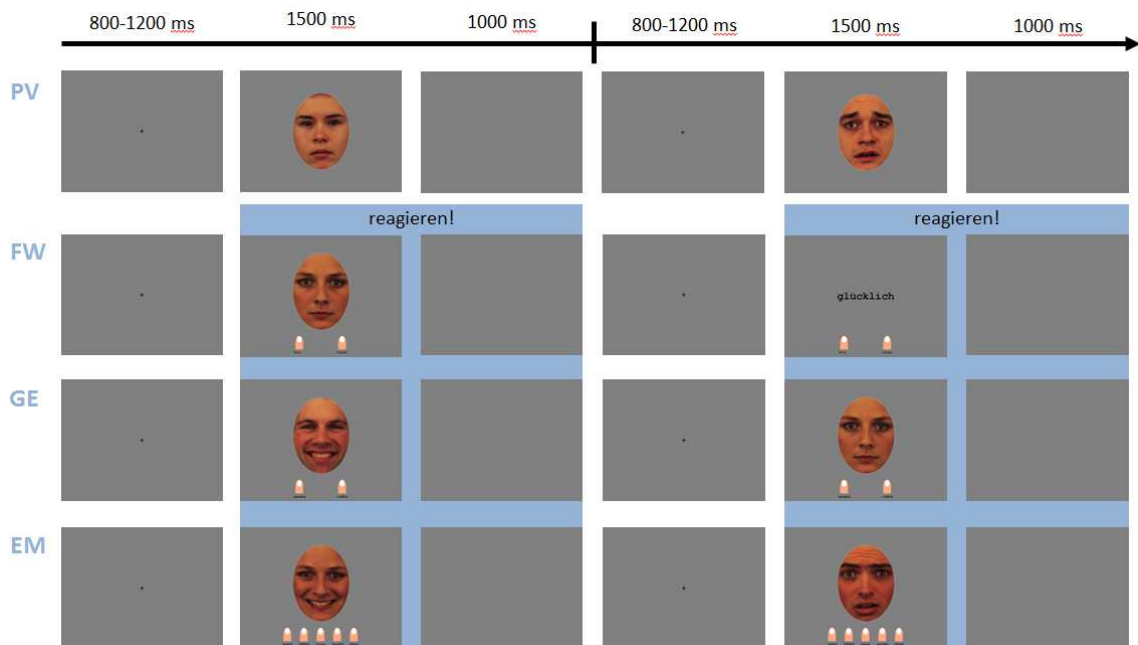


Abbildung 1: Darstellung zweier aufeinanderfolgender Trials der vier Paradigmen. Bei der PV Aufgabe (*passive viewing*) mussten die Bilder lediglich betrachtet werden. Bei den drei aktiven Aufgaben sollte der Stimulus so schnell wie möglich per Tastendruck korrekt kategorisiert werden. Bei der FW (*face-word discrimination*) Aufgabe musste entschieden werden, ob es sich um ein Gesicht oder ein Wort handelt. Bei der GE (*gender discrimination*) Aufgabe musste entschieden werden, ob es sich um das Gesicht eines Mannes oder eine Frau handelt und bei der EM (*emotion discrimination*) Aufgabe musste entschieden werden, welche Emotion (Freude, Traurigkeit, Angst, Wut, Neutral) das Gesicht zeigt. Das Paradigma ist angelehnt an Rellecke et al. (2012); die Gesicht-Stimuli stammen aus der *Karolinska Directed Emotional Faces* Datenbank (Lundquist et al., 1998) und die Wort-Stimuli aus der *Berlin Affective Word List Reloaded* (Vö et al., 2009).

Insgesamt konnten 44 Mädchen im Alter von 12-18 Jahren in die Studie eingeschlossen werden, davon 20 Patientinnen mit AN und 24 gesunde Kontrollprobandinnen im gleichen Alter. In den Ergebnissen fanden sich keine Hinweise darauf, dass Patientinnen mit AN behaviorale Defizite in der Erkennung von Emotionen in Gesichtern aufweisen, jedoch zeigten sie Veränderungen in den neurophysiologischen Korrelaten der Verarbeitung von Gesichtern: die EPN war für alle Gesichtsausdrücke bei Patientinnen mit AN weniger stark ausgeprägt als bei der Kontrollgruppe. Da die EPN durch die intrinsische Salienz emotionaler Stimuli moduliert wird (Schupp et al., 2006), deutet dieses Ergebnis darauf hin, dass die Gesichter anderer Menschen für Patientinnen mit AN weniger intrinsisch salient waren als für Mädchen in der Kontrollgruppe. Möglicherweise nehmen Jugendliche mit AN Gesichter anderer Menschen also als weniger relevant oder weniger „wichtig“ wahr als gesunde Mädchen. Eine ausführliche Darstellung und Diskussion der Ergebnisse findet sich in der Publikation (Sfärlea et al., 2016).

Studie 2 (Sfärlea, Greimel, Platt, Dieler, & Schulte-Körne, 2017) beleuchtet den behavioralen Aspekt der Emotionserkennung bei Jugendlichen mit AN näher. Die Studie basiert auf denselben aktiven Aufgaben (FW, GE, EM) wie Studie 1, wobei die EM Aufgabe die Emotionserkennungsfähigkeiten erfasste und die FW und GE Aufgaben als Kontrollaufgaben dienten. Die Kontrollaufgaben ermöglichten es auszuschließen, dass potenzielle Gruppenunterschiede in der EM Aufgabe auf allgemeinere Unterschiede in der Erkennung von Gesichtern oder kognitiven Prozessen zwischen den Gruppen zurückzuführen sind, anstatt von Unterschieden im Erkennen von Emotionen in Gesichtern herzuführen.

Zusätzlich zu Patientinnen mit AN und einer gesunden Kontrollgruppe wurde in Studie 2 auch eine Gruppe Mädchen mit Depression eingeschlossen. Damit trägt Studie 2 der Tatsache Rechnung, dass AN nicht die einzige psychische Erkrankung ist, die mit Beeinträchtigungen im Erkennen emotionaler Gesichtsausdrücke in Zusammenhang gebracht wurde (siehe z.B. Collin et al., 2013; Kret & Ploeger, 2015), sondern auch bei Patienten mit depressiven Erkrankungen Defizite in der Fähigkeit, Emotionen in Gesichtern korrekt zu erkennen, gefunden wurden (siehe Reviews bzw. Meta-Analysen von Bourke et al., 2010; Dalili, Penton-Voak, Harmer, &

Munafò, 2015; Demenescu, Kortekaas, den Boer, & Aleman, 2010). AN und depressive Erkrankungen treten häufig gemeinsam auf: bis zu 90 % der stationär behandelten Patientinnen mit AN leiden unter einer komorbiden Depression (Blinder, Cumella, & Sanathara, 2006), wobei die Komorbidität im Jugendalter zwischen 30 % und 50 % liegt (Bühren et al., 2014; Fennig & Hadas, 2010; Jaite, Hoffmann, Glaeske, & Bachmann, 2013). Demnach wäre es also denkbar, dass die bei Patientinnen mit AN berichteten Emotionserkennungsdefizite zumindest partiell durch das Vorliegen komorbider Depressionen zu erklären sind. Die in Abschnitt 1.1 erwähnte Heterogenität der Befunde zu Emotionserkennungsfähigkeiten bei Patientinnen mit AN könnte somit mitunter daraus resultieren, dass Studien unterschiedlich mit dem Vorhandensein von Depressionen bei Patientinnen mit AN umgehen. Bisher hat nur eine Studie Patientinnen mit AN, Patientinnen mit Depression und gesunde Kontrollprobandinnen direkt verglichen: Mendlewicz, Linkowski, Bazelmans, und Philippot (2005) fanden keine Unterschiede zwischen jungen Frauen mit AN und jungen Frauen mit Depression sowie zwischen jungen Frauen mit AN und der gesunden Kontrollgruppe, während die Gruppe mit Depression bei bestimmten Bedingungen schlechter als die gesunde Kontrollgruppe abschnitt.

Studie 2 ist die erste Studie im Jugendbereich, die Patientinnen mit AN nicht nur mit gesunden Mädchen sondern auch mit Mädchen mit Depression vergleicht. Das Ziel war es zu ermitteln, inwiefern Unterschiede in der Emotionserkennung zwischen gesunden Kontrollprobandinnen und Patientinnen mit AN spezifisch für die Essstörung sind oder ob diese in gleicher oder ähnlicher Weise auch zwischen gesunden Kontrollprobandinnen und Patientinnen mit Depression zu finden sind. Wir erwarteten, dass beide Patientinnengruppen eine schlechtere Emotionserkennungsleistung als die gesunde Kontrollgruppe zeigen würden und dass sich die Patientinnengruppen hinsichtlich der Erkennungsleistung spezifischer Emotionen voneinander unterscheiden würden.

In Studie 2 konnte im Vergleich zu Studie 1 eine größere Zahl Probandinnen eingeschlossen werden, sodass die Stichprobe sowohl Probandinnen mit sehr guter als auch Probandinnen mit schlechter Leistung in der Emotionserkennungsaufgabe beinhaltete. Dadurch konnte auf behavioraler Ebene ein breiteres Bild der Emotionserkennungsfähigkeiten von Patientinnen mit AN und Patientinnen mit Depres-

sion gewonnen werden. Es wurden insgesamt 89 Mädchen inkludiert, bestehend aus 26 Patientinnen mit AN, 26 Patientinnen mit Depression und 37 gesunden Kontrollprobandinnen im Alter von 12-18 Jahren. Entgegen unserer Erwartungen fanden wir in beiden Patientinnengruppen intakte Emotionserkennungsfähigkeiten: keine Gruppe zeigte Defizite im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe. Patientinnen mit AN zeigten eine bessere Erkennungsleistung als die Kontrollgruppe für die Emotion Angst und eine bessere Erkennungsleistung als Patientinnen mit Depression für die Emotionen Angst, Traurigkeit und Freude. Zudem fanden sich Hinweise darauf, dass die Emotionserkennungsleistung negativ mit der Erkrankungsdauer zusammenhängen könnte. Die Emotionserkennungsdefizite, die bei erwachsenen Patientinnen mit AN und Depression gefunden wurden (z.B. Dalili et al., 2015; Oldershaw et al., 2011), scheinen bei jugendlichen Patientinnen also nicht vorhanden zu sein. Möglicherweise entwickeln sich Defizite erst im weiteren Verlauf beider Erkrankungen. Eine ausführliche Darstellung und Diskussion der Ergebnisse findet sich in der Publikation (Sfärlea et al., 2017).

1.3 Zusammenfassende Diskussion und Ausblick

Zusammenfassend zeigte sich, dass Jugendliche mit AN sich von gesunden Mädchen in den neurophysiologischen Korrelaten der Wahrnehmung und Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke unterschieden. Die Unterschiede deuten darauf hin, dass für Jugendliche mit AN die Gesichter anderer Menschen weniger intrinsisch salient waren und weniger selektive Aufmerksamkeit auf sich zogen. Über die Ursachen dieser Unterschiede lässt sich allerdings nur spekulieren: möglicherweise kommen sie dadurch zustande, dass Patientinnen mit AN gedanklich so eingeeengt auf krankheitsspezifische Gedanken über Körper, Gewicht und Essen sind (z.B. Mountjoy, Farhall, & Rossell, 2014; Rawal, Park, & Williams, 2010; Seidel et al., 2016), dass sozial relevante Stimuli wie die Gesichter anderer Menschen für sie weniger relevant sind; oder dadurch, dass für Patientinnen mit AN krankheitsrelevante Merkmale einer Person (also deren Figur und Gewicht) salienter sind als sozial relevante Merkmale (also deren Gesichtsausdruck; vgl. Pinhas et al., 2014). Die veränderten neurophysiologischen Korrelate der Verarbeitung emotionaler

Gesichter zeichneten sich jedoch nicht als Emotionserkennungsdefizite auf der Verhaltensebene ab sondern im Gegenteil: behavioral zeigten Patientinnen mit AN eine geringfügig bessere Emotionserkennungsleistung als gesunde Mädchen (und als Mädchen mit Depression). Es ist allerdings denkbar, dass die Unterschiede in den neurophysiologischen Korrelaten der emotionalen Gesichterverarbeitung längerfristig betrachtet bei der Entstehung von Defiziten eine Rolle spielen: dass soziale Informationen in Form von Gesichtern anderer Menschen für AN Patientinnen weniger intrinsische Salienz aufweisen könnte dazu beitragen, dass sich die Patientinnen zunehmend sozial isolieren (vgl. Krug et al., 2012; Tiller et al., 1997) und dies könnte wiederum die Entstehung von Emotionserkennungsdefiziten begünstigen. Dieser Zusammenhang ist jedoch rein hypothetisch und sollte, ebenso wie die Ursachen der neurophysiologischen Veränderungen, zukünftig anhand von prospektiven Studien näher beleuchtet werden.

1.4 Studienablauf und Darstellung des eigenen Beitrags

Das Forschungsprojekt „Neuronale Mechanismen und hormonelle Einflussvariablen der Emotionserkennung bei Jugendlichen mit Anorexia nervosa“, aus dem die vorliegende kumulative Dissertation entstanden ist, wurde vom Förderprogramm für Forschung und Lehre (FöFoLe) der Medizinischen Fakultät der LMU München von Januar 2013 bis Dezember 2014 gefördert. Das Projekt wurde von Herrn Prof. Dr. Gerd Schulte-Körne und Frau Dr. Alica Dieler konzipiert und der Antrag auf Förderung im Rahmen des FöFoLe wurde am 15. September 2012 gestellt und am 4. Januar 2013 bewilligt. Das Votum auf ethisch-rechtliche Unbedenklichkeit wurde am 22. November 2012 durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München erteilt. Das Projekt wurde während seiner gesamten Laufzeit von Prof. Schulte-Körne supervidiert.

Die Autorin der vorliegenden Arbeit wurde im Oktober 2013 als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Projekt eingestellt. Nachdem sich während einer Pilotierungsphase (bei der die Autorin noch nicht beteiligt gewesen war) herausgestellt hatte, dass einige Änderungen am Design der Studie notwendig waren, überarbeitete sie zunächst das Stimulusmaterial und passte zusammen mit Frau Dr. Dieler die experi-

mentellen Paradigmen an. Im Dezember 2013 begann schließlich die Rekrutierung der Probandinnen. Aufgrund der strengen Ein- und Ausschlusskriterien für die Probandinnen gestaltete sich diese als schwieriger und langwieriger als erwartet, sodass die Datenerhebungsphase bis November 2015 andauerte. Da Frau Dr. Dieler im Februar 2015 aus dem Projekt ausschied, fiel die Mitbetreuung durch eine/n promovierte/n Mitarbeiter/in weg und die Autorin war ab diesem Zeitpunkt eigenverantwortlich für das Projekt zuständig.

Die Autorin war für die Probandenrekrutierung, Studienorganisation, Datenerhebung (Diagnostische Interviews, Intelligenztestungen, Fragebögen, experimentelle Testungen inklusive Ableiten von EKPs während der verschiedenen experimentellen Paradigmen) sowie die Dateneingabe federführend verantwortlich. Bei der Rekrutierung der klinischen Gruppen sowie der Datenerhebung waren der Autorin Studienassistentinnen behilflich. Zudem standen der Autorin für die Datenerhebung zeitweise eine studentische Hilfskraft sowie eine Forschungspraktikantin zur Seite, die von ihr eingearbeitet und supervidiert wurden.

Die Aufbereitung und Verarbeitung der EEG-Daten, die Auswertung der behavioralen sowie der neurophysiologischen Daten, die Interpretation der Ergebnisse sowie das Verfassen der Publikationen wurden von der Autorin selbstständig vorgenommen. Das Verfassen der Manuskripte wurde von Frau Dr. Ellen Greimel und Frau Dr. Belinda Platt unterstützt und von Herrn Prof. Schulte-Körne supervidiert.

1.5 Literaturverzeichnis

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, Fifth Edition (DSM-V)*. Arlington, Virginia, USA: American Psychiatric Association.
- Arcelus, J., Haslam, M., Farrow, C., & Meyer, C. (2013). The role of interpersonal functioning in the maintenance of eating psychopathology: a systematic review and testable model. *Clinical Psychology Review, 33*(1), 156-167.
- Arcelus, J., Mitchell, A.J., Wales, J., & Nielsen, S. (2011). Mortality rates in patients with anorexia nervosa and other eating disorders: a meta-analysis of 36 studies. *Archives of General Psychiatry, 68*(7), 724-731.
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E., & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience, 8*(6), 551-565.
- Blinder, B.J., Cumella, E.J., & Sanathara, V.A. (2006). Psychiatric comorbidities of female inpatients with eating disorders. *Psychosomatic Medicine, 68*, 454-462.
- Bora, E., & Köse, S. (2016). Meta-analysis of theory of mind in anorexia nervosa and bulimia nervosa: a specific impairment of cognitive perspective taking in anorexia nervosa? *International Journal of Eating Disorders, 49*(8), 739-740.
- Bouhuys, A.L., Geerts, E., & Gordijn, M.C. (1999). Depressed patients' perceptions of facial emotions in depressed and remitted states are associated with relapse: a longitudinal study. *The Journal of Nervous and Mental Disease, 187*(10), 595-602.
- Bourke, C., Douglas, K., & Porter, R. (2010). Processing of facial emotion expression in major depression: a review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 44*(8), 681-696.
- Bühren, K., Schwarte, R., Fluck, F., Timmesfeld, N., Krei, M., Egberts, K., Pfeiffer, E., Fleischhaker, C., Wewetzer, C., & Herpertz-Dahlmann, B. (2014). Comorbid psychiatric disorders in female adolescents with first-onset anorexia nervosa. *European Eating Disorders Review, 22*, 39-44.

-
- Caglar-Nazali, H.P., Corfield, F., Cardi, V., Ambwani, S., Leppanen, J., Olabintan, O., Deriziotis, S., Hadjimichalis, A., Scognamiglio, P., Eshkevari, E., Micali, N., & Treasure, J. (2014). A systematic review and meta-analysis of 'Systems for Social Processes' in eating disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *42*, 55-92.
- Calvo Sagardoy, R., Gallego Morales, L.T., Solórzano Ostolaza, G., Kassem García, S., Morales Martínez, C., Codesal Julián, R., & Blanco Fernández, A. (2014). Procesamiento emocional en pacientes con trastornos de conducta alimentaria adultas vs adolescentes; reconocimiento emocional y teoría de la mente [Emotional processing in adult vs adolescent patients with eating behavior disorders; emotional recognizing and the mental theory]. *Nutrición Hospitalaria*, *29*(4), 941-952.
- Carton, J.S., Kessler, E.A., & Pape, C.L. (1999). Nonverbal decoding skills and relationship well-being in adults. *Journal of Nonverbal Behavior*, *23*(1), 91-100.
- Collin, L., Bindra, J., Raju, M., Gillberg, C., & Minnis, H. (2013). Facial emotion recognition in child psychiatry: a systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(5), 1505-1520.
- Connan, F., Campbell, I.C., Katzman, M., Lightman, S.L., & Treasure, J. (2003). A neurodevelopmental model for anorexia nervosa. *Physiology & Behavior*, *79*, 13-24.
- Dalili, M., Penton-Voak, I., Harmer, C., & Munafò, M. (2015). Meta-analysis of emotion recognition deficits in major depressive disorder. *Psychological Medicine*, *45*(06), 1135-1144.
- Demenescu, L.R., Kortekaas, R., den Boer, J.A., & Aleman, A. (2010). Impaired attribution of emotion to facial expressions in anxiety and major depression. *PLoS One*, *5*(12), e15058.
- Eimer, M. (2000). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *NeuroReport*, *11*, 2319-2324.
- Fennig, S., & Hadas, A. (2010). Suicidal behavior and depression in adolescents with eating disorders. *Nordic Journal of Psychiatry*, *64*(1), 32-39.

-
- Fichter, M.M., Quadflieg, N., & Hedlund, S. (2006). Twelve-year course and outcome predictors of anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 39(2), 87-100.
- Geerts, E., & Bouhuys, N. (1998). Multi-level prediction of short-term outcome of depression: non-verbal interpersonal processes, cognitions and personality traits. *Psychiatry Research*, 79(1), 59-72.
- Gramaglia, C., Ressico, F., Gambaro, E., Palazzolo, A., Mazzarino, M., Bert, F., Siliquini, R., & Zeppegno, P. (2016). Alexithymia, empathy, emotion identification and social inference in anorexia nervosa: a case-control study. *Eating Behaviors*, 22, 46-50.
- Greimel, E., Schulte-Rüther, M., Fink, G.R., Piefke, M., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2010). Development of neural correlates of empathy from childhood to early adulthood: an fMRI study in boys and adult men. *Journal of Neural Transmission*, 117(6), 781-791.
- Greimel, E., Schulte-Rüther, M., Kamp-Becker, I., Remschmidt, H., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2014). Impairment in face processing in autism spectrum disorder: a developmental perspective. *Journal of Neural Transmission*, 121(9), 1171-1181.
- Hale, W.W. (1998). Judgment of facial expressions and depression persistence. *Psychiatry Research*, 80(3), 265-274.
- Harris, E.C., & Barraclough, B. (1998). Excess mortality of mental disorder. *The British Journal of Psychiatry*, 173, 11-53.
- Hatch, A., Madden, S., Kohn, M.R., Clarke, S., Touyz, S., Gordon, E., & Williams, L.M. (2010a). Emotion brain alterations in anorexia nervosa: a candidate biological marker and implications for treatment. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*, 35(4), 267-274.
- Hatch, A., Madden, S., Kohn, M.R., Clarke, S., Touyz, S., & Williams, L.M. (2010b). Anorexia nervosa: towards an integrative neuroscience model. *European Eating Disorders Review*, 18, 165-179.
- Herba, C., & Phillips, M. (2004). Annotation: Development of facial expression recognition from childhood to adolescence: behavioural and neurological perspectives. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45(7), 1185-1198.

-
- Holmes, A., Nielsen, M.K., & Green, S. (2008). Effects of anxiety on the processing of fearful and happy faces: an event-related potential study. *Biological Psychology, 77*, 159-173.
- Jaite, C., Hoffmann, F., Glaeske, G., & Bachmann, C.J. (2013). Prevalence, comorbidities and outpatient treatment of anorexia and bulimia nervosa in German children and adolescents. *Eating and Weight Disorders – Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity, 18*(2), 157-165.
- Keltner, D., & Kring, A.M. (1998). Emotion, social function, and psychopathology. *Review of General Psychology, 2*(3), 320.
- Kret, M.E., & Ploeger, A. (2015). Emotion processing deficits: a liability spectrum providing insight into comorbidity of mental disorders. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 52*, 153-171.
- Krug, I., Penelo, E., Fernandez-Aranda, F., Anderluh, M., Bellodi, L., Cellini, E., di Bernardo, M., Granero, R., Karwautz, A., Nacmias, B., Ricca, V., Sorbi, S., Tchanturia, K., Wagner, G., Collier, D., & Treasure, J. (2012). Low social interactions in eating disorder patients in childhood and adulthood: a multi-centre European case control study. *Journal of Health Psychology, 18*(1), 26–37.
- Kucharska, K., Jeschke, J., & Mafi, R. (2016). Intact social cognitive processes in outpatients with anorexia nervosa: a pilot study. *Annals of General Psychiatry, 15*(1), 24.
- Laghi, F., Pompili, S., Zanna, V., Castiglioni, M.C., Criscuolo, M., Chianello, I., Baumgartner, E., & Baiocco, R. (2015). Are adolescents with anorexia nervosa better at reading minds? *Cognitive Neuropsychiatry, 20*(6), 489-501.
- Luck, S.J., Woodman, G.F., & Vogel, E.K. (2000). Event-related potential studies of attention. *Trends in Cognitive Sciences, 4*(11), 432-440.
- Lulé, D., Schulze, U.M., Bauer, K., Schöll, F., Müller, S., Fladung, A.-K., & Uttner, I. (2014). Anorexia nervosa and its relation to depression, anxiety, alexithymia and emotional processing deficits. *Eating and Weight Disorders, 19*, 209-216.

-
- Lundquist, D., Flykt, A., & Öhman, A. (1998). The Karolinska Directed Emotional Faces - KDEF. Stockholm, Sweden: Department of Clinical Neuroscience, Psychology section, Karolinska Institutet
- Mendlewicz, L., Linkowski, P., Bazelmans, C., & Philippot, P. (2005). Decoding emotional facial expressions in depressed and anorexic patients. *Journal of Affective Disorders, 89*, 195-199.
- Mountjoy, R.L., Farhall, J.F., & Rossell, S.L. (2014). A phenomenological investigation of overvalued ideas and delusions in clinical and subclinical anorexia nervosa. *Psychiatry Research, 220*, 507-512.
- Mühlberger, A., Wieser, M.J., Herrmann, M.J., Weyers, P., Tröger, C., & Pauli, P. (2009). Early cortical processing of natural and artificial emotional faces differs between lower and higher socially anxious persons. *Journal of Neural Transmission, 116*, 735-746.
- Oldehinkel, A.J., Hartman, C.A., Van Oort, F.V., & Nederhof, E. (2015). Emotion recognition specialization and context-dependent risk of anxiety and depression in adolescents. *Brain and Behavior, 5*(2).
- Oldershaw, A., Hambrook, D., Stahl, D., Tchanturia, K., Treasure, J., & Schmidt, U. (2011). The socio-emotional processing stream in anorexia nervosa. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 35*, 970-988.
- Phillipou, A., Abel, L.A., Castle, D.J., Hughes, M.E., Gurvich, C., Nibbs, R.G., & Rossell, S.L. (2015). Self perception and facial emotion perception of others in anorexia nervosa. *Frontiers in Psychology, 6*.
- Pinhas, L., Fok, K.-H., Chen, A., Lam, E., Schachter, R., Eizenman, O., Grupp, L., & Eizenman, M. (2014). Attentional biases to body shape images in adolescents with anorexia nervosa: an exploratory eye-tracking study. *Psychiatry Research, 220*(1), 519-526.
- Pollatos, O., Herbert, B.M., Schandry, R., & Gramann, K. (2008). Impaired central processing of emotional faces in anorexia nervosa. *Psychosomatic Medicine, 70*, 701-708.
- Preti, A., de Girolamo, G., Vilagut, G., Alonso, J., de Graaf, R., Bruffaerts, R., Demyttenaere, K., Pinto-Meza, A., Haro, J.M., Morosini, P., & Investigators, T.E.-W. (2009). The epidemiology of eating disorders in six European

- countries: results of the ESEMeD-WMH project. *Journal of Psychiatric Research*, 43, 1125-1132.
- Rawal, A., Park, R.J., & Williams, J.M.G. (2010). Rumination, experiential avoidance, and dysfunctional thinking in eating disorders. *Behaviour Research and Therapy*, 48, 851-859.
- Rellecke, J., Sommer, W., & Schacht, A. (2012). Does processing of emotional facial expressions depend on intention? Time-resolved evidence from event-related brain potentials. *Biological Psychology*, 90, 23-32.
- Schmidt, U., & Treasure, J. (2006). Anorexia nervosa: valued and visible. A cognitive-interpersonal maintenance model and its implications for research and practice. *British Journal of Clinical Psychology*, 45, 343-366.
- Schulte-Rüther, M., Mainz, V., Fink, G.R., Herpertz-Dahlmann, B., & Konrad, K. (2012). Theory of mind and the brain in anorexia nervosa: relation to treatment outcome. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 51(8), 832-841.
- Schupp, H.T., Flaisch, T., Stockburger, J., & Junghöfer, M. (2006). Emotion and attention: event-related brain potential studies. *Progress in Brain Research*, 156, 31-51.
- Seidel, M., Petermann, J., Diestel, S., Ritschel, F., Boehm, I., King, J.A., Geisler, D., Bernardoni, F., Roessner, V., Goschke, T., & Ehrlich, S. (2016). A naturalistic examination of negative affect and disorder-related rumination in anorexia nervosa. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25(11), 1207-1216.
- Sfärlea, A., Greimel, E., Platt, B., Bartling, J., Schulte-Körne, G., & Dieler, A.C. (2016). Alterations in neural processing of emotional faces in adolescent anorexia nervosa patients – an event-related potential study. *Biological Psychology*, 119, 141-155.
- Sfärlea, A., Greimel, E., Platt, B., Dieler, A.C., & Schulte-Körne, G. (2018). Recognition of emotional facial expressions in adolescents with anorexia nervosa and adolescents with major depression. *Psychiatry Research*, 262, 586-594.
- Smink, F.R., van Hoeken, D., & Hoek, H.W. (2012). Epidemiology of eating disorders: incidence, prevalence and mortality rates. *Current Psychiatry Reports*, 14, 406-414.

-
- Speranza, M., Loas, G., Wallier, J., & Corcos, M. (2007). Predictive value of alexithymia in patients with eating disorders: a 3-year prospective study. *Journal of Psychosomatic Research, 63*, 365-371.
- Steinhausen, H.-C. (2002). The outcome of anorexia nervosa in the 20th century. *American Journal of Psychiatry, 159*, 1284-1293.
- Thomas, L.A., De Bellis, M.D., Graham, R., & LaBar, K.S. (2007). Development of emotional facial recognition in late childhood and adolescence. *Developmental Science, 10*(5), 547-558.
- Tiller, J.M., Sloane, G., Schmidt, U., Troop, N., Power, M., & Treasure, J.L. (1997). Social support in patients with anorexia nervosa and bulimia nervosa. *International Journal of Eating Disorders, 21*(1), 31-38.
- Treasure, J., & Cardi, V. (2017). Anorexia nervosa, theory and treatment: where are we 35 years on from Hilde Bruch's foundation lecture? *European Eating Disorders Review, 25*(3), 139-147.
- Treasure, J., & Schmidt, U. (2013). The cognitive-interpersonal maintenance model of anorexia nervosa revisited: a summary of the evidence for cognitive, socio-emotional and interpersonal predisposing and perpetuating factors. *Journal of Eating Disorders, 1*, 13.
- Trentacosta, C.J., & Fine, S.E. (2010). Emotion knowledge, social competence, and behavior problems in childhood and adolescence: a meta-analytic review. *Social Development, 19*(1), 1-29.
- Vö, M.L., Conrad, M., Kuchinke, L., Urton, K., Hofmann, M.J., & Jacobs, A.M. (2009). The Berlin Affective Word List Reloaded (BAWL-R). *Behavior Research Methods, 41*(2), 534-538.
- Vosk, B.N., Forehand, R., & Figueroa, R. (1983). Perception of emotions by accepted and rejected children. *Journal of Behavioral Assessment, 5*(2), 151-160.
- Vrijen, C., Hartman, C.A., & Oldehinkel, A.J. (2016). Slow identification of facial happiness in early adolescence predicts onset of depression during 8 years of follow-up. *European Child & Adolescent Psychiatry, 1*-12.
- Yoo, S.H., & Noyes, S.E. (2016). Recognition of facial expressions of negative emotions in romantic relationships. *Journal of Nonverbal Behavior, 40*(1), 1-12.

Zonneville-Bender, M.J.S., van Goozen, S.H.M., Cohen-Kettenis, P.T., van Elburg, A., & van Engeland, H. (2002). Do adolescent anorexia nervosa patients have deficits in emotional functioning? *European Child & Adolescent Psychiatry*, *11*, 38-42.

1.6 Abkürzungsverzeichnis

AN	Anorexia nervosa
EEG	Elektroenzephalogramm
EKP	ereigniskorreliertes Potenzial
EM Aufgabe	<i>emotion discrimination</i> Aufgabe
EPN	<i>early posterior negativity</i>
FöFoLe	Förderprogramm für Forschung und Lehre
FW Aufgabe	<i>face-word discrimination</i> Aufgabe
GE Aufgabe	<i>gender discrimination</i> Aufgabe
LPP	<i>late positive potential</i>
PV Aufgabe	<i>passive viewing</i> Aufgabe

2 STUDIE 1:

Alterations in neural processing of emotional faces in adolescent anorexia nervosa patients – an event-related potential study

Sfärlea, A., Greimel, E., Platt, B., Bartling, J., Schulte-Körne, G., & Dieler, A. C (2016). Alterations in neural processing of emotional faces in adolescent anorexia nervosa patients – an event-related potential study. *Biological Psychology*, 119, 141-155.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2016.06.006>

Angenommen zur Publikation am 19. Juni 2016

Online publiziert am 23. Juni 2016

3 STUDIE 2: Recognition of emotional facial expressions in adolescents with anorexia nervosa and adolescents with major depression

Sfärlea, A., Greimel, E., Platt, B., Dieler, A. C., & Schulte-Körne, G. (2018).
Recognition of emotional facial expressions in adolescents with anorexia nervosa
and adolescents with major depression. *Psychiatry Research*, 262, 586-594.
<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2017.09.048>

Angenommen zur Publikation am 17. September 2017

Online publiziert am 21. September 2017

EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

Ich, Anca Sfärlea, erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema „**Die Erkennung und Verarbeitung emotionaler Gesichtsausdrücke bei Jugendlichen mit Anorexia nervosa – neurophysiologische und behaviorale Aspekte**“ selbstständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 15.11.2018

Ort, Datum

Anca Sfärlea

Anca Sfärlea