

Universitätsklinikum Hamburg - Eppendorf

Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

Ärztlicher Direktor : Prof. Dr. med. Dieter Naber

**" Emotionale Reagibilität " im Gesichtsausdruck bei Patienten mit
"emotional-instabiler Persönlichkeitsstörung " vom " Borderline Typus"**

Dissertation

zur Erlangung der Grades eines Doktors in Medizin
dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg

vorgelegt von:

Tina König
aus Lüneburg

Hamburg, 2010

Angenommen von der Medizinischen Fakultät am: *18. Mai 2011*

Veröffentlicht mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/ die Vorsitzende: *Prof Dr. H. Wiedemann*

Prüfungsausschuss, 2. Gutachter/in: *Prof Dr. M. Hellner*

Prüfungsausschuss, 3. Gutachter/in: *Prof Dr. P. Bräken*

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	1
	1.1. Borderlinepersönlichkeitsstörung	2
	1.1.1. Geschichte des Begriffes Borderline	2
	1.1.2. Ursachen der Borderline – Persönlichkeitsstörung	3
	1.1.3. Relevante Symptome bei der Borderline – Persönlichkeitsstörung	8
	1.1.4. Borderline Symptome bei Männern	10
	1.2. Stand der Forschung	11
	1.2.1. Historischer Überblick	11
	1.2.2. Das Kodiersystem FACS	13
	1.2.3. Die Elektromyographische Methode (EMG)	13
	1.2.4. Stand der Emotionsforschung bei Borderline Patienten	15
	1.3. Zusammenfassung und Hypothesen	18
2.	Methodik	20
	2.1. Studienteilnehmer	20
	2.2. Vorbereitung und Auswahl der Patienten	21
	2.3. Fragebögen	22
	2.4. Messinstrumente	24
	2.5. Emotionsauslösende Stimuli	27
	2.6. Statistische Auswertung der Daten	28
	2.7. Ethik und Datenschutz	29
3.	Ergebnisse	30
	3.1. Probanden	30
	3.2. Differentielle Affektskala	31
	3.3. Subjektive Bewertung der IAPS Bilder	32
	3.4. Facial Expression Recognition Task	34
	3.5. EMG – Messung	35
4.	Diskussion	39
	4.1. Diskussion der Ergebnisse	39
	4.1.1. DAS	40
	4.1.2. Subjektive Bewertung der Bilder	40
	4.1.3. Beurteilung emotionaler Gesichtsausdrücke	41
	4.1.4. Elektromyographische Untersuchung	44
5.	Zusammenfassung	47
6.	Literaturverzeichnis	48
7.	Danksagung	53
8.	Eidesstattliche Erklärung	55
	Anhang	

1. Einleitung

Die Borderline- Persönlichkeitsstörung (abgekürzt BPS), auch emotional – instabile Persönlichkeitsstörung genannt, gehört zu den häufigsten Aufnahmediagnosen im psychologisch und psychiatrischen Umfeld.

Das DSM-IV schätzt die Prävalenz der Borderline-Persönlichkeitsstörung auf ca. 2% der Allgemeinbevölkerung, auf ca. 10% bei ambulanten und ungefähr 20% bei stationären Patienten. Die Borderline – Persönlichkeitsstörung ist eine psychiatrische Erkrankung, die typischerweise durch eine Störung der Affektregulation, der Impulskontrolle, der zwischenmenschlicher Beziehungen und des Selbstbildes gekennzeichnet ist (Skodol et. al. 2002a).

Die Bereiche der Gefühle, des Denkens und des Handelns sind beeinträchtigt, was sich durch negatives und teilweise paradox wirkendes Verhalten in zwischenmenschlichen Beziehungen, sowie im gestörten Verhältnis zu sich selbst äußert.

Bereits kleine Ereignisse können sehr heftige Emotionen auslösen, die nur verzögert auf das Ausgangsniveau zurückkehren. Unter starkem Stress werden Emotionen vielfach nicht differenziert wahrgenommen. Die Betroffenen erleben diese als äußerst quälende und diffuse Spannungszustände, die die Patienten häufig durch selbstverletzendes Verhalten zu bewältigen versuchen.

Bei vielen Menschen mit einer Borderline- Struktur kommt es neben den reizbaren und affektgeladenen Zuständen zeitweise zu Phasen völliger Affektlosigkeit. Die Person ist dann weniger sensibel bis hin zur absoluten Gefühlstaubheit. Aufgrund der ausgeprägten Affektschwankungen ergeben sich viele soziale Konflikte, welche die Betroffenen zusätzlich belasten.

Zu Beginn dieser Arbeit wird das Krankheitsbild der Borderline Persönlichkeitsstörung beschrieben, im Anschluss daran wird auf die Bedeutung von Emotionen und Gefühlsausdrucksmustern in der Mimik eingegangen, und wie diese mittels EMG Ableitungen graphisch sichtbar gemacht werden.

1.1. Borderline Persönlichkeitsstörung

1.1.1. Geschichte des Begriffes Borderline

1938 verwendete Adolph Stern den Ausdruck „Borderline“ („Grenzlinie“), um einen Typ von Patienten zu beschreiben, der mit damaligen psychoanalytischen Methoden nicht zufriedenstellend behandelt werden konnte und der sich diagnostisch nach damaliger Lehrmeinung im Übergangsbereich zwischen Neurose und Psychose befand.

Stern beobachtete, dass die Patienten im Analytiker ein gutes und allmächtiges Objekt sahen, das sich abrupt in ein feindliches verwandelte, sobald der Therapeut nicht vollständig den Erwartungen des Patienten entsprach. Stern interpretierte dies als „Objektbeziehungsstörung“, aus welcher eine Widersprüchlichkeit des Selbstbildes bis hin zur Identitätsdiffusion entstehe. Otto Kernberg publizierte 1967 eine Arbeit über die „Borderline Personality Organisation“ in welcher er annahm, dass die Borderline-Störung Folge einer Ich-Identitätsstörung sei, also eine frühe Entwicklungsstörung sei, so dass „Gut-“ und Böserepräsentanzen“ nicht aufgelöst seien und sich eine reife „Ich-Identität“ nicht herausbilden könne.

Grunderson und Singer entwickelten 1975 Kriterien der BPS, welche mit denen Otto F. Kernbergs erstmals 1980 in das Diagnostische und Statistische Manual psychischer Störungen (DSM-III) als Definition der Borderline-Persönlichkeitsstörung eingingen.

Teil der Internationalen Klassifikation psychischer Störungen (ICD- 10) der Weltgesundheitsorganisation (WHO) wurde die BPS erst 1992, und zwar unter dem Begriff „Emotional instabile Persönlichkeitsstörung“, wobei ein „Borderline-Typus“ und ein „Impulsiver Typus“ unterschieden werden. Nach ICD-10 ist der impulsive Typus vorwiegend gekennzeichnet durch emotionale Instabilität und mangelnde Impulskontrolle.

Der Borderline- Typus ist zusätzlich gekennzeichnet durch Störungen des Selbstbildes, der Ziele und der inneren Präferenzen durch chronische Gefühle innerer Leere, durch intensive, aber unbeständige soziale Beziehungen und

eine Neigung zu selbstdestruktivem Verhalten mit parasuizidalen Handlungen und Suizidversuchen.

1.1.2 Ursachen der Borderline -Persönlichkeitsstörung

Die Ätiologie der BPS ist komplex. Man vermutet wie bei den meisten psychischen Erkrankungen ein Zusammenspiel genetischer Disposition und Umwelteinflüsse. Dies veranschaulicht, wie auch bei anderen psychischen Erkrankungen, das Vulnerabilitäts – Stress –Modell:

Das Konzept der erhöhten Vulnerabilität beschreibt eine genetisch oder durch Erkrankung, wie z.B. Komplikationen bei der Geburt, oder durch Unfälle, z.B. bei Verletzungen des Kopfes, etc. bedingte erhöhte Erkrankungswahrscheinlichkeit, die aber zunächst nur ein erhöhtes Risiko für die Ausbildung einer psychiatrischen Störung ohne eine tatsächliche Erkrankung bedeutet. Das Vulnerabilitäts – Stress- Modell besagt, dass bei entsprechend vorbelasteten Personen durch das Auftreten zusätzlicher Faktoren, die für die Betroffenen unterschiedlich sind, z.B.

- ☐- kritische Lebensereignisse
 - ☐- belastende Beziehungen, Familie
 - ☐- Anforderung in Schule/ Beruf
 - ☐- überstimulierende Umgebung
- die Erkrankung auftritt.

Tabelle 1: Vulnerabilitäts – Stress – Modell im Hinblick auf die Borderline – Persönlichkeitsstörung:

Genetische Komponente	Soziale Faktoren (Zanarini 1997)
Verminderte serotogene Gesamtaktivität	Körperlicher Missbrauch (60%)
Neurotransmitterdysfunktion	Sexueller Missbrauch (65%)
Verkleinerte Amygdala	Schwere Vernachlässigung (40%)

Vulnerabilitätsfaktoren- genetische und strukturelle Auffälligkeiten

Für die BPS ist, wie auch für andere Persönlichkeitsstörungen, ein starker genetischer Einfluss belegt (Torgersen et al. 2000). Ein weiterer, indirekter Hinweis auf genetische Beteiligung ist, dass etwa 50 Prozent der Betroffenen retrospektiv über ein manifestes Aufmerksamkeitsdefizit und Hyperaktivitäts – Syndrom (ADHS) in der Kindheit berichten, bei dem eine klare genetische Prädisposition gesichert ist.

Es gibt zudem in der Literatur zahlreiche Hinweis auf Neurotransmitterdysfunktion bei BPS (Gurvitis, Koenigsberg, Siever 2000). Die zentralen Merkmale der BPS, aggressive Impulsivität und affektive Instabilität, konnten mit bestimmten Neurotransmittern in Verbindung gebracht werden. Assoziationen zwischen Impulsivität und einer Hyporesponsivität des serotonergen Systems werden in Studienergebnissen berichtet. Simeon et al. (1992) berichteten über eine signifikante negative Korrelation zwischen dem Schweregrad von Selbstverletzungsverhalten und der präsynaptischen serotonergen Aktivität bei Patienten mit einer BPS.

Dieser Zusammenhang ist jedoch nicht spezifisch für BPS, sondern findet sich auch bei anderen PS, wie der dissozialen PS.

Dysregulation in einzelnen Neurotransmittersystemen können nicht die aggressiven und impulsiven Symptome bei BPS erklären- eine Kombination von geringer serotonerger und erhöhter noradrenerger Aktivität dagegen könnte die Basis für impulsive Aggression darstellen.

Neben den Neurotransmittern werden bei der BPS weitere psychobiologische Vulnerabilitätsfaktoren diskutiert: Untersuchungen zu neurologisch „soft signs“ (NSS) (Gardner, Lucas & Cowdry, 1987; van Rekum, 1993) weisen auf ein erhöhtes Auftreten von „soft signs“ bei BPS im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden hin. Bei neurologischen „soft signs“ handelt es sich um subtile Veränderungen der Sprache, der motorischen Koordination, Perzeption und weiterer Funktionen des zentralen Nervensystems. Etliche Studien zeigen feinmotorische Beeinträchtigungen bei BPS – Patienten

(Cornelius et al., 1989; Burgess, 1990; Burgess, 1992; Swirsky – Sacchetti et al., 1993).

Vermutet wird, dass der NSS intrauterin oder perinatal erworbene Hirnschädigungen zugrunde liegen.

MRT Studien zeigen Veränderungen in neuroanatomischen Strukturen bei BPS-Patienten im Vergleich zu gesunden Probanden, insbesondere ein geringeres Hippocampus – und Amygdala – Volumen (Driessen et al., 2000) und ein reduziertes Frontalhirnvolumen (Lyoo, Han & Cho, 1998).

Funktionelle Auffälligkeiten zeigen sich zudem in PET – Studien im ventralen präfrontalen Kortex (erhöhter Glucosemetabolismus) und in den dorsalen präfrontalen Arealen (verminderte Glucoseumsatz) (Goyer et al. 1994).

In einer chilenischen PET – Studie (De La Fuente et al., 1997) wurde ein präfrontaler Hypometabolismus beobachtet. Die Annahme der frontalen Dysfunktion als ätiologische Faktor einer BPS (Kunert, Herperts & Saß, 2002) geht davon aus, dass ein „frontales Monitoringsystem“ mit dem limbischen Input interagiert. Es werden defizitäre inhibitorische Leistungen der frontalen kortikalen Systeme vermutet.

Experimentelle Arbeiten derselben Autoren (Herpertz, Kunert, Schwenger & Saß, 1999) weisen zudem auf dysfunktionale emotionale Verarbeitungsprozesse hin.

Dies wird u.a. auf eine Hypersensitivität des limbischen Systems zurückgeführt, so z.B in einer funktionellen MRI Studie (Herpertz et al., 2001).

BPS Patienten und gesunde Kontrollpersonen wurden emotional aversive und neutrale Bilder präsentiert. Im Gegensatz zu den Kontrollpersonen führten die aversiven Bilder (vs neutrale Bilder) bei den Patienten zu einer bilateralen Amygdala – Aktivierung sowie zu einer medialen und inferolateralen präfrontalen Aktivierung. Diese Hypersensitivität des limbischen Systems wird als neurofunktionelles Korrelat der emotionalen Vulnerabilität der BPS - Patienten postuliert.

Auf frontolimbische Dysfunktion bei BPS weist auch eine Studie von Tebartz et al. (2003) hin, diese zeigt bei BPS-Patienten im Vergleich zu gesunden Kontrollprobandinnen eine Volumenverminderung des Hippocampus und der Amygdala.

Festzuhalten gilt somit, dass sowohl psychobiologische als auch neuroanatomische Befunde für strukturelle und auch funktionelle Auffälligkeiten der BPS sprechen. Ferner gibt es Anhaltspunkte für eine genetische Beteiligung bei der Entwicklung einer PS.

Vulnerabilitätsfaktoren- soziale Komponenten

Empirisch gesicherte Risikofaktoren sind weibliches Geschlecht und Traumatisierung.

In zahlreichen Studien u.a von Bradley et al.(2005), Minzenberg et al (2006a), Watson et. al.(2006). wurde der Zusammenhang zwischen der BPS und Traumatisierung im Kindes- und jungen Erwachsenenalter dargestellt. Zanarini et al.(2002) befragten 290 BPS – Patientinnen, davon 80% Frauen, zu negativen Kindheitserfahrungen. Die Hälfte gab an, sexuell missbraucht worden zu sein. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Schwere des erlebten Missbrauchs mit der Schwere der Symptome in Bezug auf Affektivität, Kognition, Impulsivität und gestörte zwischenmenschliche Beziehungen, also die vier zentralen Symptomkomplexe der BPS, zusammenhängt.

Die Daten von Traumatisierung bei BPS – Patientinnen sind von derartiger Fülle, dass manche Autoren die BPS als eine Variante der PTBS (Posttraumatische Belastungsstörung) sehen. Trotz der hohen Missbrauchsrate ist jedoch der Zusammenhang bezüglich der Entwicklung einer BPS nicht geklärt.

Die Borderline – Persönlichkeitsstörung ist mit einer Reihe von Komorbiditäten und sozialen Problemen verknüpft:

Interessant ist der Vergleich zusätzlicher Kriterien mit den Zahlen der Gesamtbevölkerung.

Tabelle 2 u.3 : Prozentuale Anteile in der:

	Borderline-	Gesamtpopulation
Anteil der Frauen	73,2	52,2
Stürmische Ehebeziehungen	50	29,9
Körperliche Behinderungen	7,8	0,3
Arbeitsplatzprobleme	31,1	21,1
Alkoholprobleme	57,1	17,6
Drogenprobleme	48,1	22,2
Sexuelle Probleme	30,7	4,3
Antisoziales Verhalten	16,3	18,1

Affektive Erkrankungen	81 – 100%
Angsterkrankungen	24 – 81%
Substanzmißbrauch	21 – 67%
Eßstörungen	14%

1.1.3. Relevante Symptome bei der Borderline – Persönlichkeitsstörung

Diagnosekriterien ICD - 10

Drei der folgenden Merkmale müssen vorliegen:

- ° deutliche Tendenz, unerwartet und ohne Berücksichtigung der Konsequenzen zu handeln
- ° deutliche Tendenz zu Streitereien und Konflikten mit anderen, vor allem dann, wenn impulsive Handlungen unterbunden oder getadelt werden.
- ° Neigung zu Ausbrüchen von Wut oder Gewalt mit Unfähigkeit zur Kontrolle explosiven Verhaltens.
- ° Schwierigkeiten in der Beibehaltung von Handlungen, die nicht unmittelbar belohnt werden.
- ° unbeständige und unberechenbare Stimmung.

Zusätzlich müssen mindestens zwei der folgenden Merkmale vorliegen.

- ° Störungen und Unsicherheit bezüglich Selbstbild, Zielen und inneren Präferenzen.
- ° Neigung sich in instabile aber intensive Beziehungen einzulassen, oft mit der Folge von emotionalen Krisen.
- ° übertriebenes Bemühen, das Verlassenwerden zu vermeiden.
- ° wiederholte Drohungen oder Handlungen mit Selbstschädigung.
- ° anhaltende Gefühle von Leere.

Von außen werden Borderline – Patienten deshalb häufig als unberechenbar erlebt. Beim Vorausplanen haben sie Schwierigkeiten (phasenweise wird dies durch viel Planungsaktivität zu kompensieren versucht), und beim Ausbrechen intensiven Ärgers kann es zu explosivem, in Einzelfällen sogar gewaltätigem Verhalten kommen, welchen sie dann häufig gegen sich selbst richten. Das eigene Selbstbild, die persönlichen Ziele und inneren Präferenzen

(einschließlich der sexuellen) sind meist unklar und gestört. Es fällt den Betroffenen schwer, Entscheidungen zu treffen oder ihr Leben so zu planen, dass sie sich auf ihren selbst gewählten Pfaden dauerhaft sicher fühlen und diese längerfristig verfolgen können. Sie empfinden oft ein chronisches Gefühl innerer Leere, unbestimmter Angst oder Traurigkeit. Angst vor dem Verlassen werden ist eine bestimmende Kraft in den zwischenmenschlichen Beziehungen, die die Patienten eingehen (Minzenberg et. al., 2006a). Ihre Neigung zu intensiven, aber unbeständigen Beziehungen kann zu wiederholten emotionalen Krisen mit übermäßigen Anstrengungen, nicht verlassen zu werden, führen und mit Drohungen oder – siehe oben – selbstschädigenden Handlungen (die aber auch ohne äußerlich erkennbare Auslöser vorkommen können) einhergehen.

Beziehungspartner erleben mit den Betroffenen oft „Heiß-Kalt-Duschen“ - ein sich wiederholendes Wechselspiel zwischen Phasen großer Leidenschaft, Nähe und sehnsüchtiger Bindung auf der einen, und harschen Zurückweisungen, Rückzügen und energiezehrenden Konflikten auf der anderen Seite. Der Beginn der Symptomatik wird meist im frühen Erwachsenenalter festgestellt.

Die Affektregulationsstörung wird jedoch als Kernsyndrom der Borderline-Störung gesehen. Fast alle Symptome können als direkte Folge oder als Bewältigungsversuch interpretiert werden. Die Patienten besitzen eine niedrige Reizschwelle für die Auslösung von Emotionen, erreichen ein sehr hohes Erregungsniveau und erleben nur eine verzögerte Rückbildung auf das Ausgangsniveau (Linehan 1996)

Diese zunächst rein klinischen Beobachtungen wurden in kontrollierten Studien bestätigt werden (Herpertz et al. 1997) Die Patienten erleben zudem häufig aversive Spannungszustände, in denen sie Emotionen nicht differenziert wahrnehmen können. (Stiglmayr et al. 2001)

1.1.4 Borderline – Syndrom bei Männern

Lange Zeit galt das Borderline-Syndrom als eine typisch weibliche psychiatrische Erkrankung. Männliche Borderline-Patienten waren eine vernachlässigte Patientengruppe.

Männer mit einer Borderline-Störung zeigen weniger autoaggressives Verhalten, sondern neigen häufiger zu Gewalt gegen andere sowie zu dissozialen Zügen. Bevor männliche Patienten psychiatrisch behandelt werden, sind sie häufig schon mit dem Gesetz in Konflikt gekommen oder befinden sich im Gefängnis. TEPLIN et al. (2002) fand bei 66,3% männlicher Insassen einer Strafanstalt die diagnostischen Kriterien für eine und mehrer psychiatrischen Störungen, einschließlich affektiver Störungen (18,7%), psychotischer Störungen (1,0%), Angsterkrankungen (21,3%), ADHS (16,6 %), Borderline Persönlichkeitsstörung (41,4%) und schädlicher Substanzgebrauch einschließlich Abhängigkeitserkrankungen (50,7 %), erfüllt.

Die für Borderline-Störung typischen Spannungszustände bauen Männer häufig durch die Einnahme von illegalen Drogen und Alkohol ab, weshalb bislang häufig in der klinischen Behandlung dieser Patienten die Suchtproblematik im Vordergrund steht.

Wie bei Frauen sind auch bei Männer die Ursachen für das Borderline-Syndrom vielfältig und setzen sich aus dem Zusammenwirken sozialer Faktoren – wie frühe Traumatisierung und Vernachlässigung sowie genetische Faktoren – zusammen.

Zusammenfassung

Bei der Borderline-Persönlichkeitsstörung handelt es sich um eine klinisch relevante psychiatrische Störung, die mit hohem subjektiven Leiden für die Betroffenen als auch für ihre Umgebung verbunden ist. Krisen und selbstverletzendes Verhalten verursachen häufige Kontakte mit dem Gesundheitssystem. Die Borderline-Störung galt lange als typisch weibliche Erkrankung und ist bei Männern nicht gut untersucht. Das Kernsyndrom der Borderline-Störung ist eine gestörte Affektregulation mit überschießenden Emotionen, die nur verzögert auf das Ausgangsniveau zurückkehren.

1.2 Stand der Emotionsforschung

Um Emotionen zu untersuchen, muss man sie zunächst möglichst standardisiert auslösen. Als Auslöser geeignet sind Bilder, Videos, Gerüche, Geräusche und auch Geschichten.

Verschiedene Methoden zur Messung der emotionalen Reaktion stehen zur Verfügung. Verwendet werden visuelle Analogskalen, psychophysiologische Methoden wie Startle oder ERPs sowie Messung der Mimik. Häufig wird zudem der Facial Recognition Task verwendet, um die Wahrnehmung und Verarbeitung emotionsauslösender Stimuli zu untersuchen.

1.2.1 Historischer Überblick

Bereits Darwin (1872) beobachtete, dass Emotionen von Menschen universell und interkulturell in gleicher Weise ausgedrückt werden. Er erklärte die Mimik der Kommunikation dienend. Menschliche Mimik sei angeboren, universell und habe Gemeinsamkeiten mit dem tierischen Emotionsausdruck. Der menschliche Ausdruck könne jedoch sekundär durch gelernte Konventionen modifiziert werden.

1973 postulierten Ekman et. al. die Existenz von Grundgefühlen, welche analog zu Darwins Thesen kulturell übergreifend gleich ausgedrückt und nicht, wie einige Anthropologen vermuteten, kulturell bestimmt werden.

Deutliche Hinweise auf die Existenz von festgelegten Grundgefühlen wurden in etlichen empirischen Untersuchungen z.B. von Ekman et. al.

(1975, 1976, 1978, 1988), Izard (1971, 1977, 1992) und Machleidt et. al. (1981, 1989, 1993) herausgearbeitet und bestätigt.

Emotionstheorie von Paul Ekman

Laut Ekman ist der Gesichtsausdruck einer Emotion biologisch angelegt, jedoch kann der Gesichtsausdruck willentlich in Form von Abschwächung, Neutralisation, Maskierung und Verstärkung kontrolliert werden. Er postulierte, dass nur in den ersten Lebensjahren die Ausdrucksmuster unverfälscht seien und im Laufe des Lebens eine Kontrolle des Ausdrucks erlernt wird.

Nach Ekman's Theorie gibt es sechs Grundgefühle: Freude, Trauer, Angst, Ekel / Verachtung, Wut / Ärger und Überraschung (Ekman 1988, 1992a; Ekman, Friesen 1975, 1976b, 1978, Ekman et. al. 1972). In neueren Publikationen zählen für Ekman (1992b) die Gefühle Verachtung, Scham, Schuld, Verlegenheit und Ehrfurcht ebenfalls zu den Grundgefühlen. Diese Annahme wurde jedoch bisher empirisch nicht belegt.

Zur Überprüfung seiner Hypothesen entwickelten Ekman und Friesen ein spezielles Kodiersystem, das FACS (Facial Action Coding System), bei welchem die Gesichtsausdrücke von Studienteilnehmern gefilmt wurden, während sie positiven und negativen Stimuli ausgesetzt waren.

1.2.2 Das Kodiersystem FACS

Dieses mimische Kodiersystem besteht aus 44 anatomisch möglichen Grundaussdrücken, welche als „Action Units“ (Aus) bezeichnet werden. Mittels dieses Systems können alle visuell unterscheidbaren Gesichtsbewegungen erfasst und jeder mimische Ausdruck differenziert werden.

1984 erfolgte eine Weiterentwicklung zum EMFACS (Emotion Facial Action Coding System). Dieses System sollte insbesondere der Emotionsforschung dienen, in dem nur die AU's kodiert werden, welche als emotionsrelevant angesehen werden.

Mit dem EMFACS System kann die Art und Intensität von Gefühlen erfasst werden.

Es können sechs verschiedene Gefühle: Glück (Freude), Angst, Ekel/Verachtung, Ärger/Wut, Überraschung und Trauer erfasst werden.

1.2.3 Die Elektromyographische Methode (EMG)

Sowohl das FACS als auch das EMFACS ist nur auf visuell erkennbare Gesichtsausdrücke anwendbar. Im Vergleich dazu bietet die Messung der gesammelten Aktionspotentiale der mimischen Muskulatur, die Gesichts – Elektromyographie, die Möglichkeit vor- sichtbare Muskelaktivitäten darzustellen.

Diapositive (Jaencke 1994), Geräusche (Jaencke 1996) und Gerüche (Jaencke, Kaufmann 1994) können als Trigger fungieren, um Emotionen im Rahmen von Gesichts – EMG – Untersuchungen auszulösen.

In verschiedenen Studien wurden den einzelnen Emotionen Gesichtsmuskeln zugeordnet.

Von besonderem Interesse waren hierbei der M.zygomaticus major („Lächelmuskel“) und der M.corrugator supercilii („Augenbrauenzusammenziehmuskel“).

Schwartz und seine Arbeitsgruppe konnten belegen, dass unangenehme Vorstellungen stärkere EMG – Aktivitäten über dem M.corrugator supercilii und angenehmere Vorstellungen stärkere Reaktionen über dem M.zygomaticus major hervorrufen.

Bei Trauer kommt es zur erhöhter Aktivität über dem M.corrugator supercilii und M.depressor anguli oris, erhöhte Aktivität über allen vier gemessenen Muskeln (Corrugator, Depressorangulioris, M.frontalis, M.masseter) für Ärger/Wut und abgeschwächte Aktivität über dem M.corrugator bei positiven Emotionen Brown,Schwartz 1980; Schwartz et. al. 1976 a/b).

Von Yartz und Hawk konnte 2002 gezeigt werden, dass der Ausdruck von Ekel besondere Aktivität des M.levator labii superioris auslöst. Weiterhin konnte eine Differenzierung zwischen echter und unechter Freude (phoney smile) dargestellt werden.

Bei der echten Freude erfolgt eine synchrone Innervation des M.zygomaticus major und des M.orbicularis oculi. Dagegen zeigt sich die unechte Freude durch die alleinige Innervation des M.zygomaticus major.

In mehreren Studien (Wolf 2004, Wolf 2005) konnten die bis zu dem Zeitpunkt mittels FACS beschriebenen mimischen Muster als Ausdruck von Emotionen mit der EMG-Methode bestätigt werden; so die Aktivierung des M. zygomaticus zusammen mit dem M. orbicularis oculi bei echter Freude, von Ekman als „felt smile“ bezeichnet. Es gelang zusätzlich die Unterscheidung zwischen erregter Freude und entspannter Freude: erregte Freude aktiviert zusätzlich den M. depressor anguli oris, was charakteristisch für die Qualität Erregung (engl: arousal) innerhalb unterschiedlicher Emotionen gedeutet wurde (Wolf 2005). Hinkermann et. al. (Hinkermann 2010) untersuchten zusätzlich den mimischen Ausdruck der Emotion Angst und fanden keine Beteiligung des M. corrugator supercilii, was der Annahme, alle negativen Emotionen wären durch eine Aktivierung dieses Muskels gekennzeichnet, widerspricht.

Facial Recognition Task / Gesichtererkennung:

Zur Identifizierung von Gesichtern sind verschiedene, teils spezielle neurophysiologische Grundlagen erforderlich. Die Existenz sog. Gesichtsareale, die besondere Eigenschaften besitzen, wird angenommen. Sie sind vermutlich im Bereich des posterioren Sulcus temporalis superior und am Gyrus fusiformis lokalisiert. Mit der Wahrnehmung von Gesichtern ist immer auch eine emotionale und soziale Komponente verknüpft (Striano und Aish 2006, Haxby 2007).

1.2.4 Stand der Emotionsforschung bei Borderline Patienten

Viele Studien weisen auf eine veränderte Wahrnehmung von Emotionen bei BPS-Patienten hin:

In der ersten veröffentlichten Studie von Levine (1997) wurden 30 Borderline Patienten mit einer Kontrollgruppe verglichen, dabei stellte er fest, dass Borderline Patienten weniger präzise für Ausdrucksformen insbesondere von Wut, Ekel und Angst reagierten.

Wagner et al. (1999) führten eine empirische Studie hinsichtlich der Bedeutung von Gefühlen und Gefühlsausdrucksmustern in der Mimik bei Borderline Patienten durch. Diese Studie untersuchte Erkennungen von Gesichtsausdrücken bei Gemütsbewegungen von Frauen, bei denen Grenzwerte einer Borderline Persönlichkeitsstörung (BPD =21) festgestellt wurden, verglichen mit einer Gruppe von Frauen mit Vorgeschichte von Sexualabusus als Kind mit keiner gegenwärtigen oder vorherigen Diagnose einer Borderline Persönlichkeitsstörung (BPD=21) und einer Gruppe von Frauen mit keiner Vorgeschichte von Sexualabusus oder (BPD n=21).

Die Gesichtserkennung wurde eingeschätzt durch slide sets, der von Ekman und Matsumoto (Japanische und kaukasische Gesichtsausdrücke von erregten und neutralen Gesichtern 1992) und mit einem Codiersystem beurteilt, das eine freie Beantwortung erlaubt.

Die Ergebnisse zeigten, dass Individuen mit grenzwertiger BPS eine genauere

Wahrnehmung von Emotionen und eine im Trend höherer Sensitivität besonders in der Erkennung von Furcht hatten.

Eine Studie von Lynch et. al. (2006) untersuchte die emotionale Empfindlichkeit bei 20 BPS – Patienten, im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe auf ihre Genauigkeit bei der Ermittlung von emotionalen Ausdrücken. In dieser Studie wurden die Gesichterbilder von Ekman genommen und gemorpht, d.h. so bearbeitet, dass sie von neutral zu 100% Emotion verändert wurden und dann in Serie präsentiert, so dass zunächst ein neutrales Gesicht zu sehen war, welches sich langsam zu z.B. Ärger veränderte.

Die Probanden sollten nun zu einem frühest möglichen Zeitpunkt bestimmen, um welche Emotion es sich handelte. Die Studie ergab, dass die Patientengruppe früher/schneller die Emotionen korrekt benennen konnten als die gesunden Probanden und zwar unabhängig von der Valenz, also unabhängig davon, ob es sich um eine positive oder negative Emotion handelte. Dieses Ergebnis wird von Lynch im Sinne einer größeren Sensitivität der Borderliner gegenüber emotionalen Stimuli gewertet.

Jedoch zeigte eine Studie von Minzenberg (2006) eine Beeinträchtigung der Emotionserkennung bei der Präsentation von dynamischen Videos. Hierbei sollten die emotionalen Zustände anderer in komplexeren Szenen erkannt werden, welches näher an alltägliche Situationen heranreicht. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Patienten mit BPD Defizite haben, in der sozialen Integration von Informationen. Die Borderline - Patienten reagierten interessanterweise in den Einzelbereichen nicht schlechter als die gesunde Kontrollgruppe. Zu den Einzelbereichen gehörte die Präsentation von Bildern nach Eckmann, diese sollten unter Zeitdruck der entsprechenden Emotion zugeordnet werden, ein weiterer Einzelbereich bezog sich auf die Erkennung von prosodischen Emotionen, indem von Schauspielern neutrale Sätze mit unterschiedlichem Klang eine bestimmte Emotion präsentieren sollten. In den Einzelbereichen zeigten die Borderline - Patienten keine Defizite jedoch bei der Integration der einzelnen Komponenten.

In einer Übersichtsarbeit von 2009 (L.Schulze, G.Domes, S.C. Herpertz (Rostock)) zeigte sich bei BPS Patienten eine geringe Beeinträchtigungen in der Wahrnehmung von Basisemotionen, eine erhöhte Sensitivität bei der Wahrnehmung negativer Gesichtsausdrücke sowie eine Tendenz, uneindeutige Emotionen negativ zu beurteilen.

Herpertz untersuchte im Jahre 1997 50 Patienten mit der Diagnose einer Persönlichkeitsstörung gestörter Affektregulation im Vergleich mit 25 Patienten ohne Impulskontrollstörung und 25 gesunden Kontrollpersonen .

Die Patienten hörten eine standardisierte Geschichte und wurden hinterher mittels einer visuellen Analogskala zu ihren Emotionen gefragt. Die Geschichte induzierte verschiedene (Basis-) Emotionen, deren Qualität in allen Gruppen gleich war. Die Gruppen unterschieden sich jedoch bezüglich der Quantität der erlebten Emotion. Die Patienten mit einer Affektregulationsstörung zeigten die stärksten Emotionen und starke Schwankungen im Verlauf des Experiments.

Bezüglich der mimischen Reaktivität von BPS-Patienten gibt es nur eine Studie: Renneberg et al. (2005) untersuchte 30 weibliche Patienten mit bipolarer Störung, 27 Frauen mit schweren Depressionen und 30 weiblichen Kontrollpatienten. Die Teilnehmer wurden auf Video aufgezeichnet, während kurze Filmsequenzen mit positiven oder negativen Emotionen gezeigt wurden. Die emotionale Mimik und Intensität des Ausdruckes wurden, mit der Emotional Facial Action Coding System (EMFACS-7, Friesen & Ekman, EMFACS-7: Emotional Facial Action Coding System, Version 7.

Unveröffentlichtes Handbuch, 1984) erfasst. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden für die negative und die positive Stimmung getrennt analysiert. Borderline-Patienten zeigten eine reduzierte Mimik- vergleichbar mit den depressiven Patienten. Die höchsten emotionalen Gesichts-Aktivitäten wurden von der gesunden Kontrollgruppe angezeigt.

Zusammenfassend ergeben sich aus der Literatur Hinweise für eine veränderte Emotionswahrnehmung und eine erhöhte Reagibilität auf emotionale Stimuli, welche jedoch in der Mimik nicht nachweisbar war. Allerdings gibt es hierzu nur eine einzige Studie.

1.3. Zusammenfassung und Hypothesen

Zum Erscheinungsbild der emotional instabilen Persönlichkeitsstörung vom Borderline Typus gehören sehr wechselhafte Stimmungen und Affekte, die häufig Ursache für soziale Konflikte sind. Bereits kleine Anlässe können bei den Betroffenen starke Gefühlsimpulse auslösen. In experimentiellen Studien finden sich Hinweise für eine gestörte Emotionswahrnehmung. Es gibt nur eine Studie, die die Mimik von BPS-Patienten untersucht hat.

Die Mimik eines Menschen ist von großer Bedeutung, um mit Mitmenschen auch über die Sprache hinaus kommunizieren zu können. Die Mimik sorgt unbewusst für ein Gefühl, dass wir uns mit anderen Menschen verstehen oder nicht, dass wir zu anderen Menschen „einen Draht haben“ oder nicht. Insbesondere aber drücken wir in der Mimik unsere Gefühle aus, wie Ärger, Zorn, Trauer, Angst, aber auch Freude. Dies ist hinsichtlich der gestörten sozialen Interaktion bei BPS von Relevanz.

In dieser Studie soll überprüft werden, wie sich die Erkrankung der Borderline-Störung im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden auf Emotionswahrnehmung und -ausdruck auswirkt.

Hypothesen

Erste Hypothese:

Die emotionale Empfindlichkeit bei der Präsentation von Bildern und Gesichtern ist bei BPS – Patienten ausgeprägter als bei der gesunden Kontrollgruppe. Dieses lässt sich anhand der Amplituden mittels der EMG- Kurven darstellen. D.h. die Patienten reagieren häufiger und stärker auf negativ gewichtete, emotionsinduzierende Stimuli.

Zweite Hypothese:

Aufgrund der für die Borderline-Störung typischen Affektlabilität bewerten Borderline-Patienten die emotionsinduzierenden Bilder der IAPS stärker insbesondere auf negativ gewichtete Stimuli, als die gesunden Probanden.

Dritte Hypothese:

Borderline Patienten erkennen bei der Präsentation von Gesichtern, eindeutiger den Gefühlsausdruck einer Person, sie machen aufgrund ihrer ausgeprägten emotionalen Empfindlichkeit weniger Fehler als die gesunde Kontrollgruppe.

2. Methodik

2.1. Studienteilnehmer

Je 10 Patienten und 10 gesunde männlich Probanden im Alter von 19 - 38 Jahren wurden untersucht.

Es wurden Ersterkrankte oder Wiedererkrankte Patienten eingeschlossen, die an einer „emotionalen-instabilen Persönlichkeitsstörung“ vom Borderline Typus (ICD-10:F60.31, beziehungsweise „Borderline-Persönlichkeitsstörung“ (DSM-IV. 301.83) leiden.

Als Einschlusskriterien galt das Vorliegen einer „emotionalen-instabilen Persönlichkeitsstörung“ vom Borderline Typus des männlichen Geschlechtes und ein Alter von 18 – 50 Jahren.

Ausschlusskriterien waren zusätzliche psychiatrische Erkrankungen, sowie schwere somatische Erkrankungen, zentralwirksame Medikamente innerhalb der letzten zwei Halbwertszeiten vor Messzeitpunkt sowie Depot- oder Retardmedikamente und aktueller Drogenkonsum.

Die gesunde Kontrollgruppe wurde durch Aushänge rekrutiert. Eine aktuelle oder frühere psychiatrische Achse-I Erkrankung wurde durch Durchführung des Standardisierten Klinischen Interviews für DSM-IV (SKID-I); eine Persönlichkeitsstörung durch ein Selbstauskunftsfragebogen des SKID-II für DSM-IV ausgeschlossen.

Bei der gesunden Kontrollgruppe galten als Ausschlusskriterien Auffälligkeiten in SKID I und II, Drogenkonsum, somatische Erkrankungen sowie eine positive Familienanamnese für Affektive Erkrankungen, Psychose und Angsterkrankungen.

Es erfolgte eine Anamneseerhebung, eine klinische Untersuchung wie Bestimmung der BSG und CRP, Blutbild und Gerinnung, Leber- und Nierenwerte, Elektrolyte und Blutzucker, TSH, Urinstatus. Durch ein Urindrogenscreening schloss man Substanzmittelmissbrauch aus.

Von der Teilnahme ausgeschlossen wurden Schichtarbeiter, Probanden, die in den vier Wochen vor Studienbeginn an transkontinentalen Flügen

teilgenommen hatten und Probanden, die eine Medikamenteneinnahme in den 14 Tagen vor Studienbeginn angaben. Bei der Kontrollgruppe erfolgte im Rahmen einer anderen Studie eine Behandlung für sechs Wochen mit einem SSRI. Somit wurde in der Studie die Medikamenteneinnahme der Borderline Patienten berücksichtigt, die ein vergleichbares Medikament zum Zeitpunkt der Untersuchung einnahmen.

2.2. Vorbereitung und Auswahl der Patienten

Die Patienten vom Borderline-Typus befanden sich zum Zeitpunkt der Messung in stationärer Behandlung.

Einige Tage vor der EMG – Messung wurden mit den Probanden Interviews geführt, es wurde der BPI und der SKID II Fragebogen eingesetzt und eine ausführliche Krankenanamnese erhoben.

Kurz vor Beginn der Messung wurde anhand eines Fragebogens die momentane Stimmungslage des Probanden erfasst mittels der Differentiellen Affektskala (Izard, 1982 von Merten & Krause ins Deutsche übersetzt).

Die Diapräsentation fand in einem geräuscharmen Raum bei gedimmten Licht statt, die Untersuchung durchführende Person war durch eine Tür von dem Probanden getrennt, es bestand doch jeder Zeit die Möglichkeit miteinander in Kontakt zu treten und die Messung zu unterbrechen.

Der Proband nahm zur Messung und Anbringen der Elektroden in einem bequemen Sessel Platz, welcher sich in 2 Meter Entfernung zur Leinwand befand, der Proband war somit in der Lage, ohne störende Kopf oder Augenbewegungen die Dias zu betrachten.

Vor dem Anbringen der Elektroden wurde die Haut des Probanden mit siebzigprozentigem klinischen Alkohol gereinigt, anschließend wurde Elektrdenpaste (Hellige Epicont) auf die zumessenden Bereiche aufgetragen.

Die Ag – AgCL- Elektroden wurden mit „Synapse Conductive Elektrode Creme“ gefüllt und über die neun Gesichtsmuskeln der linken Gesichtshälfte wie in der Tabelle geklebt. Zur Kontrolle wurde der Proband nach dem Anbringen der Elektroden, aufgefordert willkürliche Muskelbewegungen wie z.B. zu lächeln, zu blinzeln, die Augenbrauen zu heben usw. Anschließend wurde der Raum abgedunkelt, der Proband wurde gebeten sich zu entspannen, sich weder zu bewegen, noch zu sprechen.

Zunächst wurde ein zweiminütiges Grau – Bild gezeigt, damit sich der Proband an die Umgebung adaptieren konnte.

Jedes der 19 Bilder aus dem International Affective Picture System, gefolgt von 10 Gesichtern aus dem Pictures of Facial Affect, wurde 10 Sekunden lang präsentiert.

Nach der EMG – Messung wurde der Proband gebeten, die Bilder der IAPS retrospektiv bezüglich Ekel, Freude, Verachtung, Erregung/Lust, Aggression/Ärger, Interesse, Angst/Bedrohung und Trauer anhand einer visuellen Analogskala zu bewerten.

Dies erfolgte auf einer Skala von 0(= kein Gefühl) bis 10(=maximales Gefühl). Auf einem weiteren Fragebogen sollten die präsentierten Gesichter aus Pictures of Facial Affect eindeutig einer Emotion zugeordnet werden. Der Proband konnte wählen zwischen den Emotionen Angst, Freude, Trauer und Neutral.

2.3 Fragebögen

Borderline - Persönlichkeits - Inventar (BPI)

Zur Erfassung der Symptome einer Borderline - Persönlichkeitsstörung wurde das Borderline - Persönlichkeits - Inventar (Leichsenring, 1997) eingesetzt. Dieses Fragebogenverfahren basiert nach Angabe des Autors auf dem Konzept der Borderline Persönlichkeit von Kernberg (Kernberg 1967,1988) und auf den von Gunderson & Singer, 1975; Kolb & Gunderson, 1980) vorgeschlagenen Kriterien.

Das BPI besteht aus 53 Items, die mit "ja" oder "nein" beantwortet werden können.

Die Diagnose einer Borderline - Persönlichkeit erfolgt durch Verwendung des sogenannten Cut >- 10 Kriterium. Werden von 20 ausgewählten Items mindestens 10 mit "ja" beantwortet, so gilt dies als diagnostisches Merkmal für das Vorliegen einer Borderline - Persönlichkeitsstörung.

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die Diagnose einer Borderline - Persönlichkeitsstörung nicht allein aufgrund des Fragebogens vergeben werden sollte.

Strukturierte klinische Interview für DSM - IV, Achse - II (SKID - II, Persönlichkeitsstörungen)

SKID II, ist ein Verfahren zur Diagnostik der zehn auf Achse - II sowie zwei im Anhang des Diagnostischen und Statistischen Manuals Psychischer Störungen (DSM - IV; American Psychiatric Association, 1994; dt.: Saß, Wittchen & Zaudig, 1997) aufgeführten Persönlichkeitsstörungen.

Das SKID - II ist ein zweistufiges Verfahren, bestehend aus einem Fragebogen, der von Probanden beantwortet wird und dessen Items die Kriterien des DSM repräsentieren.

Es wird empfohlen, zunächst den SKID - II Fragebogen einzusetzen. Er dient als Screening für die Merkmale der zwölf erfaßten Persönlichkeitsstörungen. Im nachfolgend durchgeführten Interview brauchen dann nur noch diejenigen Fragen gestellt werden, für die im Fragebogen eine "ja" - Antwort angekreuzt wurde. Es wird empfohlen, die "ja" - Antworten über das Interview zu verifizieren. Die Ergebnisse des Fragebogens und des Interviews werden übertragen, dabei gibt es sowohl für den Fragebogen als auch das Interview die Möglichkeit, die Ergebnisse als dimensionale Scores zu protokollieren. Die Scores von Fragebogen und Interview können als dimensionaler Ausprägungsgrad im Sinne entsprechender Persönlichkeitsmerkmale verstanden und interpretiert werden.

2.4. Messinstrumente

Zur Erfassung der Gesichtsmuskeltoni kam ein speziell für diese und ähnliche Studien entwickeltes Elektromyographie (EMG) - Gerät Varioport der Firma Becker Medite GmbH zum Einsatz. Unter dem Namen Advanced Emotion Finder kann es als Forschungspaket bei der genannten Firma erworben werden.

Dieses Gerät besitzt die Fähigkeit, vor-sichtbare und auch vor-bewusste Gesichtsmuskelaktivitäten bis zu 0,1uV zu messen, so dass die gemessene Aktivität emotionaler Zustände und deren Intensität erfasst werden kann. Aufgrund der hohen Trennschärfe des Gerätes können „Cross-Talks“, das heißt störende Muskelstrommessungen benachbarter Muskeln, minimiert werden.

Messartefakte, die durch die Bewegung des Probanden entstehen, wie zum Beispiel, Blinzeln etc. wurden nach der Messung mit Hilfe der Variograph TM Software unter Sichtkontrolle interpoliert.

Die beschriebene Gesichts- EMG- Methode basiert auf früheren Studien von Dimberg und Thunberg.

Bei dem Gerät handelt es sich um ein 5- Kanalvorverstärkersystem mit Hochpassfilter von 90 Hz, eine Bioprozessor- Wandler- Einheit zur Digitalisierung der Messdaten,

eine Speichereinheit, einen Hauptverstärker und eine speziell entwickelte Software,

die in Verbindung mit dem Macintosh- Computer verwendet wird.

Tab.4. Technische Daten

Verstärkungsfaktor:	5000(2%)
Frequenzgang (-3 dB):	umschaltbar 60 – 500 Hz (Zeitkonstante = 0,0027 s) 90 – 500 Hz (Zeitkonstante = 0,0018 s)
Gleichtaktunterdrückung:	77 dB (bei 50 Hz)
Eingangsimpedanz:	Theoretisch 1 GOhm bedingt durch Kabelkapazitäten ergeben sich Werte von 100 bis 500 MOhm (bei 50 Hz)
Integrationszeitkonstante:	ca. 0,1 s
Messbereich:	259 µV
Auflösung A/D-Wandler:	12 Bit (= 4096 Stufen)
Auflösung Signal:	0,122

Tabelle 5: Studienrelevante Muskeln

Muskel	Funktion
M. zygomaticus major/ M. orbicularis oculi	echte Freude
M. zygomaticus major	unechte Freude
M. corrugator supercilii	Trauer
M. risorius, Platysma, M. frontalis	Angst

Lage der Elektroden der Muskeln nach den EMG – Standards von Friedlund & Cacioppo (1986) und nach anatomischen Gesichtspunkten

Tabelle 6

Muskel	Lage der Elektroden
Erde (M)	auf der Stirn medial, weit oben am Haaransatz
M. occipitofrontalis (venter frontalis)(1)	ca. 3-4 cm über der Augenbraue, gedachte Linie mittig der Pupillen, beide Elektroden liegen dicht beieinander
M. corrugator supercillii(2)	Augeninnenwinkel, auf der Knochenkante unter der Augenbraue, zweite Elektrode vertikal darunter gelegen
M. orbicularis oculi(3)	unter dem Auge, Außenrand der Iris, zweite Elektrode dicht darunter gelegen auf der Nasolabialfalte
M. levator labii superioris (4)	dicht am Nasenflügel, über der Nasolabialfalte, zweite Elektrode dicht darunter gelegen auf der Nasolabialfalte
M. zygomaticus major (5).	gedachte Linie von der Oberkante des Ohres zum Mundwinkel, jeweils an den Endpunkten des mittleren Drittels
M. risorius (6)	cranial über dem Mandibularwinkel, in Höhe einer gedachten Linie horizontal ausgehend vom Mundwinkel
Platysma (7)	direkt lateral des M. sternocleidomastoideus
M. depressor anguli oris (8)	Unterhalb des Mundwinkels, zweite Elektrode direkt vertikal darunter
M. mentalis	Elektroden werden ca. 1/2 cm lateral der Mittellinie, jeweils ca. 1/2 cm oberhalb des am meisten vorgewölbten Punktes am Kinn.

2.5. Emotionsauslösende Stimuli

Als emotionsauslösende Stimuli wurden Bilder aus dem International Affective Picture System (Lang 1988) sowie aus dem Pictures of Facial Affect (Ekman, Friesen 1976) über einen Videobeamer zeitkontrolliert präsentiert.

Tab. 7: Im Einzelnen:

	Ausgelöste Emotion	Bildnummer
Bild 1	neutraler Inhalt	IAPS 7182
Bild 2	neutraler Inhalt	IAPS 7211
Bild 3	entspannte Freude	IAPS 5600
Bild 4	erregte Freude	IAPS 4210
Bild 5	erregte Freude	IAPS 4680
Bild 6	entspannte Freude	IAPS 1610
Bild 7	Angst, Bedrohung	IAPS 1300
Bild 8	entspannte Freude	IAPS 5030
Bild 9	entspannte Freude	IAPS 1470
Bild 10	erregte Freude	IAPS 4210
Bild 11	neutraler Inhalt	IAPS 7830
Bild 12	Angst, Bedrohung	IAPS 6313
Bild 13	entspannte Freude	IAPS 5020
Bild 14	Trauer	IAPS 9561
Bild 15	entspannte Freude	IAPS 5200
Bild 16	Angst, Bedrohung	IAPS 3600
Bild 17	neutraler Inhalt	IAPS 7705
Bild 18	erregte Freude	IAPS 4210
Bild 19	Entspannte Freude	IAPS 1710

Es folgt die Darstellung folgender Bilder aus dem Pictures of Facial Affect (Ekman, Friesen 1976-2005)

Tab. 8:

	Emotion	Bildnummer
Bild 1	Happiness (Freude)	IMG0100.TIF
Bild 2	Anger (Wut)	IMG0003.TIF
Bild 3	Fear (Angst)	IMG0088.TIF
Bild 4	Neutral (keine Emotion)	IMG0041.TIF
Bild 5	Anger (Wut)	IMG0106.TIF
Bild 6	Sadness (Trauer)	IMG0008.TIF
Bild 7	Neutral (keine Emotion)	IMG0006.TIF
Bild 8	Sadness (Trauer)	IMG0076.TIF
Bild 9	Fear (Angst)	IMG0037.TIF
Bild 10	Happiness (freude)	IMG0007.TIF

2.6.Statistische Auswertung der Daten

Unterschiede zwischen dem Patientenkollektiv und den gesunden Probanden bezüglich Alter, Subskalen der DAS und den Emotionsqualitäten bei der subjektiven Bewertung der emotionsinduzierenden Bilder der IPAS sowie die Anzahl der Fehler im Facial Recognition Task wurden mittels Mann Whitney U-Test berechnet.

Die Auswertung der von dem EMG-Gerät aufgezeichneten Muskelaktivitäten erfolgte mittels einer speziellen Software der Firma Variograph TM.

Zur Auswertung wurde eine baseline als Maß für die Ruheaktivität eines Muskels definiert als die mittlere Verlaufslage der EMG – Kurve in micV in den der Bildpräsentation direkt vorangegangenen 3s. Die ersten 10s nach Bildpräsentation wurden als trial – Phase definiert und die mittlere Verlaufslage in micV berechnet. Die eigentliche statistische Auswertung erfolgte nach dem Datentransfer in dem Statistik – Programm „ SPSS (Statistical Package for the Sciences) for Macintosh“.

Die mittleren Verlaufslagen von baseline und trial Phase werden in folgendem Quotienten als „activation density“ berechnet:

$ad = A^2/(A^2+B^2)$, wobei A und B die Muskelaktivitäten (in micVolt) von trial-Phase (A) und baseline (B) sind.

Die „Aktivierungsintensität“ (activation density, ad) nimmt Werte zwischen 0 und 1 an. Werte der „Aktivierungsintensität“ nah zu 0.50 besagen, dass die Muskelaktivität vor dem emotionsauslösenden Stimulus gleich der Aktivität nach dem emotionsauslösenden Stimulus ist (balancierter Zustand)

Werte der „Aktivierungsintensität“ über 0.5 (unter 0.5) deuten auf eine Steigerung (Abnahme) der Muskelaktivität nach dem Stimulus im Vergleich zu vor dem Stimulus hin.

Die activation density wird für jeden Muskel mit einem one-sample T-Test auf ihre Signifikanz geprüft.

2.7. Ethik und Datenschutz

Es folgte eine schriftliche und mündliche Aufklärung über die Studie, ebenfalls wurden die Probanden über Ziel und Zweck der Studie informiert. Für die Gewährleistung des Datenschutzes wurden die Daten durch Nummernkodierungen anonymisiert.

3. Ergebnisse

3.1. Probanden

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die soziodemographischen Daten des Patientenkollektivs. Sieben Patienten waren ledig, zwei in fester Partnerschaft lebend, einer war geschieden.

Von den 10 Patienten hatten vier einen Realschulabschluss, drei einen Hauptschulabschluss und drei waren ohne Schulabschluss.

Tab. 9 Soziodemographische Daten der Patienten

	<i>N</i>	<i>Minimum</i>	<i>Maximum</i>	<i>Mean</i>	<i>Std. Deviation</i>
Alter	10	19	37	27,00	6,864
BPI	10	9	18	15,20	3,048
Anzahl stat. Aufnahmen	10	1	10	3,60	3,658
Dauer d. akt. Aufenthalts (Tage)	10	2	70	30,80	22,479
Anzahl Suizidversuche	10	0	5	1,60	2,011

Tabelle 10 gibt einen Überblick über die medikamentöse Therapie der Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung.

Tab. 10 Medikation

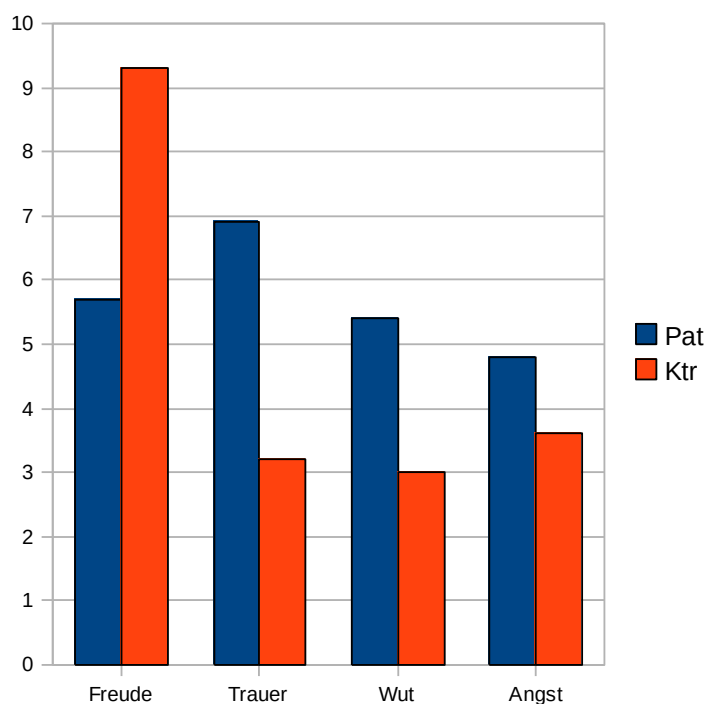
Medikamente		Anzahl	Prozent
	Escitalopram 10mg	3	30,0
	Escitalopram 20mg	1	10,0
	Fluoxetin 20mg	2	20,0
	Mirtazapin 30	1	10,0
	Seroxat 30mg	1	10,0
	Venlafaxin 225mg	1	10,0
	Ximovan	1	10,0
	Gesamt	10	100,0

Die Kontrollgruppe wurde im Rahmen einer anderen Untersuchung rekrutiert (vergl. Hinkermann et al. 2010). Die Kontrollgruppe war gepaart für Alter und Geschlecht. Das Durchschnittsalter der Kontrollgruppe betrug 26,4 Jahre und unterschied sich nicht signifikant von dem Patientenkollektiv (Mann Whitney U-Test, $p > 0,05$). Zum Ausschluss von Medikamenten Effekten waren die Kontrollprobanden zum Zeitpunkt der Untersuchung seit 42 Tagen mit Escitalopram 10 mg behandelt.

3.2. Differentielle Affektskala (DAS)

Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der DAS. Die Balken repräsentieren die Mittelwerte der Unterskalen Freude, Trauer, Wut und Angst. Es ergibt sich ein signifikanter Unterschied in der allgemeinen Befindlichkeit zwischen Patienten und gesunden Probanden in den Emotionsqualitäten Freude, Trauer und Wut (Mann-Whitney-U, Freude $p = 0,001$; Trauer $p = 0,001$; Wut $p = 0,031$).

Abb. 1 Ergebnisse der Differentiellen Affektskala



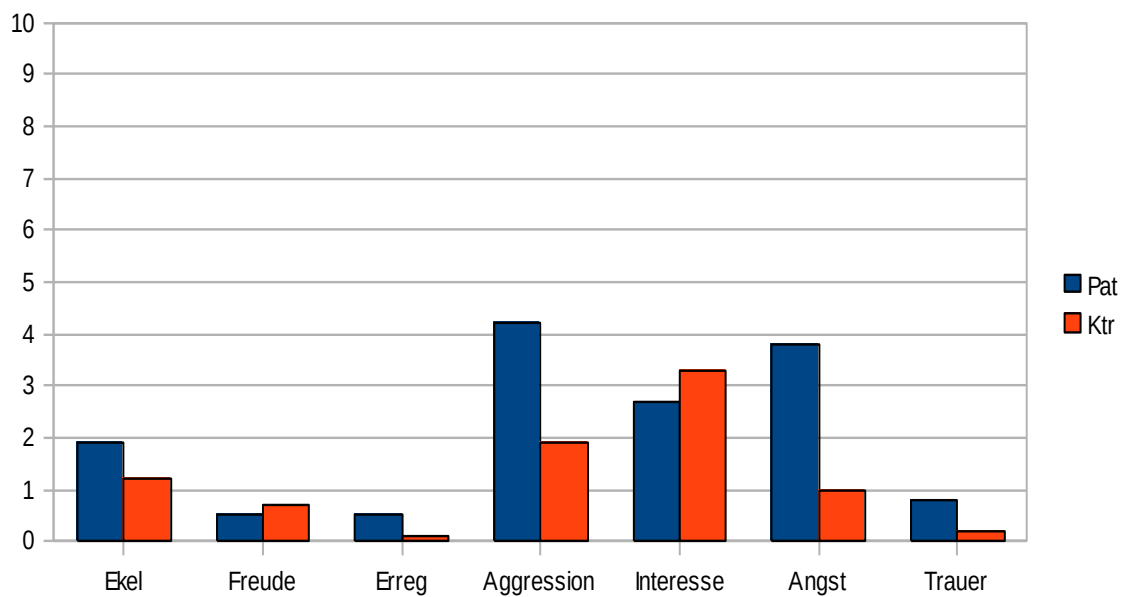
3.3 subjektive Bewertung der IAPS-Bilder

In den Abbildungen 2-6 sind die Ergebnisse der subjektiven Bewertung der IAPS-Bilder mittels einer visuellen Analogskala dargestellt. Die Balken repräsentieren die Mittelwerte der jeweiligen Emotionsqualitäten.

3.3.1 Angst

Bei den zusammengefassten IAPS-Bildern Nr.1300 und 3600 ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen in den Emotionsqualitäten Aggression ($p=0,044$), Angst ($p=0,006$) und Trauer ($p=,048$)

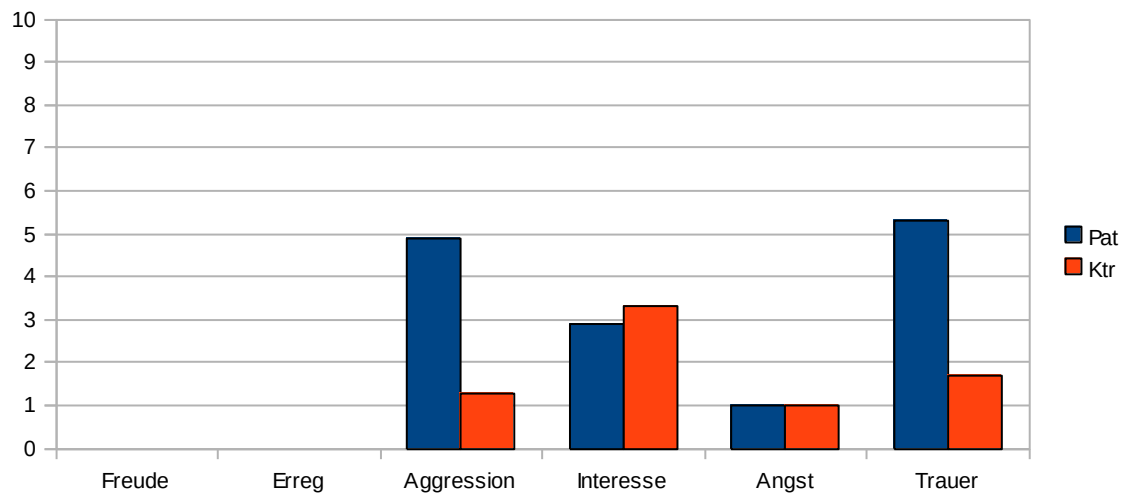
Abb. 2 Subjektive Bewertung der IAPS-Bilder Nr. 1300 und 3600 „Angst“



3.3.2. Trauer

Bei dem IAPS-Bildern Nr.9561 ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen in den Emotionsqualitäten Aggression ($p=0,003$), und Trauer $p=,008$)

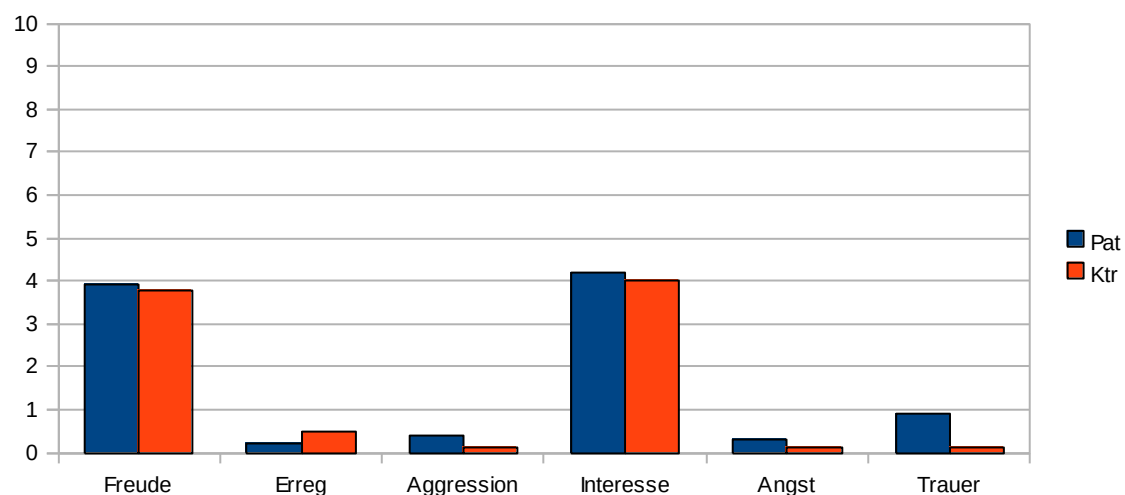
Abb. 3 Subjektive Bewertung der IAPS-Bilder Nr. 9561 „Trauer“



3.3.4. Freude

Bei den zusammengefassten IAPS-Bildern Nr.1470 und Nr.1710 ergeben sich keine signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen in den Emotionsqualitäten.

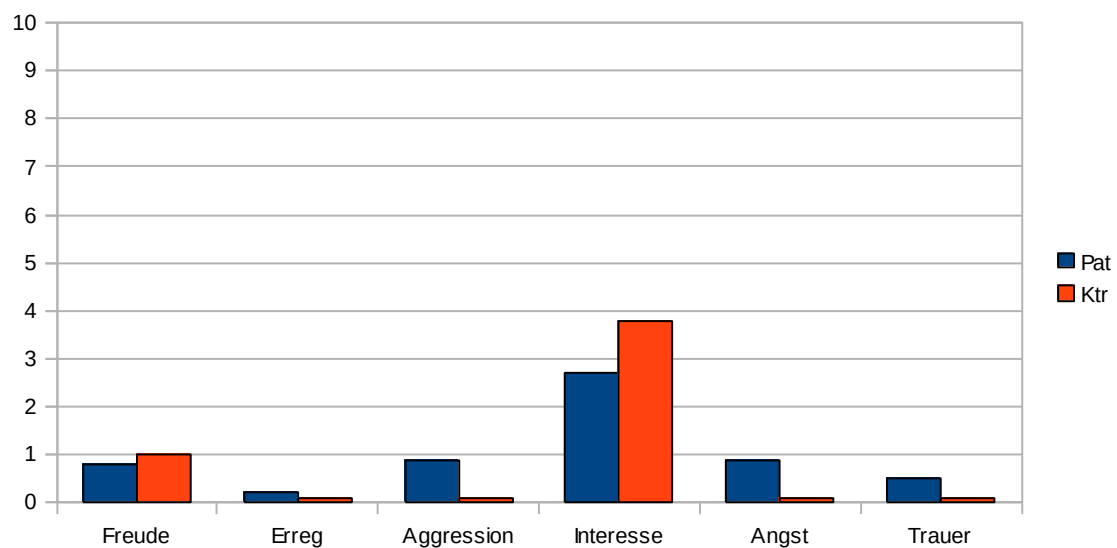
Abb. 4 Subjektive Bewertung der IAPS-Bilder Nr. 1470 und 1710



3.3.5. Neutral

Bei den zusammengefassten IAPS-Bildern Nr.7182, 7211 und 7705 ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den beiden untersuchten Gruppen in der Emotionsqualität Trauer ($p=0,030$)

Abb. 5 Subjektive Bewertung der IAPS-Bilder Nr. 7182, Nr.7211 und 7705 „Neutral“



3.4 Facial Expression Recognition Task

Jede nicht korrekt zugeordnete Emotion im Facial Expression Recognition Task wurde als Fehler gewertet. Tab. 11 gibt einen Überblick über die durchschnittlichen Fehler in den beiden untersuchten Gruppen. Es ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede (Mann-Whitney-U Test, $p>0,05$)

Tab. 11: Ergebnisse des Facial Recognition Task

Gruppe	Min	Max	Mittelwert	Std. Deviation
Patienten (n=10)	0	4	1,2	1,6
Probanden (n=10)	0	3	0,9	1,1

3.5. Ergebnisse der EMG – Messun

Im Folgenden sind sie Ergebnisse der fazialen EMG-Messung dargestellt.

Eine „acitvation density“ von 0,5 besagt, dass sich keine Änderung der Muskelspannung nach Präsentation des emotionsauslösenden Stimulus zeigt.

Eine „acitvation density“ > 0,5 impliziert eine Aktivitätszunahme, „activation density“ < 0,5 eine Relaxation des Muskels.

3.5.1 Emotion Freude (IAPS Bilder 1470 und 1710)

Tabelle 12: Mittelwerte ($\pm$ SEMs) der “activation density” der mimischen Muskeln für Patienten und gesunde Probanden nach Präsentation der Freude-auslösenden Bilder

Activation	Patienten (n=10)			Gesunde Probanden (n=10)		
Bild 1470	Mittelwert	SEM	p	Mittelwert	SEM	p
M.frontalis	0,39	0,28	n.s.	0,49	0,14	n.s.
M. corrugator	0,44	0,36	n.s.	0,36	0,23	(0,08)
M.orbic. oculi	0,69	0,29	(0,06)	0,59	0,23	n.s.
M.levator labii	0,49	0,23	n.s.	0,53	0,22	n.s.
M.zygomaticus	0,64	0,22	(0,08)	0,57	0,22	n.s.
M.risorius	0,52	0,04	n.s.	0,49	0,04	n.s.
Platysma	0,47	0,05	n.s.	0,50	0,01	n.s.
M.depr. anguli	0,54	0,09	n.s.	0,58	0,17	n.s.
M.mentalis	0,49	0,02	n.s.	0,49	0,07	n.s.
Bild 1710						
M.frontalis	0,40	0,22	n.s.	0,45	0,09	n.s.
M. corrugator	0,44	0,18	n.s.	0,51	0,18	n.s.
M.orbic. oculi	0,64	0,16	0,02	0,48	0,07	n.s.
M.levator labii	0,38	0,17	(0,06)	0,59	0,16	n.s.
M.zygomaticus	0,60	0,19	n.s.	0,58	0,15	n.s.
M.risorius	0,49	0,02	n.s.	0,53	0,07	n.s.
Platysma	0,49	0,01	0,05	0,52	0,04	n.s.
M.depr. anguli	0,51	0,06	n.s.	0,58	0,08	0,01
M.mentalis	0,48	0,02	0,05	0,53	0,09	n.s.

() : Trend; n.s.: nicht signifikant

Nach Präsentation des emotionsauslösenden Stimulus mit freudigem Inhalt (IAPS Bildes 1470) zeigte sich bei den Borderline Patienten eine Aktivitätszunahme des M. orbicularis oculi und des M. zygomaticus im Trendbereich. Die Kontrollgruppe reagierte mit einer Aktivierung des M. corrugator im Trend.

Ein weiteres Bild mit freudigem Inhalt (IAPS 1710) löste bei den Borderline Patienten eine Aktivitätszunahme des M. orbicularis oculi, eine Relaxation im Trend des M. levator labii und einen signifikanten Abfall des Platysma. Die Kontrollgruppe zeigte einen signifikanten Anstieg des M. depressor anguli

3.5.2 Emotion Trauer (IAPS Bild 9561)

Tabelle 13: Mittelwerte ($\pm$ SEMs) der “activation density” der mimischen Muskeln für Patienten und gesunde Probanden nach Präsentation des Trauer-auslösenden Bildes

Activation	Patienten (n=10)			Gesunde Probanden (n=10)		
Bild 9561	Mittelwert	SEM	p	Mittelwert	SEM	p
M.frontalis	0,51	0,21	n.s.	0,46	0,12	n.s.
M. corrugator	0,62	0,20	(0,07)	0,58	0,29	n.s.
M.orbic. oculi	0,52	0,14	n.s.	0,55	0,15	n.s.
M.levator labii	0,50	0,23	n.s.	0,49	0,21	n.s.
M.zygomaticu	0,50	0,14	n.s.	0,51	0,08	n.s.
M.risorius	0,50	0,01	n.s.	0,48	0,04	n.s.
Platysma	0,50	0,01	n.s.	0,50	0,01	n.s.
M.depr. anguli	0,51	0,07	n.s.	0,53	0,08	n.s.
M.mentalis	0,50	0,03	n.s.	0,52	0,04	n.s.

() : Trend; n.s.: nicht signifikant

Nach Präsentation des Trauer auslösenden Bildes (IAPS 9561) stellte sich bei den Borderline – Patienten eine Aktivitätszunahme des M. corrugator im Trendbereich dar. Bei der Kontrollgruppe sind keine signifikanten Aktivierungen bzw. Relaxationen bestimmter Muskeln zu erkennen.

3.5.3 Emotion Angst (IAPS Bilder 1370, 6313, 6300)

Tabelle 14: Mittelwerte ($\pm$ SEMs) der “activation density” der mimischen Muskeln für Patienten und gesunde Probanden nach Präsentation der Angst-auslösenden Bilder

Activation	Patienten (n=10)			Gesunde Probanden (n=10)		
Bild 1370	Mittelwert	SEM	p	Mittelwert	SEM	p
M.frontalis	0,49	0,04	n.s.	0,49	0,01	n.s.
M. corrugator	0,65	0,06	0,04	0,59	0,06	n.s.
M.orbic. oculi	0,62	0,04	0,02	0,47	0,03	n.s.
M.levator labii	0,52	0,07	n.s.	0,53	0,01	0,04
M.zygomaticu	0,55	0,01	0,03	0,58	0,04	(0,07)
M.risorius	0,50	0,02	n.s.	0,55	0,01	n.s.
Platysma	0,50	0,01	n.s.	0,52	0,01	0,03
M.depr. anguli	0,49	0,01	n.s.	0,52	0,01	n.s.
M.mentalis	0,49	0,05	0,01	0,54	0,02	n.s.
Bild 6313						
M.frontalis	0,55	0,05	n.s.	0,58	0,06	n.s.
M. corrugator	0,65	0,06	0,03	0,70	0,09	0,05
M.orbic. oculi	0,53	0,05	n.s.	0,52	0,06	n.s.
M.levator labii	0,51	0,06	n.s.	0,53	0,04	n.s.
M.zygomaticu	0,47	0,02	n.s.	0,47	0,01	n.s.
M.risorius	0,50	0,01	n.s.	0,52	0,01	n.s.
Platysma	0,50	0,01	n.s.	0,52	0,01	n.s.
M.depr. anguli	0,48	0,01	n.s.	0,50	0,01	n.s.
M.mentalis	0,48	0,01	n.s.	0,48	0,01	n.s.
Bild 6300						
M.frontalis	0,53	0,07	n.s.	0,52	0,03	n.s.
M. corrugator	0,57	0,08	n.s.	0,60	0,04	0,04
M.orbic. oculi	0,63	0,04	0,02	0,60	0,03	0,02
M.levator labii	0,54	0,07	n.s.	0,56	0,04	n.s.
M.zygomaticu	0,60	0,05	(0,09)	0,53	0,04	n.s.
M.risorius	0,50	0,01	n.s.	0,56	0,03	n.s.
Platysma	0,50	0,01	n.s.	0,53	0,03	n.s.
M.depr. anguli	0,51	0,01	n.s.	0,51	0,01	n.s.
M.mentalis	0,49	0,01	n.s.	0,49	0,01	n.s.

() : Trend; n.s.: nicht signifikant

Nach Präsentation des angst auslösenden IAPS Bildes (1370) zeigten die Borderline Patienten eine signifikante Aktivitätszunahme des M. corrugator, des M. orbicularis oculi, des M. zygomaticus und signifikante Aktivitätsminderung des M. mentalis.

Eine signifikante Aktivitätszunahme des M. levator labii und Platysma, und eine Aktivitätszunahme im Trendbereich des M. zygomaticus stellte sich in der Kontrollgruppe dar.

Bei beiden Gruppen kam es nach der Präsentation des angst auslösenden IAPS Bildes (6313) zu einer signifikanten Aktivitätszunahme des M. corrugator. Nach Präsentation des angst auslösenden IAPS Bildes (6300) zeigte sich eine signifikante Aktivitätszunahme des M. orbicularis oculi und des M. zygomaticus. Bei der Kontrollgruppe kam es zu einem signifikanten Anstieg des M. corrugator und des M. orbicularis oculi.

4.Diskussion

4.1. Diskussion der Ergebnisse

Kennzeichnend für Patienten mit einer Borderline Persönlichkeitsstörung (BPS) sind Schwierigkeiten in der Emotionsregulierung.

In dieser Studie haben wir untersucht, inwieweit sich Borderline-Patienten in der subjektiven Wahrnehmung ihrer Emotionalität, der Fähigkeit, Emotionen in Gesichtern zu erkennen und in ihrer mimischen Reagibilität im Vergleich zu gesunden Probanden unterscheiden.

Die wesentlichen Ergebnisse unserer Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- 1.** Gefragt nach ihrem momentanen emotionalen Zustand gaben Borderline – Patienten signifikant stärkere Emotionen bei den Emotionsqualitäten Freude, Trauer und Wut an.
- 2.** Bei der subjektiven Bewertung von emotionsinduzierenden Bildern zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen Patienten und gesunden Probanden: Borderline – Patienten reagierten subjektiv stärker auf Bilder negativen Inhalts als die gesunde Kontrollgruppe.
Auch Bilder neutralen Inhaltes, also Bilder, die keine Emotionen auslösen sollen, wurden von der Patientengruppe signifikant negativer bewertet.
- 3.** Es ergaben sich keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich der Emotionserkennung in Gesichtern der POFA – Serie im Facial Recognition Task.
- 4.** Bezüglich der Messung der mimischen Muskulatur ergaben sich signifikante Gruppenunterschiede: bei der elektromyographischen Untersuchung zeigte die Patientengruppe durchweg eine stärkere Mimik als die gesunden Probanden.

4.1.1. Diskussion der DAS

Zu Beginn der Untersuchung wurden die Teilnehmer anhand eines Fragebogens, der Differentiellen Affektskala, nach ihrem momentanen Befinden gefragt. Die Borderline Patienten gaben in den negativen Emotionsqualitäten (Trauer und Wut) deutlich stärkere Emotionen und bezüglich freudiger Emotionsqualitäten deutlich geringere Emotionen als die gesunde Kontrollgruppe an. Trotz antidepressiver Therapie lag eine negative Grundstimmung vor.

Dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen von Wagner und Linehan (1999) überein. Wagner und Linehan fanden bei 21 Borderline-Patientinnen bei der Bewertung von Gesichterbildern (Freitextbeurteilung) vermehrte Angaben negativer Emotionen auch bei neutralen Bildern.

4.1.2. Diskussion der subjektiven Bewertung der Bilder

Im Anschluss der Dia Präsentation erfolgte eine subjektive Bewertung der Bilder der IAPS-Serie. Hier zeigte sich, dass Borderline – Patienten emotional stärker auf negative Präsentationen reagierten. Bei Angst und Trauer auslösende Bilder wurde zudem häufig das Item Aggression hoch bewertet.

Insbesondere bei männlichen Borderline – Patienten rufen negative Emotionen häufig innere Aggressionen hervor, welche sie dann gegen sich selbst, gegen andere oder durch das Zerstören von Gegenständen äußern. Teblin et al (2002) fand bei 66,3 % männlicher Insassen einer Strafanstalt die diagnostischen Kriterien für eine und mehrer psychiatrische Störungen, darunter Borderline Persönlichkeitsstörungen mit 41,4 %.

Bilder positiven Inhalts wurden von der Patientengruppe tendenziell negativer bewertet als von der gesunden Kontrollgruppe, sogar neutrale Bilder lösten

negative Emotionen aus, dieses Ergebnis ist analog zu Wagner und Linehan (1999).

Eine weitere Ursache für dieses Ergebnis könnte eine depressive Grundstimmung sein, obwohl die Patienten fast ausnahmslos mit einem Antidepressivum behandelt wurden.

4.1.3. Beurteilung emotionaler Gesichtsausdrücke in der POFA - Bilderserie

Bei der Erkennung von Emotionen im Gesichtsausdruck zeigte sich kein statistisch signifikanter Gruppenunterschied zwischen Patienten und Gesunden. Dieses stimmt mit den Ergebnissen der Studien von Minzenberg (2006) und von Ceumern – Lindenstjerna IA, Brunner R, Parzer P., Frey M, Fiedler P, Resch F. (2007) überein, in welcher BPS Patienten ebenfalls keine Defizite in der Benennung von Emotionen in der Mimik zeigten.

Eine Studie von Dyck (2008) zeigte bei Borderline Patienten lediglich einen Defizit bei der schnellen Identifizierung von emotionalen Ausdrücken, bei der Identifizierung von emotionalen Ausdrücken ohne Zeitdruck zeigten die Borderline – Patienten keine Defizite.

In der Literatur werden jedoch regelhaft Besonderheiten bei Borderline-Patienten im Facial Recognition Task gefunden:

Wagner und Linehan (1999) zeigten, dass Borderline – Patienten eine erhöhte Empfindlichkeit speziell bei der Erkennung von Angst im Gesichtsausdruck besitzen.

Ebenfalls beschrieb Linehan 1993 Borderline Patienten als sehr wachsam für soziale Reize, sie zeigten eine verstärkte emotionale Sensibilität und eine langsame Rückkehr der emotionalen Erregung auf den Ausgangswert.

In einer Übersichtsarbeit von 2009 (L.Schulze, G.Domes, S.C. Herpertz

(Rostock)) zeigte sich bei BPS Patienten eine geringe Beeinträchtigungen in der Wahrnehmung von Basisemotionen, eine erhöhte Sensitivität bei der Wahrnehmung negativer Gesichtsausdrücke sowie eine Tendenz, uneindeutige Emotionen negativ zu beurteilen.

In der ersten veröffentlichten Studie von Levine (1997) wurden 30 Borderline Patienten mit einer Kontrollgruppe verglichen, dabei stellte er fest, dass Borderline Patienten weniger präzise für Ausdrucksformen insbesondere von Wut, Ekel und Angst reagierten.

Dieses Ergebnis wurde von Bland et al (2004) repliziert.

Jedoch zeigte eine Studie von Minzenberg 2006 eine Beeinträchtigung der Emotionserkennung bei der Präsentation von dynamischen Videos.

Hierbei sollten die emotionalen Zustände anderer in komplexeren Szenen erkannt werden, welches näher an alltägliche Situationen heranreicht.

Eine Studie von Lynch et al (2006) untersuchte die emotionale Empfindlichkeit bei 20 BPS- Patienten, im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe auf ihre Genauigkeit bei der Ermittlung von emotionalen Ausdrücken. Die Teilnehmer mit BPS zeigten eine erhöhte Sensibilität bei der Ermittlung von emotionalen Ausdrücken (s. Einleitung).

Im Vergleich zu den genannten Studien konnte in unserer Studie kein Gruppenunterschied zur gesunden Kontrollgruppe festgestellt werden.

Möglicherweise könnte dies auf die kleine Gruppengröße zurückzuführen sein. Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass diese Studie ausschließlich an männlichen Personen durchgeführt wurde.

In einigen Studien gibt es Hinweise auf geschlechtsspezifische Unterschiede in der mimischen Ausdrucksfähigkeit (Schwartz et al. 1980, Dimberg 1990a/b).

Autoren postulieren hierbei, dass Frauen eine stärkere mimische Ausdrucksfähigkeit besitzen als Männer. Dimberg postuliert, dass Frauen darauf trainiert seien, ihren Gefühlsausdruck anderen Menschen mitzuteilen.

Weiterhin vertritt Dimberg die Ansicht, dass Frauen eine stärkere Wahrnehmungsfähigkeit besitzen und deshalb insgesamt eine intensivere Muskelreaktion zeigen.

Aufgrund dieser Annahmen könnte es somit sinnvoll sein in zukünftigen Studien insbesondere weibliche Personen zu rekrutieren.

Die unterschiedlichen Ergebnisse können auch aufgrund des unterschiedlichen experimentellen Designs zustande gekommen sein. So konnten die Teilnehmer der Lynch Studie zum Beispiel ihre erstgenannte Aussage verändern, und bei anderen Studien wurde der Prozess im Anschluss an die erste Reaktion gestoppt.

Ein weiterer Aspekt ist der Zeitdruck, unter denen die Antwort sein musste. In der Studie von Domes et al, gab es keine zeitliche Begrenzung nach Beendigung der Präsentation. Jedoch gab es auch Studien, in denen es eine zeitliche Begrenzung gab (Dyck 2008).

Schaut man sich jedoch in unsere Studie die Art der Fehler bei der Bewertung des Facial Recognition Task in der Borderline-Gruppe an, wird deutlich, dass überwiegend die Emotionen Angst und Trauer verwechselt wurden:

In unserer Studie wurden von insgesamt 12 Fehlern acht mal die Emotionen Angst / Trauer verwechselt. Ein trauriger Gesichtsausdruck wurde als ängstlicher Ausdruck fehlinterpretiert.

Diese Erkenntnisse sprechen dafür, dass kognitive Prozesse der Emotionserkennung durch emotionale und fehlinterpretierte Hyperreagibilität bei BPS – Patienten gestört sind und das Krankheitsbild mit prägen.

Die Fähigkeit der emotionalen Gesichtererkennung ist von wesentlicher Bedeutung für das eigene Verhalten und der Steuerung des eigenen emotionalen Zustandes.

So kann die Erkennung von Gesichtern als ein Eckpfeiler der kognitiven und sozialen Funktion gesehen werden, und Fehlinterpretationen zu einer Beeinträchtigen des sozialen Verhaltens führen.

4.1.1 Elektromyographische Untersuchung der mimischen Muskulatur

Bei der elektromyographischen Untersuchung der mimischen Muskulatur zeigte die Patientengruppe durchweg eine stärkere Mimik als die gesunden Probanden.

Beim Anblick von freudeauslösenden Bildern wird eine Lächelreaktion erwartet, d.h. ein Anstieg der Aktivität der Mm. Zygomaticus und orbicularis oculi (Ekman , Wolf, Dimberg) Dieses stellte sich ausgeprägt in der Patientengruppe dar: Bei der Präsentation von Freudebildern konnte ein Aktivitätsanstieg des M. zygomaticus(5) und eine verminderte Aktivität des M. corrugator supercilii (2) gemessen werden, und insbesondere ein signifikanter Anstieg des M. orbicularis ori.

Die Borderline Patienten reagierten bezüglich der freudeauslösenden Bilder adäquater als die Kontrollgruppe.

Trauer wird ausgedrückt durch Aktivierung des M. corrugator supercilii(2) und einem Abfall der Aktivität des M. zygomaticus(5) (Dimberg).

In beiden Gruppen konnte eine Aktivierung des M. corrugator gemessen werden. Dieser Aktivitätsanstieg war jedoch in der Patientengruppe stärker (im Trend), während der Anstieg bei den gesunden Probanden nicht signifikant war. Ein Anstieg des M. corrugator spricht für das Vorliegen einer Trauerreaktion und stimmt überein mit der subjektiv negativen Bewertung der Trauerbilder.

Die stärkere Reaktion der Borderline Gruppe spricht für die Theorie, dass Borderline - Patienten verstärkt auf negative Emotionen (Ärger ,Ekel, Angst) reagieren (Levine 1997).

Interessante Ergebnisse und Besonderheiten bei Patienten mit bipolaren Störungen stellten sich auch in der Studie von Herpertz (2001) et al dar. Hier wurde die Mimik und die Schreckreaktion von 25 Psychopathen (im Sinne der

Hare Psychopathie-checkliste), 18 Patienten mit bipolarer Störung und 24 Kontrollpersonen verglichen. Es wurden 24 Dias ausgewählt um negative und positive Emotionen zu provozieren, die Messung erfolgte mittels des EMG's. Das Ergebnis zeigte, dass die Psychopathen weniger Mimik und viele keine Schreckreaktion aufwiesen. Patienten mit bipolaren Störungen reagierten vergleichbar wie die gesunde Kontrollgruppe, jedoch kam es bei Patienten mit bipolaren Störungen bei angenehmen und unangenehmen Dias zu einer Aktivierung des M. corrugators. Ein ähnliches Ergebnis wurde auch in unserer Studie deutlich, dieses könne für die negative Grundstimmung bei Borderline-Patienten sprechen.

Hingegen zeigte eine Studie von Renneberg et al. (2005) das eine Hyperreaktivität auf emotionale Reize bei Patienten mit Borderline-Persönlichkeitsstörung nicht bestätigt werden konnte. In der Studie wurde 30 weibliche Patienten mit bipolarer Störung, 27 Frauen mit schweren Depressionen und 30 weiblichen Kontrollpatienten untersucht. Die Teilnehmer wurden auf Video aufgezeichnet, während kurze Filmsequenzen mit positiven oder negativen Emotionen gezeigt wurden. Die emotionale Mimik und Intensität des Ausdrucks wurden, mit der Emotional Facial Action Coding System (EMFACS-7, Friesen & Ekman, EMFACS-7: Emotional Facial Action Coding System, Version 7. Unveröffentlichtes Handbuch, 1984) untersucht. Unterschiede zwischen den Gruppen wurden für die negative und die positive Stimmung getrennt analysiert. Ergebnisse zeigten, dass Borderline-Patienten vergleichbar mit den depressiven Patienten eine eingeschränkte Aussagekraft im Gesichtsausdruck zeigten. Die höchsten emotionalen Gesichts-Aktivitäten wurden jedoch von der nicht-klinischen Kontrollgruppe angezeigt.

Methodenunterschiede könnten für die divergenten Ergebnisse verantwortlich sein. So konzentrierten sich die meisten Studien auf einzelne Muskeln während in unserer Studie die Aktivität von neun Muskeln gemessen wurde. Somit war unsere Methode differenzierter aber auch störanfälliger, so dass in dieser Studie Cross-Talks nicht ausgeschlossen werden können.

Die IAPS hat sich als emotionsauslösende Methode in zahlreichen Studien bewährt und als verwendbar erwiesen. Jedoch handelt es sich bei der IAPS um eine US-amerikanische Bilder – Serie aus den achtziger Jahren. Die Bilder sind demnach veraltet, was möglicherweise bei einigen Bildern dazu führen kann, dass nicht die erwarteten Emotionen ausgelöst werden.

Ein weiterer Kritikpunkt dieser Arbeit liegt in der kleinen Gruppengröße:

In der vorliegenden Arbeit konnte insgesamt eine Gruppe von 10 Patienten und eine Gruppe von 10 gesunden Personen für die EMG – Messung und die Beantwortung der Fragebögen ausgewertet werden. Trotzdem konnten in den Gruppen bestimmte Tendenzen und signifikante Unterschiede aufgezeigt werden. Um diese Effekte valider darzustellen, sollten größere Gruppen für weitere Studien rekrutiert werden.

In dieser Studie wurden zudem depressive Symptome nicht erhoben, daher konnte nicht dafür kontrolliert werden.

Weiterhin erschien uns auffällig, dass es innerhalb der Borderline Gruppe wesentlich häufiger zu „falschen Reaktionen“ kam. Bei drei von sieben Bildern bzw. Gesichtsausdrücken kam es innerhalb der Borderline-Gruppe nicht zu der erwarteten Muskelaktivität.

Dieses Phänomen zeigte sich insbesondere bei den angstausslösenden Bildern, hier kam es zu einem signifikanten Anstieg des M. orbicularis oculi und M. zygomaticus, welches die klassischen „Freudemuskeln“ sind.

Im Vergleich hierzu ergaben sich bei der gesunden Kontrollgruppe kaum derartigen „falschen Reaktionen“.

Diese Erkenntnis spricht ebenfalls dafür, dass kognitive Prozesse der Emotionserkennung durch emotionale und fehlinterpretierte Hyperreagibilität bei BPS – Patienten gestört sind und das Krankheitsbild mit prägen.

5. Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, die subjektive und objektive emotionale Reagibilität von männlichen Borderline- Patienten mit einer gesunden Kontrollgruppe zu vergleichen. Als emotionsauslösende Stimuli wurden Bilder der IAPS und der POFA Serie verwendet. Gemessen wurde zum einen die subjektive Wahrnehmung, zum anderen die mimische Reaktion mittels EMG.

Bei der subjektiven Beurteilung der Bilder reagierten Borderline – Patienten emotional stärker auf Präsentationen von Bildern negativen Inhaltes (insbesondere Angst und Trauer). Bilder positiven Inhaltes wurden tendenziell negativer bewertet als von der gesunden Kontrollgruppe. In der Erkennung von Emotionen im Gesichtsausdruck zeigten sich keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Mit einem Gesichts – EMG wurden die Tonusveränderungen von neun mimischen Muskeln, (M. occipitofrontalis, venter frontalis, M. corrugator supercilii, M.orbicularis oculi, M.levator labii superioris, M. zygomaticus, M. risorius, Platysma, M. depressor anguli oris und M. mentalis) bei der Präsentation von Freude, Angst, Wut und Trauer auslösenden Emotionen gemessen. Insbesondere bei den Emotionen Freude und Trauer zeigten die Borderline – Patienten stärkere Emotionen, auf die angstausslösenden Bilder reagierten die Borderline – Patienten auffällig indifferent.

Auffällig häufig kam es innerhalb des Borderline- Patientenkollektivs zu undefinierten Reaktionen, die im Sinne von mimischer Desintegration interpretiert werden könnten.

Schlussfolgerung:

Unsere Ergebnisse weisen auf eine gestörte Emotionsverarbeitung bei Borderline-Patienten hin- nicht nur bei der Emotionswahrnehmung, sondern auch in der mimischen Reaktion.

Literaturangaben

- American Psychiatric Association** (1994):
Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder, IV ed.
Washington, DC American Psychiatric Association.
- Bland AR, Williams CA, Scharer K, Manning S** (2004)
Emotion processing in borderline personality disorders.
- Bradley, R., Jenei, J., & Westen, D.** (2005).
Etiology of borderline personality disorder.
Disentangling the contributions of intercorrelated antecedents.
Journal of Nervous and Mental Disease, 193, 24–31.
- Brown SL. & Schwartz GE** (1980)
Relationships between facial electromyography and subjective .
experience during
- Ceumern-Lindenstjerna IA, Brunner R, Parzer P, Fiedler P, Resch F.**(2007)
Borderline personality disorder and attentional biases Theoretical
model and empirical findings. Heidelberg
- Darwin, Cr** (1872)
Der Ausdruck der Gemütsbewegungen bei den Menschen und Tieren.
In:Enzensberger H.H.(Hersg.) (2000)
- De la Fuente, J.M., Goldman, S., Stanus, E., Vizuete, C., Morlan, I., Bobes, J.,
& Mendlewicz,J.** (1997). Brain glucose metabolism in borderline
personality disorder. Journal of Psychiatric Research, 31, 531-541.
- Dimberg, U. & Thunberg M.**
Rapid Facial reactions to emotional facial expressions ,
1998 Scand J Psychol 39:39- 45
- Domes G, Cziechnek D, Weidler F, Berger C, Fast K, Herpertz SC.** (2008)
Recognition of facial affect in Borderline Personality Disorder J Pers
Disord. Apr;22(2):135-47
- Domes G, Schulze L, Herpertz SC.** (2009)
Emotion recognition in borderline personality disorder -a review of the
literature J Pers Disord. 2009 Feb;23(1):6-19.
- Driessen, M., Herrmann, J., Stahl, K., Zwaan, M., Meier, S., Hill, A.,
Osterheider, M., & Petersen, D.** (2000).
Magnetic resonance imaging volumes of the hippocampus and the
amygdala in women with borderline personality disorder and early
traumatization. Archives of General Psychiatry, 57, 1115-1122.
- Dulz, B., & Schneider, A.** (1996).
Borderline-Störungen: Theorie und Therapie. Stuttgart:Schattauer
- Dyck M, Habel U, Slodczyk J, Schlummer J, Backes V, Schneider F, Reske M.**
(2008)
Negative bias in fast emotion discrimination in borderline personality
disorder.
Psychol Med. 2008 Aug 28:1-10. [Epub ahead of print]
- Ekman, P. & Friesen, W.V.**
Unmasking the face. Prentice Hall, 1975

- Ekman, P. & Friesen, W.V.**
Measuring the face. Movements. J. Environ.Psychol.Nonverb.Behav. 1(1)
: 56-75, 1976
- Ekman, P. & Friesen, W.V.**
Facial Acting Coding System: A Technique for the measurement of facial
movement, Palo Alto 1978
- Ekman, P. (Hrsg)**
Emotion in the human face. New York 1972
- Ekman, P.**
Gesichtsausdruck und Gefühle. Paderborn 1988
- Fridlund, A. & Cacioppo, J.**
Guidelines for Human Electromyographic Research.
Psychophysiology, 23, 1986 : 567-589.
- Fried,**
The impact of nonverbal communication of facial affect on children`s
learning
New Brunswick 1976
- Friesen, W.V.**
EMFACS-Interpretationssoftware (Version1) 1988
- Friesen, W.V.**
EMFACS-7. unpublished manual, 1984
- Gardner D, Lucas PB, Cowdry RW.**
Soft sign neurological abnormalities in borderline personality disorder
and normal control subjects.
J Nerv Ment Dis. 1987 Mar;175(3):177-80
- Goyer PF, Andreason PJ, Semple WE, Clayton AH, King AC, Compton-Toth BA,**
Positron-emission tomography and personality disorders.Department of
Psychiatry, Case Western Reserve University Medical School, Cleveland,
Ohio 1994
- Gunderson JG, Singer MT**
Defining borderline patients: an overvie
- Gurvitis IG, Koenigsberg HW, Siever LJ**
Neurotransmitter dysfunction in patients with borderline personality
disorder. Psychiatr Clin North Am. 2000
- Herpertz et al. (1997)**
Affective instability and impulsivity in personality disorder.
Result of an experimental study. J Affect Dis
- Herpertz SC, Kunert HJ, Schwenger UB, Sass H. (1999)**
Affective responsiveness in borderline personality disorder
Am J Psychiatry. 1999 Oct;156(10):1550-6.
- Herpertz, S.C., Dietrich, T.M., Wenning, B., Krings, T., Erberich, S.G., Willmes,**
K., Thron, A., & Sass, H. (2001).
Evidence of abnormal amygdala functioning in borderline personality
disorder: a functional MRI study. Biological Psychiatry, 50, 292-298.
- Hinkelmann K, Yassouridis A, Mass R, Tenge H, Kellner M, Jahn H,**
Wiedemann K, Wolf Psychiatr Res. 2010 in press

- CCK-4: Psychophysiological conditioning elicits features of spontaneous panic attacks.
- Hoffmann, Sven Olaf**, 2000,
Angst – ein zentrales Phänomen in der Psychodynamik und Symptomatologie des Borderline-Patienten. In: KERNBERG, DULZ, SACHSEE, 2000, Handbuch der Borderline-Störungen, Stuttgart, Schattauer
- Izard, C.E.**
Human Emotions. New York 1977
- Izard, C.E.**
The Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX)
Newark: Instructional Resources Center, University of Delaware, 1979
- Izard, C.E.**
Innate and Universal Facial Expressions: Evidence From Developmental and Cross-Cultural Research. *Psychological Bulletin*, 115, 1994:288-299.
- Izard, C.E.**
Differential emotions theory and the facial feedback hypothesis of emotion activation.
Journal of Personality and Social Psychology, 40, 1981:350-354.
- Jaencke L. & Kaufmann N.**
Facial EMG responses to odors in solitude and with an audience.
1994. *Chem Senses* 19(2):99-111
- Jaencke L. & Vogt J. & Musial F, Lutz K., Klavaram KT**
Facial EMG responses to auditory stimuli *Int J Psychophysiol* 1996 22: 85-96
- Jaencke L**
An EMG investigation of the coactivation of facial muscles during the presentation of affect – laden stimuli .*Int J Psychophysiol* Vol 1994 8(1) .1
- Kernberg, O.** (1967).
Borderline personality organization. *Journal of the American Psychoanalytic Association*, 15, 641-685.
- Koenigsberg, H.W., Harvey, P.D., Mitropoulou, V., Schmeidler, J., New, A.S., Goodman, M., Silverman, J.M., Serby, M., Schopick, F., & Siever, L.J.** (2002). Characterizing affective instability in borderline personality disorder. *American Journal of Psychiatry*, 159, 784-788.
- Kunert HJ, Druecke HW, Sass H, Herpertz SC.**
Frontal lobe dysfunctions in borderline personality disorder? Neuropsychological findings. *J Pers Disord*. 2003 Dec;17(6):497-509
- Lang, P.E.A.**
Looking at pictures: Affective, facial, visceral, and behavioral reactions. *Psychophysiology*, 30, 1993:261-273.
- Leichsenring, F.**
BPI (Borderline-Persönlichkeits-Inventar) Hogrefe-Verlag 1997
- Levine, D., Marziali, E., & Hood, J.** (1997). Robertson, E. R., Chopra, S., Emotion processing in borderline per- J. D., et al. (2004). For better or for personality disorders. *Journal of Nervous* worse:

- Neural systems supporting the *and Mental Disease*, 185, 240–246.
- Lieb K.**, Zanarini M.C., Schmahl, C., Linehan, M.M., & Bohus, M. (2004).
Borderline personality disorder. *Lancet*, 364, 453-461.
- Linehan, M.M.**, (1996)
Dialektisch- Behaviorale Therapie der Borderline – Persönlichkeitsstörung
München; CIP Medien
- Linehan, M. M.**, & Bohus, M. (2004).
Borderline personality disorder. *Lan- Phan, K. L., Wager, T., Taylor, S. F.,
& Liberet*, 364, 453–461. zon, I. (2002).
- Linehan, M. M.** (1993).
Cognitive-behavioral treatment borderline personality of chronically
parasuicidal borderline personality
New York: Guilford. fMRI. *Neuroimage*, 16, 331–348.
- Lynch, T. R.**, Rosenthal, M. Z., Kosson, D. S.,
Heightened sensitivity to facial expressions of emotion in borderline
personality disorder
- Lyoo, I.K.**, Han, M.H., & Cho, D.Y. (1998).
A brain MRI study in subjects with borderline personality disorder.
Journal of Affective Disorders, 50, 235-243.
- Machleidt, Wielant** (zus.m.Gutjahr/Török/Mügge)
Influence of emotional processes on spectral EEG parameters
Electroenc.Clin.Neurophysiol., Vol.52, 3:581, 1981
- Machleidt, Wielant** (zus.m.Gutjahr/Mügge)
Grundgefühle: Phänomenologie, Psychodynamik, EEG – Spektralanalytik
Berlin/Heidelberg 1989
- Machleidt, Wielant, Debus, Stefan, Wolf, Karsten**
Die Identifikation von fünf Grundgefühlen durch spektrale EEG – Muster
in: Angst – Anfall – Aggression
Wunderlich, H.-P. (Hrsg.) Zuckschwerdtverlag, München 1993
- Merten, J./ Krause, R.**
DAS (Differentielle Affekt Skala) Saarbrücken 1993
- Merten, J.**
Affekte und die Regulation nonverbialen, interaktiven Verhaltens.
Strukturelle Aspekte mimisch-affektiven Verhaltens und die Integration
von Affekten in Regulationsmodelle Bern 1996
- Minzenberg, M.J.**, Poole, J.H., & Vinogradov, S. (2006a).
Adult social attachment disturbance is related to childhood maltreatment
and current symptoms in borderline personality disorder.
Journal of Nervous and Mental Disease, 194, 341-348.
- Renneberg B, Heyn K, Gebhard R, Bachmann S.**
Facial expression of emotions in borderline personality disorder and
depression.
J Behav Ther Exp Psychiatry. 2005 Sep;36(3):183-96

- Schwab**, Frank/ Krause, Rainer
Über das Verhältnis von körperlichen und mentalen emotionalen
Abläufen bei verschiedenen psychosomatischen Krankheitsbildern
PpmP Psychother. Psychosom.med.Psychol.44,308-315,1994
- Skodol**, A.E., Gunderson, J.G., Pfohl, B., Widiger, T.A., Livesley, W.J., & Siever,
The borderline diagnosis I: psychopathology, comorbidity and personality
structure.Biological Psychiatry, 51, 936-950. (2002a)
- Simion**, D., Stanley, B., Frances, M.D. & Winchel, R. ET AL. (1992).
Self-mutilation in personality disorders: psychological and biological
correlates American Journal of Psychiatry, 149, 221-226
- Stiglmayr** et al (2001)
Experience of affective tension... J Psch Research
- Swirsky-Sacchetti** T, Gordon G, Samuel S (1993)
Neuropsychological function in borderline personality disorder.
- Teblin** et al.
Psychiatric disorder in youth in juvenile detention.
Arch Gen Psychiatry 59.1133- 1143 (2002)
- Tebartz** van Elst, L., Hesslinger, B., Thiel, T., Geiger, E., Haegele, K., Lemieux,
L., Lieb, K., Bohus, M., Hennig, J., & Ebert, D. (2003).
Frontolimbic brain abnormalities in patients with borderline personality
disorder: a volumetric magnetic resonance imaging study.
Biological Psychiatry, 54, 163- 71.
- Torgersen**, S., Lygren, S., Øien, P.A., Skre, I., Onstad, S., Edvardsen, J.,
Tambs, K., A twin study of personality disorders.
Comprehensive Psychiatry, 41, 416-425. (2000)
- Wagner**,Amy W., Linehan, Marsha M.
Facial expression recognition ability among women with borderline
personality disorder: implications for emotion regulation?
Journal of Personality Disorders,13(4), 329-344, 1999
- Watson**, S., Chilton, R., Fairchild, H., & Whewell, P. (2006).
Association between childhood trauma and dissociation among patients
with borderline personality disorder.
Australian and New Zealand Journal of Psychiatry, 40, 478- 481.2002
Department of Psychology, State University of New York at Buffalo,
Park Hall Box 604110, Buffalo, NY 14260-4110, USA
- Zanarini**, M.C., Yong, L., Frankenburg, F.R., Hennen, J., Reich, D.B., Marino
M.F., & Vujanovic, A.A. (2002).
Severity of reported childhood sexual abuse and its relationship to
severity of borderline psychopathology and psychosocial impairment
among borderline impairment.
Journal of Nervous and Mental Disease, 190, 381-387.
- Zanarini**, M.C., Williams, A.A., Lewis, R.E., Reich, R.B., Vera, S.C., Marino,
M.F., Levin, A., Yong, L., & Frankenburg, F.R.(1997).
Reported pathological childhood experiences associated with the
development of borderline personality disorder. American Journal of
Psychiatry, 154,1101-1106.

Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. K. Wiedemann für die Überlassung des Themas und die Möglichkeit, die Untersuchungen in der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf durchführen zu können.

Ganz besonders möchte ich mich bei Frau Dr. Kim Hinkelmann für die kompetente und geduldige Betreuung bedanken. Ihre freundliche, intensive und motivierende Unterstützung hat wesentlich zur Niederschrift dieser Arbeit geführt.

Danken möchte ich auch allen Patienten, die sich zur Teilnahme an dieser EMG- Studie bereit erklärt haben.

Einen liebevollen Dank möchte ich meiner gesamten Familie aussprechen, die immer für mich und insbesondere für meine Kinder Yasmina und Julyan da waren. Besonders möchte ich meine Schwester und Freundin Vera König erwähnen und ihr für die liebevolle Zuwendung zu meinen Kinder danken.

.

Danken möchte ich vor allem meinen Eltern, Dr. Jutta König und Dr. Hans – Jürgen König.,

die mir das Studium ermöglicht und mir immer beigestanden haben.

Ohne ihre liebevolle und finanzielle Unterstützung hätte ich mein Studium nicht durchführen können.

Mein intensivster und wichtigster Dank gilt meiner Mutter, die mir sehr fehlt, sie war mit bedingungsloser Liebe und Verständnis für mich da und hat mich in allem mit voller Kraft unterstützt.

Eidesstattliche Versicherung:

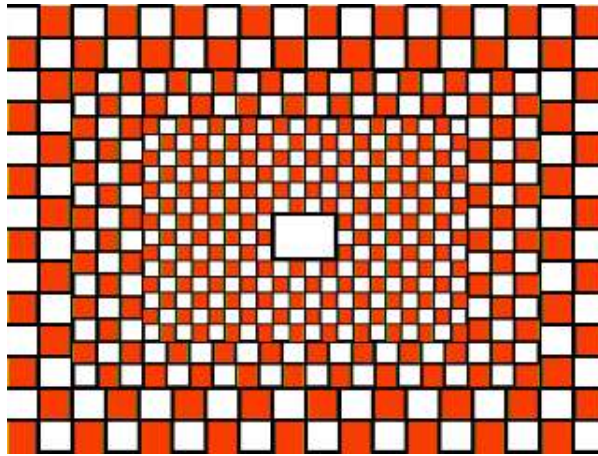
Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst,

andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift.....

Neutrale Bilder



IAPS: 7182



IAPS: 7211



IAPS: 7705

Emotion Freude



IAPS: 1470



IAPS: 1710

Emotion Trauer



IAPS: 9561

Emotion Angst



IAPS: 3600



IAPS: 6313



IAPS: 1300

Gesichter

