

Aus der Universitätsklinik für Psychiatrie und
Psychotherapie Tübingen
Abteilung Allgemeine Psychiatrie und Psychotherapie mit
Poliklinik

**Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale bei
Patienten mit Schizophrenie**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Vogel, Bastian Dieter

2017

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. D. Wildgruber

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. A. Lindner

3. Berichterstatter: Professor Dr. U. Habel

Tag der Disputation: 10.08.2017

Inhaltsverzeichnis

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildungsverzeichnis..... | V |
| Tabellenverzeichnis..... | VI |
| 1 Einleitung | 1 |
| 2 Grundlagen und aktueller Forschungsstand..... | 2 |
| 2.1 Schizophrenie | 2 |
| 2.1.1 Definition..... | 2 |
| 2.1.2 Epidemiologie: „youth's greatest disabler“ | 3 |
| 2.1.3 Symptomatik..... | 4 |
| 2.1.4 Diagnose und Subtypisierung der Schizophrenie | 5 |
| 2.1.5 Ätiologie und Pathogenese..... | 6 |
| 2.1.6 Verlauf | 7 |
| 2.2 Verwendete Fragebögen: Ein kurzer Überblick..... | 8 |
| 2.2.1 Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.) | 8 |
| 2.2.2 „PhoPhiKat“ | 9 |
| 2.2.3 „Positive and Negative Syndrome Scale“ | 9 |
| 2.2.4 „Personal and Social Performance Scale“ | 9 |
| 2.2.5 „Beck Depression Inventory-II (BDI-II)“ | 10 |
| 2.2.6 Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest | 10 |
| 2.3 Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Kommunikationssignale bei Patienten mit Schizophrenie – aktueller Forschungsstand | 10 |
| 2.4 Fragestellungen | 15 |
| 3 Material und Methodik..... | 16 |
| 3.1 Teilnehmer | 16 |
| 3.2 Klinische und psychosoziale Daten..... | 17 |

| | | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 | Versuchsaufbau | 18 |
| 3.3.1 | Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie | 19 |
| 3.3.2 | Differenzierung von Anlachen und Auslachen | 22 |
| 3.3.3 | Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale | 24 |
| 3.4 | Datenauswertung | 27 |
| 3.4.1 | Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie | 28 |
| 3.4.2 | Differenzierung von Anlachen und Auslachen | 29 |
| 3.4.3 | Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale | 29 |
| 4 | Ergebnisse | 31 |
| 4.1 | Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie – Auswertung nach der Treffsicherheit | 31 |
| 4.1.1 | Treffsicherheit: ANOVA-Ergebnisse | 31 |
| 4.1.2 | Treffsicherheit: Haupteffekt Gruppe und Interaktion mit der Emotionskategorie | 32 |
| 4.1.3 | Treffsicherheit: Vergleich der Einschränkungen beim Kategorisieren negativer Emotionen gegenüber positiver Emotionen | 33 |
| 4.1.4 | Treffsicherheit: Effekt der Stimulusmodalität | 34 |
| 4.1.5 | Korrelationsanalyse der Gesamttrefferquote mit klinischen und demografischen Faktoren | 35 |
| 4.2 | Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie – Auswertung nach der Reaktionszeit | 35 |
| 4.2.1 | Reaktionszeit: ANOVA-Ergebnisse | 35 |
| 4.2.2 | Reaktionszeit: Haupteffekt Gruppe | 36 |
| 4.2.3 | Reaktionszeit: Interaktion zwischen Modalität, Emotionskategorie und Gruppe | 37 |

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.4 | Korrelationsanalyse der Reaktionszeit mit klinischen und demografischen Faktoren..... | 37 |
| 4.3 | Differenzierung von Anlachen und Auslachen..... | 37 |
| 4.3.1 | ANOVA-Ergebnisse der Bewertungen der Lachsequenzen | 37 |
| 4.3.2 | Effekt des Lachtyps auf die Bewertung der Lachsequenzen | 37 |
| 4.3.3 | Einfluss der Modalität auf die Bewertung der Lachsequenzen | 39 |
| 4.3.4 | ANOVA-Ergebnisse für die Reaktionszeiten..... | 39 |
| 4.3.5 | Effekt des Lachtyps auf die Reaktionszeit der Teilnehmer | 40 |
| 4.3.6 | Korrelationsanalyse der Einschätzungen und der Reaktionszeiten mit PhoPhiKat-Werten..... | 41 |
| 4.4 | Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale | 42 |
| 4.4.1 | Regressionsanalyse | 42 |
| 4.4.2 | Individuelle nonverbale Dominanz | 42 |
| 4.4.3 | Korrelationsanalyse der INDI-Werte mit klinischen und demografischen Faktoren..... | 43 |
| 4.4.4 | ANOVA-Ergebnisse | 43 |
| 4.4.5 | Interaktion zwischen der nonverbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit..... | 44 |
| 4.4.6 | Interaktion zwischen der verbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit..... | 45 |
| 4.4.7 | ANOVA-Ergebnisse für die Auswertung nach der Reaktionszeit .. | 47 |
| 5 | Diskussion..... | 47 |
| 5.1 | Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie . | 47 |
| 5.2 | Differenzierung von Anlachen und Auslachen..... | 51 |
| 5.3 | Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale | 53 |
| 5.4 | Schlussfolgerungen..... | 57 |
| 6 | Zusammenfassung..... | 59 |

| | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 7 | Literaturverzeichnis | 61 |
| 8 | Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift | 68 |
| 9 | Veröffentlichungen | 69 |
| 10 | Danksagung | 69 |
| 11 | Lebenslauf..... | 70 |
| 12 | Anhang..... | 72 |
| | 12.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie: Deskriptive Analyse der gruppenspezifischen Erkennungsraten und Fehlermuster..... | 72 |
| | 12.1.1 Hintergrund..... | 72 |
| | 12.1.2 Methodik..... | 72 |
| | 12.1.3 Ergebnisse | 73 |
| | 12.1.4 Diskussion | 77 |

Abbildungsverzeichnis

Alle Abbildungen sind, wenn nicht anders gekennzeichnet, eigene Darstellungen.

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 1. Schematische Darstellung des Cedrus RB-730 Antwortfeldes. Die Tasten selbst waren in der hier verwendeten Versuchsanordnung nicht beschriftet. Die jeweiligen Antwortmöglichkeiten wurden in jedem Experiment als Beschriftung oberhalb der Tasten bereitgestellt. Abbildung entnommen von Cedrus (2016). | 19 |
| Abbildung 2. 9-Punkte-Selbsteinschätzungs-Manikin-Skala. Abbildung entnommen von Universität-Mannheim (2016)..... | 20 |
| Abbildung 3. <i>Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz. In diesem Beispiel wurde die Antwortmöglichkeit „Freude“ ausgewählt. Abbildung übernommen aus Lambrecht et al. (2013).....</i> | 22 |
| Abbildung 4. Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz am Beispiel eines Videos. In diesem Beispiel wurde das Lachen als „eher Anlachen“ eingeschätzt. | 24 |
| Abbildung 5. Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz. Abbildung entnommen aus Jacob et al. (2012). | 27 |
| Abbildung 6. Trefferquoten der Patienten- (links) und der Kontrollgruppe (rechts) für die einzelnen Emotionen in den verschiedenen Modalitäten. | 32 |
| Abbildung 7. <i>Mittlere Reaktionszeit der Patienten- (links) und der Kontrollgruppe (rechts) für die einzelnen Emotionen in den verschiedenen Modalitäten. Die Balken stellen die mittlere Trefferquote für prosodische (schwarz), mimische (hellgrau) und audiovisuelle (Prosodie + Mimik) (grau) Stimuli dar. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder. Abbildung übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).</i> | 36 |
| Abbildung 8. Mittlere Bewertung der verschiedenen Lachtypen für rein auditives (schwarz) und audiovisuelles (grau) Stimulusmaterial. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder. | 39 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Abbildung 9. Durchschnittliche Reaktionszeit auf die verschiedenen Lachtypen für rein auditives (schwarz) und audiovisuelles (grau) Stimulusmaterial. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder. | 41 |
| Abbildung 10. <i>Boxplot der Werteverteilung des individuellen nonverbalen Dominanzindexes in der Patientengruppe (links) und der Kontrollgruppe (rechts). Abbildung entnommen und angepasst aus Vogel et al. (2016b).</i> | 43 |
| Abbildung 11. <i>Effekt der nonverbalen und verbalen Information auf die Valenzeinschätzung der Patienten mit Schizophrenie (links) und der gesunden Kontrollen (rechts).</i> | 46 |

Tabellenverzeichnis

Sämtliche Tabellen sind eigene Darstellungen.

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1. Diagnosekriterien nach DSM-IV: kurzer Überblick. | 5 |
| Tabelle 2. Eigenschaften der Teilnehmer. | 18 |
| Tabelle 3. Verteilung der 120 Videoclips auf die verschiedenen Kategorien. .. | 25 |
| Tabelle 4. Mögliche Kombinationen der nonverbalen und verbalen Information in den drei Valenzstufen. | 30 |
| Tabelle 5. Gruppenmittelwerte der Gesamttrefferquote und der einzelnen Emotionskategorien, deren Standardabweichung sowie die <i>p</i> - und <i>Cohens d</i> -Werte des einfachen Gruppenvergleichs. | 33 |
| Tabelle 6. Gruppenmittelwerte und Effektstärken der drei Modalitäten sowie die <i>p</i> -Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (<i>Cohens d</i>). | 34 |
| Tabelle 7. Differenzen der rein visuellen und rein auditiven Trefferquoten in den verschiedenen Emotionskategorien sowie die <i>p</i> -Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (<i>Cohens d</i>)..... | 35 |
| Tabelle 8. Gruppenmittelwerte der verschiedenen Lachtypen, deren Standardabweichung sowie die <i>p</i> -Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (<i>Cohens d</i>). | 38 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 9. Gruppenmittelwerte der Valenzeinschätzung der nonverbalen und verbalen Information, deren Standardabweichung, p-Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (Cohens d)..... | 46 |
| Tabelle 10. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe über alle Modalitäten gemittelt. | 73 |
| Tabelle 11. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für rein auditive Stimuli. | 74 |
| Tabelle 12. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für rein visuelle Stimuli..... | 74 |
| Tabelle 13. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für audiovisuelle Stimuli..... | 74 |
| Tabelle 14. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe gemittelt über alle Modalitäten. | 75 |
| Tabelle 15. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für rein auditive Stimuli. | 75 |
| Tabelle 16. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für rein visuelle Stimuli..... | 75 |
| Tabelle 17. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für audiovisuelle Stimuli..... | 76 |
| Tabelle 18. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen gemittelt über alle Modalitäten. | 76 |
| Tabelle 19. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für rein auditive Stimuli. | 76 |
| Tabelle 20. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für rein visuelle Stimuli..... | 77 |
| Tabelle 21. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für audiovisuelle Stimuli. | 77 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|
| ANOVA | Analysis of variance |
| AO | Nur Ton (= <u>A</u> udio <u>O</u> nly) |
| AV | <u>A</u> udio <u>v</u> isuell |
| CON | Kontrollprobanden |
| Cohens d | Effektgröße für Mittelwertunterschiede |
| DSM-IV | „Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders“, 4. Auflage |
| et al. | und andere |
| INDI | Individuelle Dominanzindex |
| IQ | Intelligenzquotient |
| M | Mittelwert |
| p | Signifikanzwert |
| PANSS | Positive and Negative Syndrome Scale |
| PSP | Personal and Social Performance Scale |
| r | Korrelationskoeffizient |
| SCIT | „Social Cognition and Interaction Training“ |
| SCZ | Patienten mit Schizophrenie |
| SD | Standardabweichung (= <u>S</u> tandard <u>D</u> eviation) des Mittelwertes |
| s.u. | Siehe unten |
| VO | Nur Bild (= <u>V</u> isual <u>O</u> nly) |
| z.B. | Zum Beispiel |
| % | Prozent |

1 Einleitung

Ein schlechtes soziales Funktionsniveau ist eines der am meisten beeinträchtigenden Merkmale der Schizophrenie. Es ist zu vermuten, dass eine gestörte soziale Wahrnehmung direkt zu diesem verminderten Funktionsniveau beiträgt. Ein wichtiger Teil der sozialen Wahrnehmung betrifft das Erkennen und Interpretieren von nonverbalen emotionalen Signalen. Schwierigkeiten der Patienten auf diesem Gebiet sind ein lang bekanntes Phänomen. Die Forschung hierzu hat in den letzten Jahren stetig neue Ergebnisse hervorgebracht. Dennoch bleiben viele Fragen ungeklärt, z.B. in welcher Weise diese Defizite von dem Emotionstyp und der dargebotenen Modalität beeinflusst werden und ob die Patienten sich bei ihrer Einschätzung von Emotionen im gleichen Ausmaß auf die nonverbal übermittelten Signale stützen wie Gesunde. Es fehlen darüber hinaus Studien, welche sich mit dem Lachen als eine Variante der emotionalen Kommunikation beschäftigten. In dieser Arbeit werden an einer Patientengruppe verschiedene Aspekte der Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale anhand von drei Experimenten untersucht. In den drei Experimenten geht es um:

1. Das Erkennen und Kategorisieren von fünf vorgegeben Emotionen (Wut, Ekel, Neutral, Freude, Verführung) und einem Modalitätsvergleich hinsichtlich des Effekts rein auditiver (Stimme/Prosodie), rein visueller (Mimik) und audiovisueller (Mimik + Stimme) Stimuli.
2. Die Differenzierung von Anlachen und Auslachen und somit dessen Intentionalität in Bezug auf die eigene Person
3. Den relativen Einfluss nonverbaler Signale gegenüber dem verbaler Informationen auf die Einschätzung des emotionalen Zustandes eines Sprechers.

Die Arbeit gliedert sich wie folgt:

Im ersten Teil wird ein kurzer Überblick über das Krankheitsbild „Schizophrenie“ gegeben und der derzeitige Stand der Forschung im Hinblick auf die Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale dargestellt. Darüber hinaus werden relevante Begriffe aus dem Bereich der Emotionsforschung an geeigneter Stelle erläutert. Nachfolgend werden die angewandten Untersuchungsmethoden dargestellt und die Ergebnisse präsentiert.

Abschließend werden diese dann in der Diskussion in Zusammenhang mit Ergebnissen aus vorigen Studien gestellt und Schlussfolgerungen daraus gezogen.

2 Grundlagen und aktueller Forschungsstand

Die unter 2.2 und 2.3 dieses Kapitels dargestellten Ausführungen wurden teilweise bereits in den Publikationen Vogel et al. (2016a) und Vogel et al. (2016b) veröffentlicht und in dieser Arbeit weiter ergänzt.

2.1 Schizophrenie

Die für dieses Kapitel verwendeten Informationen sind, falls nicht anders angegeben, dem Lehrbuch „Psychiatrie: einschließlich Psychotherapie“ (Tölle et al., 2014) entnommen.

2.1.1 Definition

Bei der Schizophrenie (aus dem Griechischen: *schízein* (= „spalten“) und *phrén* (= „Geist, Gemüt“) (DUDEN, 2016)) handelt es sich um eine schwerwiegende psychische Störung, die ca. 0,5 % (McGrath et al., 2008) der Weltbevölkerung betrifft. Für die Patienten und ihre Angehörigen stellt diese oftmals ein stark und langandauernd belastendes Schicksal dar.

Die Schizophrenie, oder auch schizophrene Psychose, gehört zur Gruppe der endogenen Psychosen. Die zu beobachtenden Symptome sind vielgestaltig – unter 1.1.4 werden sie näher beschrieben. Kennzeichnend sind Störungen der Wahrnehmung, des Denkens, des Ich-Erlebens, des Antriebs, des Affekts und der Psychomotorik. Obwohl schizophrene Psychosen bereits im Altertum wiederholt beobachtet und unter verschiedenen Begriffen beschrieben wurden, gelang es erst im Jahr 1896 dem deutschen Psychiater Emil Kraepelin die gemeinsamen Merkmale wie Antriebsmangel, Wahn, schleichender Beginn und Denkstörungen bei den verschiedenen Ausprägungsformen zu erkennen und ein Krankheitsbild zu definieren, welches er „Dementia praecox“ nannte. Dabei standen der verfrühte geistige Abbau und der ungünstige Verlauf für ihn bei der Namensgebung im Fokus. 1911 überarbeitete Emil Bleuler das Konzept der „Dementia praecox“ und führte den Begriff der „Schizophrenie“ ein, da er

erkannte, dass weder der frühe Beginn noch der geistige Abbau obligat für die Erkrankung sind und für ihn die Aufspaltung des Ich-Erlebens (= Störung der Ich-Umwelt-Grenze mit daraus resultierenden Symptomen wie Fremdbeeinflussung, Depersonalisation, Derealisation, Gedankeneingebung und Gedankenausbreitung) der Betroffenen im Vordergrund stand. Da eindeutige biologische Marker derzeit fehlen, wird die Diagnose der Schizophrenie anhand klinischer Kriterien gestellt, welche in den aktuellen Klassifikationssystemen für psychische Erkrankungen (ICD-10 bzw. DSM5) operationalisiert wurden (s.u.).

2.1.2 Epidemiologie: „youth's greatest disabler“

Die Schizophrenie ist mit einer Punktprävalenz von 0,5 % eine häufige Krankheit. Die durchschnittliche Gesamtlebenszeitprävalenz, d.h. die Auftretswahrscheinlichkeit über die gesamte Lebensdauer einer Population, beträgt im Durchschnitt ca. 0,7 % (McGrath et al., 2008). Sie kann in jeder Altersgruppe, in jeder sozialen Schicht und in jedem Kulturkreis auftreten. Die Wahrscheinlichkeit, an einer Schizophrenie zu erkranken, ist weltweit trotz unterschiedlichen soziokulturellen Gegebenheiten in etwa gleich; allerdings unterscheidet sich die Symptomatik je nach soziokulturellen Gegebenheiten. Menschen aus niedrigeren sozialen Schichten sind überproportional häufig betroffen. Es wird derzeit aber davon ausgegangen, dass Erkrankte im Verlauf ihrer Erkrankung häufig in eine niedrigere soziale Schicht abgleiten und daher in diesen Schichten überrepräsentiert sind (Drift-Hypothese). Die Inzidenz pro Jahr beträgt etwa 15,2/100000 Personen (McGrath et al., 2008). Meist tritt die Erkrankung in der zweiten oder dritten Lebensdekade auf, mit einem Gipfel der Ersterkrankungen bei Männern im Alter von 15 bis 25 und bei Frauen im Alter von 20 bis 30 Jahren (Hafner et al., 1991). Aufgrund des frühen Ersterkrankungsalters und der schweren, oftmals langandauernden Einschränkungen wird sie auch als „youth's greatest disabler“ (World Health Organization, 2001) bezeichnet. Der Verlauf bei Männern ist oftmals gravierender und sie scheinen im Gegensatz zu früheren Meinungen mit einem Verhältnis von 1,4:1 auch etwas häufiger betroffen zu sein (Tandon et al., 2008a). Die Erkrankungswahrscheinlichkeit nimmt danach mit zunehmendem Alter ab, wobei

es bei Frauen zu einem zweiten kleineren Häufigkeitsgipfel nach dem 40. Lebensjahr kommt. Vermutet wird, dass vorher das Östrogen eine gewisse protektive Wirkung entfaltet, welche dann entfällt.

2.1.3 Symptomatik

Häufige Symptome der Schizophrenie sind wahnhaftes Vorstellungsvermögen und Denkweisen, Halluzinationen und affektive Veränderungen. Aufgrund der Verschiedenartigkeit der vorherrschenden Symptomatik und der damit verbundenen Schwierigkeiten in der Diagnosestellung wurden diese immer wieder auf verschiedene Art und Weise eingeteilt. Bleuler (1911) definierte sogenannte Grundsymptome (Assoziationsstörungen, Affektivitätsstörungen, Gefühlsambivalenz, Autismus, sowie Störungen des Willens, des Handelns und der Person), welche für ihn zwingend zu der Diagnose der Schizophrenie gehören, und akzessorische Symptome (u.a. Wahnvorstellungen, Halluzinationen und Katatonie), welche zusätzlich zu den Grundsymptomen vorhanden sein können. Später wurden dann immer wieder neue Einteilungen vorgenommen und modifiziert. Wichtig ist auch die Einteilung von Kurt Schneider (1950) in Symptome ersten Ranges (u.a. Gedankenlautwerden, Stimmenhören, Wahnwahrnehmungen) und zweiten Ranges (u.a. Ratlosigkeit und affektive Verstimmung), die nicht mit der Einteilung von Bleuler übereinstimmt. In der Forschung war in den letzten Jahren vor allem die Einteilung in Positivsymptomatik, Negativsymptomatik und kognitive Symptome von Bedeutung (Andreasen und Olsen, 1982; Marder und Andreasen, 1992). „Positiv“ bedeutet hier ein Hinzukommen von Wahrnehmungen (v.a. Wahnvorstellungen und Halluzinationen) oder eine Übersteigerung und Verzerrung von normalem Verhalten (z.B. desorganisierte Sprache und desorganisiertes Verhalten). „Negativ“ bedeutet in diesem Kontext eine Verminderung bis hin zum Verlust normaler Funktionen (u.a. Alogie, Affektverflachung, Apathie, Anhedonie, Aufmerksamkeitsstörung und Asozialität). Unter kognitiven Symptomen werden bspw. Störungen der Aufmerksamkeit, des Gedächtnisses und der Fähigkeit, Handlungen zu planen, zusammengefasst.

Wie die verschiedenen Einteilungsversuche verdeutlichen, handelt es sich bei der Schizophrenie um eine Erkrankung, die mit einer sehr uneinheitlichen Symptomatik in Erscheinung tritt.

2.1.4 Diagnose und Subtypisierung der Schizophrenie

Um trotz der heterogenen Symptomatik eine einheitliche und somit international vergleichbare Diagnosestellung zu ermöglichen, wurden operationalisierte Klassifikationssysteme eingeführt. Die beiden gebräuchlichsten sind der ICD-10 (WHO, 1992) und der DSM-IV-TR (APA, 2000), welcher seit 2013 in der neuen Auflage (DSM-5) verfügbar ist (APA, 2013). Die Diagnosestellung erfolgt jeweils anhand definierter Kriterien. In dieser Arbeit wurde die Diagnose noch gemäß DSM-IV-TR gestellt. **Tabelle 1** gibt einen kurzen Überblick über die Diagnosekriterien nach DSM-IV:

Tabelle 1. Diagnosekriterien nach DSM-IV: kurzer Überblick.

- A) Mindestens zwei der folgenden Symptome bestehen über mindestens einen Monat: Wahn, Halluzination, desorganisiertes Sprechen, desorganisiertes oder katatonies Verhalten, negative Symptome (flacher Affekt, Alogie oder Willensschwäche).
- B) Soziale und/oder berufliche Leistungseinbußen.
- C) Anzeichen bestehen seit mindestens sechs Monaten, in diesem Zeitraum wurde für mindestens einen Monat Kriterium A erfüllt.
- D) Ausschluss einer schizoaffektiven Störung und einer affektiven Störung mit psychotischen Merkmalen.
- E) Symptome sind nicht auf die Wirkung einer Substanz oder eines anderen medizinischen Faktors zurückzuführen.
- F) Bei autistischer/entwicklungsgestörter Vorgeschichte wird nur eine Diagnose vergeben, wenn mindestens einen Monat lang ausgeprägte Wahnphänomene oder Halluzinationen bestanden haben.

Zu beachten ist hierbei, dass sich die Diagnose bei schleichendem Beginn oft nicht von Anfang an sicher stellen lässt und die notwendigen Diagnosekriterien möglicherweise erst im weiteren Verlauf erfüllt werden.

Je nachdem, welche Symptomatik vorherrscht, werden manchmal noch verschiedene Subtypen der Schizophrenie unterschieden, wobei im DSM-5 die Einteilung in Subtypen vermieden wurde, da diese oftmals aufgrund von überlappenden und im Verlauf wechselnden Symptomen nicht valide waren.

2.1.5 Ätiologie und Pathogenese

Es gibt keine einheitliche Ursache für das Krankheitsbild der Schizophrenie; neben genetischen Faktoren werden verschiedene Umweltfaktoren als Auslöser diskutiert (multifaktorielle Entstehung). Studien, welche die Erkrankungshäufigkeit bei Familienmitgliedern (Eltern, Geschwister, ein- und zweieiige Zwillinge sowie Adoptivfamilien) untersucht haben, zeigten, dass eine starke genetische Grundlage für die Anfälligkeit gegenüber einer Schizophrenieerkrankung existiert. So beträgt beispielsweise die Konkordanzrate bei eineiigen Zwillingen in etwa 50 %, bei zweieiigen Zwillingen in etwa 15 % (Cardno und Gottesman, 2000). Daran ist zu erkennen, dass die genetische Grundlage keine einhundertprozentige Penetranz hat und andere Faktoren hinzukommen müssen, um die Erkrankung auszulösen.

Verschiedenste externe Faktoren für die Entstehung der Erkrankung wurden bereits vorgeschlagen und diskutiert, wie zum Beispiel geburtshilfliche Traumen (McNeil, 1995), extreme Mangelernährung der Mutter während der Frühschwangerschaft (Susser et al., 1996; Xu et al., 2009), Cannabiskonsum (Tandon et al., 2008a), Geburt in den Winter- und Frühlingsmonaten (Cheng et al., 2013), Migrationshintergrund (Cantor-Graae und Selten, 2005) sowie virale Infektionen (Carter, 2009; Wright et al., 1993). Auch wenn diese Faktoren im Einzelfall kausal bedeutend sein können, ist keiner von ihnen alleine ausreichend, um die Entstehung einer Schizophrenie erklären zu können.

Bei einem Teil der Patienten konnten strukturelle Abnormitäten des ZNS nachgewiesen werden, meist erweiterte Liquorräume (Seitenventrikel, 3. Ventrikel und äußere Liquorräume) und gleichzeitig Atrophien/Auffälligkeiten in verschiedenen Teilen des Gehirns wie dem Hippocampus und anderen Teilen des limbischen Systems (Vita et al., 2012). Mit Hilfe der funktionellen Bildgebung konnte darüber hinaus ein Hypometabolismus im Bereich des Frontalhirns nachgewiesen werden („Hypofrontalität“) (Tandon et al., 2008b). Auch die Möglichkeit einer autoimmunen Genese der Krankheit für eine Subgruppe der Betroffenen wird diskutiert. So wurden bei etwa 8 % der Patienten Anti-N-methyl-D-Aspartat (NMDA)-Rezeptor-Antikörper nachgewiesen (Pollak et al., 2014; Steiner et al., 2013).

Die Wirksamkeit von Antipsychotika (welche ihre Wirkung hauptsächlich über die Blockade von Dopaminrezeptoren entfalten) in der Behandlung der Erkrankung auf der einen Seite und die Auslösbarkeit der akuten Symptomatik durch Stimulanzen wie Amphetamin (welche die Dopaminaktivität erhöhen) auf der anderen Seite führten zur Dopaminhypothese, nach welcher eine gesteigerte Dopaminaktivität kausal mit der Symptomatik in Zusammenhang steht. Darüber hinaus gibt es auch Hinweise auf die Beteiligung von anderen Transmittersystemen wie zum Beispiel dem glutamatergen oder serotoninergen System (Glutamat, Ketamin). Eine Dysbalance dieser Rezeptorsysteme könnte daher im direkten Zusammenhang mit der Entstehung der Erkrankung stehen.

2.1.6 Verlauf

Der Verlauf der Erkrankung ist individuell sehr unterschiedlich. Vor den ersten eindeutigen Symptomen tritt oft eine sogenannte Prodromalphase auf, die durch ungewohnte Verhaltensweisen und häufig auch sozialen Rückzug gekennzeichnet ist. Diese Phase kann über Monate bis Jahre andauern, bis sich die eindeutigere Symptomatik manifestiert, wobei der Beginn der Erkrankung oftmals durch Drogenmissbrauch begünstigt wird. Der langfristige Verlauf der Krankheit ist sehr variabel. Bei bis zu 20 % der Betroffenen kann eine bleibende Symptomfreiheit erzielt werden. Bei einem weiteren großen Teil der Patienten

kommt es in unterschiedlichen Zeitabständen immer wieder zu Rezidiven. Auslöser dieser Rezidive können externe Faktoren, wie zum Beispiel Probleme im sozialen Bereich, oder auch eine mangelnde Medikamentencompliance der Patienten sein. Zwischen den wiederkehrenden Episoden der Erkrankung können die Patienten verschieden starke Restsymptome (= Residuen) aufweisen. Während dieses Residualzustandes können die Betroffenen arbeitsfähig und sozial angepasst oder sogar nahezu symptomfrei sein. Bei einem kleineren Teil der Erkrankten ist der Verlauf auch heute noch sehr ungünstig: Es kommt zu bleibenden Beeinträchtigungen und Störungen der Persönlichkeit bis hin zur Pflegebedürftigkeit. Eine stabile Remission der Symptomatik kann bei bis zu 50 % der Betroffenen erreicht werden (Henry et al., 2010; Lambert et al., 2010; Wunderink et al., 2009). Allerdings ist die Gesamtsterblichkeit bei den Patienten etwa zwei- bis dreimal höher (McGrath et al., 2008) als in der Allgemeinbevölkerung. Ein Grund hierfür sind die deutlich erhöhten Komorbiditäten, welche von einem schlechten Zahnstatus, einer erhöhten Rate an HIV- und Hepatitisinfektionen, Abhängigkeitserkrankungen, einem oftmals ungesünderen Lebensstil bis hin zum metabolischen Syndrom und Diabetes reichen. Ca. 5 % der Patienten begehen im Laufe ihres Lebens Suizid – damit ist Suizid ein wichtiger Mortalitätsfaktor (Laursen et al., 2014).

2.2 Verwendete Fragebögen: Ein kurzer Überblick

2.2.1 Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.)

Das Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.) (Ackenheil et al., 1999; Sheehan et al., 1998) ist ein kurzer, strukturierter klinischer Fragebogen, welcher zum Screening auf psychiatrische Erkrankungen gemäß des DSM-IV verwendet werden kann. Die Durchführung dauert etwa fünfzehn Minuten.

2.2.2 „PhoPhiKat“

Der PhoPhiKat ist ein Fragebogen zur Erfassung von Gelotophobie (= Angst davor, ausgelacht zu werden), Gelotophilie (= Freude daran, ausgelacht zu werden) und Katagelastizismus (= Freude daran, andere Menschen auszulachen). Die deutsche Version des PhoiPhiKat-45 (Ruch und Proyer René, 2009) wurde in dieser Studie verwendet. Dieser Fragebogen wurde schon in mehreren Studien (Platt et al., 2010; Ritter et al., 2015) als valides Messinstrument angewandt und erfasst die oben genannten Neigungen anhand von 45 Fragen. Er kann durch die Patienten selbst ausgefüllt werden und wird durch den Studienleiter ausgewertet.

2.2.3 „Positive and Negative Syndrome Scale“

Der “Positive and Negative Syndrome Scale” (PANSS) (Kay et al., 1987) ist ein Fragebogen zur Erfassung der klinischen Symptomatik der Erkrankung. Der Fragebogen erfasst drei Dimensionen der Erkrankung: Die sogenannte Positivsymptomatik, die Negativsymptomatik und die allgemeine Pathologie. Es werden mindestens 30 und maximal 210 Punkte erreicht.

2.2.4 „Personal and Social Performance Scale“

Der “Personal and Social Performance Scale” (PSP) (Juckel et al., 2008) ist ein Fragebogen zur Erfassung des persönlichen und sozialen Funktionsniveaus. Der Fragebogen wird vom Untersucher ausgefüllt und erfasst die Bereiche „Sozial nützliche Aktivitäten, Arbeit und Studium eingeschlossen“, „Persönliche und soziale Beziehungen“, „Selbstpflege“ sowie „Störendes und aggressives Verhalten“. Zu jedem Bereich sind Beispielfragen vorgegeben. Maximal sind 100 Punkte erreichbar.

2.2.5 „Beck Depression Inventory-II (BDI-II)“

Der Beck Depression Inventory-II (BDI-II) (Beck et al., 1961; Kuhner et al., 2007) ist ein kurzer Fragebogen, welcher anhand von 21 Fragen eine Schweregradeinschätzung depressiver Symptomatik erlaubt. Es können hierbei 0 (= keine Symptomatik) bis maximal 63 (= schwere Depression) Punkte erreicht werden.

2.2.6 Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest

Der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT-B) ist ein kurzer Fragebogen zur Einschätzung der prämorbidem Intelligenz (Lehrl, 1977). Die hiermit ermittelten IQ-Werte korrelieren gut mit den Ergebnissen ausgedehnterer Untersuchungen (Satzger et al., 2002).

2.3 Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Kommunikationssignale bei Patienten mit Schizophrenie – aktueller Forschungsstand

Defizite beim Identifizieren, Kategorisieren und Differenzieren von Emotionen sind ein bekanntes Problem bei Patienten mit Schizophrenie. Diese Defizite lassen sich für verschiedene Kommunikationskanäle nachweisen. Als zwei wichtige nonverbale Kommunikationskanäle werden in dieser Arbeit die Prosodie und die Mimik näher betrachtet und untersucht.

Informationen werden meist durch Laute, Wörter und Sätze in Schrift und Sprache übermittelt, wobei jedem Laut und Wort je nach Kontext eine spezifische Bedeutung zukommt. Zusätzlich oder unabhängig von dieser ist es mittels der Prosodie möglich, weitere Informationen zu übermitteln. Als Prosodie (aus dem Griechischen *pros* (= "hinzu") und *ōidē* (= "Gesang") (Merriam-Webster, 2016b)) wird also der Teil der gesprochenen Sprache bezeichnet, der zusätzlich zu der mittels Lauten und Wörtern übermittelten Information weitere Informationen liefert. Umgangssprachlich wird dieser meist als Betonung und Tonfall umschrieben. Die Prosodie umfasst spezifische sprachliche Eigenschaften wie Akzent, Intonation und Sprechpausen.

Bei der Mimik werden durch die Kontraktion verschiedener Gesichtsmuskeln Gesichtsausdrücke hervorgebracht, welche jeweils unterschiedliche Informationen nonverbal ausdrücken können. Somit können beide hier genannten Kommunikationskanäle wichtige Informationen liefern und dadurch helfen, das durch Laute und Wörter Ausgedrückte in der gewünschten Art und Weise verständlich zu machen. Besonders zur Übermittlung von emotionaler Information ist dies bedeutsam. Im Weiteren werden Informationen aus diesen beiden Kommunikationskanälen als „nonverbale“ Information und die an spezifische Laute und Wörter gebundene Information als „verbale“ Information bezeichnet. Weitere Kommunikationskanäle zur Übermittlung nonverbaler Information wie zum Beispiel die Gestik werden in dieser Arbeit nicht betrachtet. Einschränkungen in der Wahrnehmung emotionaler Mimik (Feinberg et al., 1986; Kohler et al., 2010; Muzekari und Bates, 1977; Simpson et al., 2013; Walker et al., 1980) und prosodischer emotionaler Signale (Fiszdon und Bell, 2009; Hoekert et al., 2007; Simpson et al., 2013; Tseng et al., 2013) wurden bereits in mehreren Studien bei Patienten mit Schizophrenie untersucht und beschrieben.

Die Ergebnisse dieser Studien zeigen weiter, dass eine große Spanne von Emotionen betroffen ist. Es wurden auch emotionsspezifische Unterschiede berichtet, besonders zwischen dem Erkennen von positiven und negativen Emotionen. Die Forschung auf diesem Gebiet deutet auf größere Schwierigkeiten beim Wahrnehmen von negativen Emotionen wie Angst (Kohler et al., 2003; Pinkham et al., 2003), Wut oder Trauer (Bediou et al., 2005; Comparelli et al., 2014; Edwards et al., 2001; Lahera et al., 2014; Muzekari und Bates, 1977) hin, verglichen mit der Wahrnehmung der positiven Emotion Freude. Im Allgemeinen scheint die Wahrnehmung von negativen emotionalen Valenzen stärker betroffen zu sein als die Wahrnehmung positiver emotionaler Valenzen (An et al., 2006; An et al., 2003; Bell et al., 1997). Unter emotionaler Valenz wird in dieser Arbeit die einer Emotion zugeordnete Bewertung auf einer Achse von positiv/angenehm zu negativ/unangenehm verstanden (= „dimensionale Klassifikation von Emotionen“ (Abelson und Sermat, 1962)).

Auch der verwendete Kommunikationskanal scheint das Ausmaß der Schwierigkeiten bei der Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale zu

beeinflussen. So ergaben Metaanalysen, dass die Deutung sprachlicher Signale (*Cohens d* = - 1,24 (Hoekert et al., 2007)) stärker beeinträchtigt ist als die Deutung visueller Signale wie bspw. Gesichtsausdrücke (*Cohens d* = - 0,81 (Chan et al., 2010) und *d* = - 0,91 (Kohler et al., 2010)).

Obwohl uns im Alltag Hinweise über die Gefühle unserer Mitmenschen gleichzeitig sowohl über mimische als auch prosodische Signale übermittelt werden (Ghazanfar und Schroeder, 2006), hat die bisherige Forschung diese beiden Kommunikationskanäle meist separat bspw. mittels statischer Bilder und Tonaufnahmen untersucht. Nur wenige haben bisher die Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale mittels audiovisuellen Stimulusmaterials untersucht (Fiszdon und Bell, 2009; Simpson et al., 2013; Thaler et al., 2013) oder sich mit der Frage beschäftigt, ob Patienten im gleichen Ausmaß von der kombinierten Präsentation von mimischen und prosodischen Signalen profitieren wie Gesunde, bei welchen sich eine kombinierte Darbietung in einer höheren Fehlerfreiheit und einer kürzeren Antwortzeit im Vergleich zur unimodalen Darbietung niederschlägt (Kreifelts et al., 2007).

Systematische Studien, die das Ausmaß der Einschränkungen im Erkennen von Emotionen in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten Kommunikationskanal untersuchen, gibt es nur wenige und diese unterscheiden sich in ihren Ergebnissen. Simpson et al. (2013) berichten, dass Patienten mit Schizophrenie im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe bei mimischem und bei prosodischem Stimulusmaterial vergleichbare Defizite aufweisen (Mimik: *Cohens d* = 0,88; Prosodie: *Cohens d* = 0,82), diese aber bei der audiovisuellen Darbietung (Mimik + Prosodie) weniger stark ausgeprägt sind (*Cohens d* = 0,39). Sie legen daher nahe, dass Patienten mit Schizophrenie mehr von der multimodalen Darbietung profitieren als gesunde Kontrollprobanden. Im Gegensatz dazu beobachteten Fiszdon und Bell (2009) ausgeprägtere Defizite bei der audiovisuellen Darbietung (*Cohens d* = 1,03) als bei der Darbietung rein prosodischer Signale (*Cohens d* = 0,68). Die Autoren dieser Studie schlussfolgerten daher, dass die Patienten weniger von der multimodalen Präsentation profitieren als gesunde Kontrollen. Die Defizite bei mimischen

Stimuli ohne gleichzeitige Darbietung der sprachlichen Signale wurde in ihrer Studie nicht untersucht.

Ein weiteres interessantes Untersuchungsfeld, welches sich aus der kombinierten Darbietung von mimischen und prosodischen Signalen ergibt, ist die Art der Interaktion von nonverbal und verbal ausgedrückter Information. Meist ist diese synergistisch, aber es kommt in der natürlichen Kommunikation auch vor, dass die verbal ausgedrückte Information der nonverbal ausgedrückten Information widerspricht; zum Beispiel wenn versucht wird, Gefühle zu verbergen oder im Falle von Ironie, bei welcher Wörter so verwendet werden, dass sie etwas anderes oder auch gerade das Gegenteil ihrer wortwörtlichen Bedeutung ausdrücken (Merriam-Webster, 2016a). In solchen Situationen erschließen wir uns die Gefühle des anderen in erster Linie aus den nonverbal vermittelten Informationen (Argyle et al., 1971; Jacob et al., 2013; Mehrabian und Ferris, 1967; Mehrabian und Wiener, 1967). Die nonverbalen Signale scheinen also die im Zweifelsfall wichtigeren zu sein, wenn es darum geht, den emotionalen Zustand und die Motivation von anderen zu interpretieren. Das Ausmaß dieser nonverbalen Dominanz wurde von Jacob et al. (2013) in einem Experiment quantifiziert. Dabei wurde Stimulusmaterial verwendet, bei welchem die verbale und nonverbale emotionale Information unabhängig voneinander systematisch variiert wurde, sodass sowohl Stimuli mit kongruenter als auch mit inkongruenter verbaler und nonverbaler emotionaler Information entstanden. Aufgabe der Probanden war es, den Gemütszustand eines aufgenommenen Schauspielers in positiv, neutral und negativ (= emotionale Valenz) zu differenzieren. Dies ermöglichte die Berechnung der nonverbalen Dominanz. Es wurde so gezeigt, dass die Bewertung von emotionalen Valenzen zu etwa 90 % auf der nonverbal vermittelten Information einer Nachricht beruht (Jacob et al., 2013). Da bei Patienten mit Schizophrenie Schwierigkeiten beim Interpretieren nonverbaler Signale bekannt sind, ist zu erwarten, dass sich die Betroffenen bei der Beurteilung von inkongruenten Informationen über den Gefühlszustand des Sprechers stärker auf die verbale Information verlassen und die nonverbale Information weniger berücksichtigen als gesunde Kontrollpersonen. Diese

Effekte könnten zu Missverständnissen in der Kommunikation und zu Störungen in der sozialen Interaktion beitragen.

Die Wichtigkeit dieser Defizite für das soziale Funktionsniveau und die langfristige Prognose war bereits Thema mehrerer Studien. Beziehungen zwischen Beeinträchtigungen bei der Wahrnehmung nonverbaler Signale und verschiedenen Maßen des sozialen Funktionsniveaus wurden wiederholt berichtet (Hooker und Park, 2002; Mancuso et al., 2011; Toomey et al., 1997). Ein besseres Verständnis dieser Defizite könnte daher helfen, therapeutische Konzepte weiter zu verbessern.

Auch das Lachen als eine nonverbale Vokalisation ist neben der emotionalen Mimik und der emotionalen Prosodie Teil der nonverbalen Emotionskommunikation. Nonverbale Vokalisierungen sind eine besonders ursprüngliche Form der Kommunikation (Davila Ross et al., 2009) und können starke Emotionen ausdrücken, wie es zum Beispiel auch beim Weinen der Fall ist. Es wurde gezeigt, dass Probanden verschiedene Arten von Vokalisation und die jeweilig ausgedrückten Emotionen deutlich voneinander unterscheiden können (Lima et al., 2013; Sauter et al., 2010). Lachen als Stimulus für die Emotionsforschung erscheint als besonders geeignet, da es eine hohe Prävalenz bei zwischenmenschlichen Interaktionen aufweist und verschiedene Gefühlsregungen hervorrufen kann (Szameitat et al., 2009a; Szameitat et al., 2009b). In dieser Arbeit werden drei verschiedene Lachtypen unterschieden: „Anlachen“ (freudige Form des Lachens), „Auslachen“ (höhnische Form des Lachens) und „Kitzellachen“, welches in vergangenen Studien zwischen den anderen beiden Lachtypen eingeordnet wurde (Ritter et al., 2015). Lachen hat auch einen großen Einfluss auf das Gruppenzugehörigkeitsgefühl – es kann dieses verstärken (Anlachen) (Coser, 1959; Dunbar, 2012; Provine, 2013) oder vermindern (Auslachen) (Eibl-Eibesfeldt, 1970). Insbesondere als Adressat des Auslachens kann das Lebensgefühl maßgeblich beeinträchtigt sein.

Bei Patienten mit einer sozialen Angststörung konnte gezeigt werden, dass diese zum einen dazu neigen, Lachen negativer zu interpretieren und zum anderen mit steigender Symptomschwere die Tendenz zeigen, dem Anlachen, also dem positiven, Gruppenzugehörigkeitsgefühl bildenden Lachen, weniger

Aufmerksamkeit zu schenken, was sich in einer verlängerten Antwortlatenz gegenüber den anderen beiden Lachtypen niederschlägt. Darüber hinaus scheinen diese beiden Tendenzen mit der Angst vor dem „Ausgelachtwerden“ (= Gelotophobie) zu korrelieren (Ritter et al., 2015). Patienten mit Schizophrenie und Patienten mit sozialer Angststörung haben einige ähnliche Charakteristika. Beide Patientengruppen zeigen ein erhöhtes Maß an Misstrauen und Angst sowie die Tendenz zum Vermeiden von sozialen Kontakten bis hin zur Isolation. Eine soziale Angststörung ist mit einer Prävalenz von 14,9 % (Achim et al., 2011) auch eine der häufigsten Komorbiditäten der Schizophrenie. Allerdings dominiert bei der sozialen Angststörung die Angst, von anderen beurteilt zu werden und nicht in der Lage zu sein, einen positiven Eindruck zu machen (Clark und Wells, 1995), während diese Symptome bei der Schizophrenie eher auf andere Symptome wie Halluzinationen und Wahnvorstellungen (z.B. Verfolgungswahn) zurückzuführen sind. Des Weiteren gibt es auch bei Patienten mit Schizophrenie Hinweise für eine erhöhte Gelotophobie (Stefanenko et al., 2014). Es kann daher vermutet werden, dass auch bei dieser Patientengruppe Auffälligkeiten in der Differenzierung von Lachen bestehen.

2.4 Fragestellungen

Im ersten Experiment geht es um einen Gruppenvergleich zwischen Patienten mit Schizophrenie und gesunden Kontrollen hinsichtlich der Identifikation von mittels Mimik und Prosodie ausgedrückten Emotionen. Im Vergleich zu gesunden Kontrollen wird bei den Patienten eine geringere Trefferquote beim Erkennen von nonverbalen emotionalen Signalen über die verschiedenen Modalitäten hinweg erwartet. Darüber hinaus wird untersucht, ob das Erkennen und das Kategorisieren von negativen Emotionen (Wut und Ekel) in der Patientengruppe stärker beeinträchtigt sind als das Erkennen und Kategorisieren von positiven Emotionen (Freude und Verführung). Von Interesse ist auch, ob der Schweregrad der Beeinträchtigung in den verschiedenen Modalitäten variiert (visuell, auditiv, audiovisuell). Es wird erwartet, dass die Defizite bei der Wahrnehmung emotionaler Prosodie stärker ausgeprägt sind als bei der Wahrnehmung emotionaler Mimik.

Im zweiten Experiment wird untersucht, ob die Patienten dazu neigen, Lachen negativer zu beurteilen als Gesunde. Des Weiteren geht es um die Frage, ob ein höherer Ausprägungsgrad der Gelotophobie (erfasst mittels PhoPhiKat) mit einer negativeren Valenzeinschätzung der Stimuli einhergeht.

Im dritten Experiment wird untersucht, ob die Patienten die nonverbale Information weniger stark berücksichtigen als gesunde Kontrollen, wenn simultan nonverbale und verbale Informationen über den emotionalen Zustand eines Sprechers beurteilt werden sollen. Ebenso soll untersucht werden, ob die Patienten die verbale Information in diesem Fall stärker berücksichtigen als gesunde Kontrollen. Aufgrund des vermuteten verminderten Einflusses von nonverbalen Signalen und des vermuteten erhöhten Einflusses von verbalen Signalen wird außerdem angenommen, dass der relative Einfluss von nonverbalen Signalen verglichen mit dem Einfluss verbaler Signale auf die Beurteilung des emotionalen Zustandes bei Patienten mit Schizophrenie reduziert ist.

In allen drei Experimenten werden darüber hinaus Korrelationsanalysen zwischen relevanten klinischen und soziografischen Faktoren und den jeweiligen Testergebnissen durchgeführt.

3 Material und Methodik

Abgesehen von den Unterpunkten **3.3.2** und **3.4.2** dieses Kapitels wurden die hier dargestellten Ausführungen bereits in den Publikationen Vogel et al. (2016a) und Vogel et al. (2016b) in ähnlicher Weise veröffentlicht und in dieser Arbeit weiter ergänzt.

3.1 Teilnehmer

Einundzwanzig behandelte Patienten mit der Diagnose einer Schizophrenie oder einer schizoaffektiven Störung und 21 gesunde Kontrollen nahmen an dieser Untersuchung teil. Zum Zeitpunkt der Teilnahme befanden sich alle Patienten in Behandlung mit antipsychotischer Medikation und Psychotherapie in der Abteilung für Allgemeine Psychiatrie und Psychotherapie der Universitätsklinik

Tübingen. Die Diagnosen wurden vor der Aufnahme in die Studie von erfahrenen Klinikärzten gemäß DSM-IV-Standards gestellt und noch einmal mittels des „Strukturierten Klinischen Interviews für DSM-IV“ (SKID) (Wittchen, 1997) bestätigt. Die gesunden Kontrollprobanden wurden aus der Belegschaft der Universitätsklinik Tübingen und ihrer Angehörigen rekrutiert. Die Teilnehmer der Kontrollgruppe wurden entsprechend dem Alter, Geschlecht, IQ und Bildungsniveau der Patientengruppe ausgewählt, um eine möglichst große Übereinstimmung zwischen den Gruppen zu erreichen. Um derzeitige oder vergangene neurologische und psychiatrische Erkrankungen auszuschließen, wurden die Kontrollen zu Beginn der Studie mit Hilfe des „Mini-International Neuropsychiatric Interviews“ (M.I.N.I.) (Ackenheil et al., 1999; Sheehan et al., 1998) überprüft. Alle Teilnehmer sprachen Deutsch auf dem Niveau eines Muttersprachlers, hatten eine normale oder auf normal korrigierte Sehschärfe, ein ausreichend gutes Hörvermögen und ein ausreichendes allgemeines Funktionsniveau, um die Versuchsaufgaben zu bearbeiten. Die Mehrheit der Teilnehmer in beiden Gruppen waren Studenten. Alle Teilnehmer der Kontrollgruppe und vierzehn Teilnehmer aus der Patientengruppe waren entweder Vollzeitstudenten oder gingen im Jahr vor der Teilnahme an der Studie einer beruflichen Tätigkeit nach.

3.2 Klinische und psychosoziale Daten

Um mögliche Beziehungen zwischen der Krankheitsschwere, den soziografischen Eigenschaften und den Leistungen der Teilnehmer in den verschiedenen Versuchsteilen aufzudecken, wurden zusätzlich zu den soziodemografischen Daten der Teilnehmer die Punktzahlen des „Positive and Negative Syndrome Scale“ (PANSS) (Kay et al., 1987), des „Personal and Social Performance Scale“ (PSP) (Juckel et al., 2008) und des „Beck Depression Inventory-II“ (BDI-II) (Beck et al., 1961; Kuhner et al., 2007) erhoben und der „Mehrfach-Wortschatz-Intelligenz-Test“ (MWT-B) (Lehrl, 1977) zur Abschätzung des ungefähren IQ verwendet. Um den Effekt von nicht-krankheitsbedingten Gruppenunterschieden auf die Untersuchungsergebnisse möglichst klein zu halten, wurden die Faktoren Alter, Geschlecht, Bildung und IQ mittels

unabhängiger t-Tests auf signifikante Gruppenunterschiede untersucht. Dabei wurde kein signifikanter Unterschied festgestellt. Die **Tabelle 2** gibt einen Überblick über die erhobenen Teilnehmerdaten und p-Werte der unabhängigen t-Tests.

Tabelle 2. Eigenschaften der Teilnehmer.

| | <i>Patienten (n= 21)</i> | <i>Kontrollen (n= 21)</i> | <i>p-Wert</i> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------|
| Geschlecht: | | | |
| <i>Männlich</i> | 13 | 13 | <i>p</i> = 1 |
| <i>Weiblich</i> | 8 | 8 | |
| Alter | 36,52 (12,44); 20 – 65 | 36,29 (11,13); 22 – 55 | <i>p</i> = 0,95 |
| Bildung | 11,33 (1,65); 9 – 13 | 11,52 (1,60); 9 – 13 | <i>p</i> = 0,71 |
| IQ | 109,81 (15,93); 89 – 145 | 116,90 (17,07); 94 – 145 | <i>p</i> = 0,17 |
| PSP | 75,67 (12,95); 36 – 95 | | |
| BDI | 17,86 (12,09); 2 – 44 | | |
| PANSS: | | | |
| <i>Total</i> | 52,52 (18,84); 30 – 89 | | |
| <i>Positive</i> | 11,67 (5,36); 7 – 27 | | |
| <i>Negative</i> | 12,86 (6,73); 7 – 29 | | |
| <i>Allgemein</i> | 28,00 (9,66); 16 – 44 | | |
| Gelotophobie | 2,19 (0,74); 1 – 3,53 | | |
| <i>Anmerkung:</i> Bildung in Schuljahren; Werte dargestellt als: Mittelwert (Standardabweichung des Mittelwertes); Wertebereich | | | |

3.3 Versuchsaufbau

Das Stimulusmaterial der drei Experimente bestand aus kurzen Videoclips und Tonaufnahmen von männlichen und weiblichen professionellen Schauspielern und Schauspielerinnen. Bei den Videoaufnahmen ist jeweils nur das Gesicht des aufgenommenen Schauspielers zu sehen.

Die Stimuli wurden auf einem Personal Computer mit einem 17-Zoll-Flachbildschirm (LG FLATRON L1953PM, Bildschirmauflösung 800 x 600 Pixel) präsentiert. Zur Wiedergabe des Tones wurden „Sennheiser HD 515“-Kopfhörer verwendet (Sennheiser electronic GmbH & Co. KG, Wedemark-Wennebostel, Deutschland); die Lautstärke wurde für jeden Teilnehmer auf eine individuell angenehme Lautstärke eingestellt. Der Versuch wurde in einem ruhigen Raum durchgeführt, in welchem die Teilnehmer aufgefordert wurden, sich in einer für sie komfortablen Position vor den Bildschirm zu setzen.

Für die Präsentation der Stimuli wurde die Software „Presentation“ (Neurobehavioral Systems, Inc., Albany, CA, USA; <http://www.neurobs.com/>) verwendet. Die Antworteingabe erfolgte über Tastendruck auf einem Cedrus RB-730 Antwortfeld (siehe **Abbildung 1**, Cedrus Corporation, San Pedro, CA, USA). Dafür wurden in Abhängigkeit von der Anzahl der Antwortmöglichkeiten jedes Experiments die ersten vier bis fünf Tasten des Antwortfeldes benutzt. Die Reihenfolge der Stimuli wurde jeweils randomisiert. Vor dem jeweiligen Versuchsteil absolvierten die Teilnehmer eine dazu passende Trainingseinheit, um an die Aufgabenstellung gewöhnt zu werden.



Abbildung 1. Schematische Darstellung des Cedrus RB-730 Antwortfeldes. Die Tasten selbst waren in der hier verwendeten Versuchsanordnung nicht beschriftet. Die jeweiligen Antwortmöglichkeiten wurden in jedem Experiment als Beschriftung oberhalb der Tasten bereitgestellt. Abbildung entnommen von Cedrus (2016).

3.3.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie

In diesem Teil wurden Videoclips mit Tonspur (= audiovisuelle Modalität [AV]) und ohne Tonspur (=visuelle Modalität [VO]) sowie alleinige Tonaufnahmen (= auditive Modalität [AO]) verwendet. Die Videoclips und die Tonaufnahmen gaben jeweils einen oder eine von vier Schauspielern und Schauspielerinnen (zwei männliche und zwei weibliche) wieder, welche jeweils eines von vier zweisilbigen Wörtern aussprachen. Die ausgewählten Wörter hatten alle eine neutrale Bedeutung (Gabel und Zimmer (männliche Schauspieler); Möbel und Objekt (weibliche Schauspieler); mittlere Valenzwerte \pm SD: $4,9 \pm 0,4$ (auf Skala von 1 –

9 s.u.)). Während des Sprechens drückten die Schauspieler einen von fünf emotionalen Zuständen durch entsprechende Gesichtsausdrücke und Prosodie aus. Die fünf auszudrückenden Zustände waren: Freude, Verführung, Neutral, Wut und Ekel. Diese Emotionskategorien wurden mit dem Ziel ausgewählt, eine ausgewogene Aufgabengestaltung mit ebenso vielen positiven wie negativen Emotionen und jeweils ähnlichem Erregungsniveau zu schaffen. Mit Erregungsniveau (= „Arousal“) wird hier das Potential der jeweiligen Emotion beschrieben, den kognitiven Aktivierungszustand des Beobachters auf einer Achse von ruhig zu erregt zu beeinflussen (= „dimensionale Klassifikation von Emotionen“ (Abelson und Sermat, 1962)). Die emotionale Valenz und das Erregungsniveau der verwendeten Wörter wurde zuvor auf einer 9-Punkte-Selbsteinschätzungs-Manikin-Skala (siehe **Abbildung 2**) (Bradley und Lang, 1994) erhoben (1 = Sehr negativ; 5 = Neutral; 9 = Sehr positiv) und aufgrund dessen ausgewählt und ausbalanciert (Ethofer et al., 2007; Herbert et al., 2006; Kreifelts et al., 2007; Wiethoff et al., 2008).

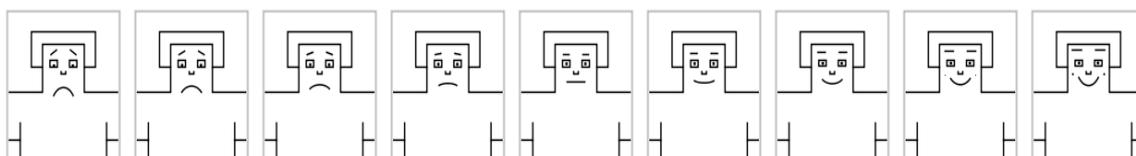


Abbildung 2. 9-Punkte-Selbsteinschätzungs-Manikin-Skala. *Abbildung entnommen von Universität-Mannheim (2016).*

„Verführung“ ausdrückende Stimuli wurden aufgrund ihrer Relevanz in sozialen Interaktionen und der klaren Unterscheidbarkeit von Freude (Ethofer et al., 2007; Herbert et al., 2006; Kreifelts et al., 2007; Wiethoff et al., 2008), der gemäß Ekman und Friesen (1971) einzigen positiven „Basisemotion“, ausgewählt. Zur Aufnahme der Verführung ausdrückenden Stimuli wurden die Schauspieler dazu aufgefordert, nonverbal sexuelles Interesse in einer einladenden Art und Weise auszudrücken. Die so gewonnenen Stimuli waren über die verschiedenen Schauspieler hinweg relativ gleichartig, mit einer sanften und langgezogenen Intonation im unteren Frequenzbereich, langsam wechselnden Gesichtsausdrücken, meist mit einem leichten Lächeln und einer geringen

Zunahme der Lidspalte, sowie dem Anheben von einer oder beiden Augenbrauen.

Jedes der vier neutralen Wörter wurde in jeder der fünf nonverbal ausgedrückten emotionalen Varianten wiedergegeben. Insgesamt ergaben sich so zwanzig unterschiedliche Kombinationen. Jede dieser Kombinationen wurde jeweils als Prosodie-Stimulus (= 20 Tonaufnahmen), Mimik-Stimulus (20 stumme Videos) und als kombinierter Mimik- & Prosodie-Stimulus (20 Videos mit Tonspur) wiedergegeben, wodurch sich ein Set von 60 Stimuli ergab. Die stummen Videos und die Tonaufnahmen wurden aus der Bild- oder Audiospur der 20 originalen audiovisuellen Aufnahmen gewonnen (Auflösung = 720 x 576 Pixel, Ton = 48 kHz, 16 bit, mittlere Dauer = 965 ms, SD = 402). Eine Vorstudie ergab einen abgestuften Anteil an richtigen Antworten für das finale Stimulusset: 57 % (AO), 70 % (VO), 86 % (AV) (Kreifelts et al., 2007). Die für diese Studie verwendeten Stimuli sind ein Teil von bereits in früheren Studien verwendeten Stimuli, welche sich als zuverlässiges und valides Maß für die Emotionserkennungsfähigkeiten erwiesen haben, mit Identifikationsraten weit oberhalb der Zufallswahrscheinlichkeit (Kreifelts et al., 2007; Lambrecht et al., 2012, 2013).

Die Präsentation der Stimuli lief immer nach dem gleichen Schema ab: Zuerst wurden die Antwortmöglichkeiten mit den fünf Emotionskategorien für die Teilnehmer visualisiert, indem sie auf dem Bildschirm in horizontaler Reihenfolge für eine Sekunde angezeigt wurden. Um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer auf den kommenden Stimulus zu lenken, wurde dann ein gelbes Fixierungskreuz zeitgleich mit einem 302 Hz hohen Ton für eine Sekunde präsentiert. Danach wurde der Stimulus abgespielt. Nach Ende des Stimulus wurden die Antwortmöglichkeiten erneut auf dem Bildschirm präsentiert. Nach Abgabe der Antwort wurde die gewählte Kategorie den Teilnehmern als visualisierte Rückmeldung farblich hervorgehoben zwischen den anderen Antwortmöglichkeiten kenntlich gemacht (700 ms). Das Zeitfenster zur Antwortabgabe betrug zehn Sekunden ab Beginn des Stimulus. Die Gesamtdauer einer einzelnen Stimulussequenz betrug je nach Stimulusdauer und der benötigten Zeit bis zur Antwortabgabe zwischen 3,2 und 12,7 Sekunden.

Abbildung 3 gibt einen schematischen Überblick über den allgemeinen Ablauf einer Stimulussequenz.

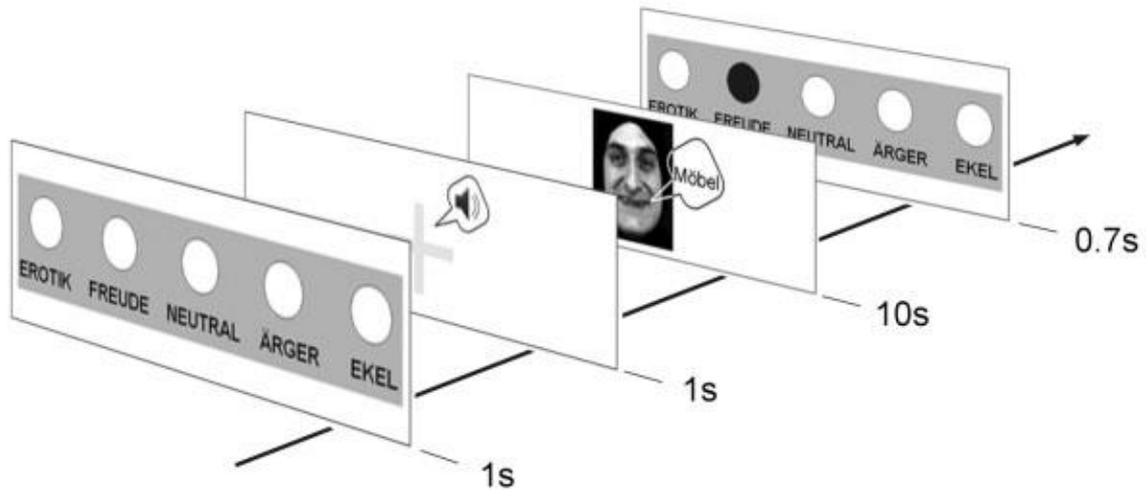


Abbildung 3. Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz. In diesem Beispiel wurde die Antwortmöglichkeit „Freude“ ausgewählt. Abbildung übernommen aus Lambrecht et al. (2013).

Aufgabe der Teilnehmer war es, den emotionalen Zustand des Sprechers basierend auf ihrer subjektiven Einschätzung zu beurteilen, indem sie eine der fünf oben erwähnten Emotionskategorien auswählten.

Die Position der einzelnen Antwortmöglichkeiten wurde dabei variiert. Um den Überblick zu erleichtern befand sich die „Neutral“-Kategorie immer in der Mitte des Auswahlfelds, während „Wut“ und „Ekel“ (die beiden negativen Emotionen) immer zusammen auf der einen Seite und „Freude“ und „Verführung“ (die beiden positiven Emotionen) auf der anderen Seite platziert wurden. Insgesamt ergaben sich so acht verschiedene Anordnungen, die in jeder Gruppe gleichmäßig verteilt zur Anwendung kamen.

3.3.2 Differenzierung von Anlachen und Auslachen

Das Stimulusmaterial in diesem Teil bestand aus 60 Stimuli: 30 Videoclips (audiovisuell) sowie die 30 dazugehörigen Tonspuren, welche nochmals separat dargeboten wurden (rein auditiv). Die Stimuli wurden von acht professionellen Schauspielern (fünf männliche und drei weibliche) mithilfe eines standardisierten Skripts produziert. Die Schauspieler wurden hierfür angehalten, drei

unterschiedliche Lachtypen darzustellen: ein Anlachen (= freudiges/positives Lachen; POS), ein Auslachen (= höhnisches/negatives Lachen; NEG) und als dritte Lachkategorie ein Kitzellachen (KIT). Die in diesem Experiment verwendeten Stimuli sind eine Auswahl aus einem größeren Stimulusset mit ähnlich hohen Identifikationsraten weit oberhalb der Zufallswahrscheinlichkeit in allen drei Lachkategorien (POS = $0,45 \pm 0,03$; KIT = $0,52 \pm 0,03$; NEG = $0,47 \pm 0,04$). Sie haben sich bereits in früheren Studien als zuverlässiges und valides Instrument für die Untersuchung sozialer Signale erwiesen (Kreifelts et al., 2014; Ritter et al., 2015). Der Anteil der drei Lachkategorien (POS = 18, KIT = 20, NEG = 22) sowie die Anzahl an Stimuli mit weiblichen bzw. männlichen Schauspielern (weiblich = 27, männlich = 33) war in dem hier verwendeten Stimulusset ausgewogen.

Die Aufgabe der Teilnehmer war es, sich den gezeigten Schauspieler als Gegenüber vorzustellen und dann einzuschätzen, ob es sich bei dem präsentierten Lachen um ein Anlachen oder ein Auslachen handle. Entscheidend hierbei war der Gesamteindruck basierend auf allen verfügbaren Signalen.

Die Einschätzung erfolgte auf einer Skala von 1 – 4 (1 = „deutliches Anlachen“, 2 = „eher Anlachen“, 3 = „eher Auslachen“, 4 = „deutliches Auslachen“), welche für die Teilnehmer in horizontaler Anordnung von Anlachen zu Auslachen in Form von Größer- und Kleiner-als-Zeichen ($>>$, $>$, $<$ und $<<$) visualisiert wurde (**Abbildung 4**). Die Skala 1 – 4 wurde bewusst gewählt, um einer Tendenz zur Mitte vorzubeugen. Die Kategorie „Kitzellachen“ stand nicht als Auswahlmöglichkeit zur Verfügung. Die Ausrichtung der Skala mit „Anlachen“ auf der einen und „Auslachen“ auf der anderen Seite wurde von Teilnehmer zu Teilnehmer variiert, um einen Effekt der Anordnung auf die Einschätzung der Teilnehmer zu vermeiden.

Die Präsentation der Stimuli erfolgte wieder nach einem festen Schema. Zuerst wurden den Teilnehmern die Antwortmöglichkeiten in horizontaler Reihenfolge auf dem Bildschirm für ein bis drei Sekunden präsentiert. Danach erfolgte die eigentliche Stimuluspräsentation (Stimulusdauer = 1,5 s). Nach Ende des Stimulus wurden erneut die Antwortmöglichkeiten gezeigt; die gegebene Antwort wurde den Teilnehmern anschließend als visualisierte Rückmeldung farblich

hervorgehoben zwischen den anderen Antwortmöglichkeiten kenntlich gemacht (600 ms). Das Zeitfenster zur Antwortabgabe betrug fünf Sekunden ab Beginn des Stimulus. Die Gesamtdauer einer einzelnen Stimulussequenz betrug neun Sekunden. **Abbildung 4** gibt einen schematischen Überblick über den allgemeinen Ablauf einer Stimulussequenz.

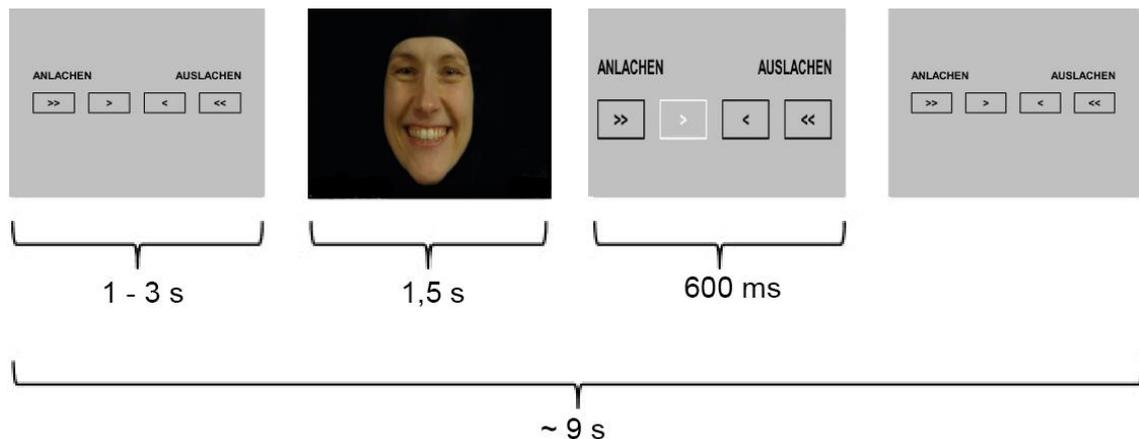


Abbildung 4. Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz am Beispiel eines Videos. In diesem Beispiel wurde das Lachen als „eher Anlachen“ eingeschätzt.

3.3.3 Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale

Als Stimulusmaterial diente hier ein Set aus 120 Videoclips, die in zwei Blöcken zu je 60 Stimuli aufgeteilt wurden, um eine kurze Pause von einer bis zu zehn Minuten zu ermöglichen. Die Videoclips zeigten die Gesichter von zehn Schauspieler/innen (fünf weibliche und fünf männliche), welche einen von sechs kurzen Sätzen aussprechen. Auf verbaler Ebene wurde dabei eine Aussage über den emotionalen Zustand des Sprechers gemacht (positiv, neutral oder negativ; siehe **Tabelle 3**). Auf der Ebene der nonverbalen Information drückten die Schauspieler jeweils einen von drei emotionalen Zuständen (positiv = „Freude“, negativ = „Wut“, und neutral) durch entsprechende Mimik und Prosodie aus. Die sechs verschiedenen Sätze wurden so mit den nonverbalen Informationen kombiniert, dass sich am Ende 48 Videos mit kongruenter und 72 Videos mit inkongruenter emotionaler Information ergaben (**Tabelle 3**).

Tabelle 3. Verteilung der 120 Videoclips auf die verschiedenen Kategorien.

| <i>Verbale Valenz</i> | <i>Nonverbale Valenz</i> | | | Σ |
|-----------------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------|
| | <i>Negativ</i> | <i>Neutral</i> | <i>Positiv</i> | |
| <i>Negativ</i> | | | | |
| "Ich fühle mich erbärmlich" | 16 | 12 | 12 | 40 |
| "ich fühle mich unwohl" | | | | |
| <i>Neutral</i> | | | | |
| "Ich bin ruhig" | 12 | 16 | 12 | 40 |
| "Ich bin etwas aufgeregt" | | | | |
| <i>Positiv</i> | | | | |
| "ich fühle mich gut" | 12 | 12 | 16 | 40 |
| "ich fühle mich großartig" | | | | |
| Σ | 40 | 40 | 40 | 120 |

Tabelle übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016b).

Das verwendete Stimulusmaterial wurde in mehreren Vorstudien getestet und zusammengestellt (Jacob et al., 2013). In der ersten Vorstudie beurteilten 32 Teilnehmer 94 schriftlich präsentierte Sätze hinsichtlich ihrer emotionalen Valenz und der Häufigkeit der Verwendung im Alltag. Die Valenz der Sätze wurde wieder mittels der 9-Punkte-Selbsteinschätzungs-Manikin-Skala erfasst (SAM; Bradley und Lang (1994)) (siehe **Abbildung 2**). Die Häufigkeit der Verwendung im Alltag wurde auf einer Skala von 1 – 9 erfasst (1 = Nie und 9 = Sehr häufig). Nur Sätze mit einer Alltagsrelevanz von über fünf Punkten und mit ausreichend eindeutiger emotionaler Valenz wurden für die weitere Testung verwendet. Am Ende wurden daraus die sechs für dieses Experiment verwendeten Sätze ausgewählt (siehe **Tabelle 3**).

Als nächstes wurden kurze Videoclips von den oben erwähnten fünf weiblichen ($M_{\text{Alter}} = 38,6$ Jahre; $SD = 11,1$; Wertebereich = 28 – 57 Jahre) und fünf männlichen ($M_{\text{Alter}} = 38,4$ Jahre; $SD = 12,1$; Wertebereich = 26 – 56 Jahre) Schauspielern erstellt, in welchen sie diese sechs Sätze mit den drei emotionalen nonverbalen Konnotationen aussprechen. Zur Validierung der nonverbalen Konnotationen wurde eine zweite Vorstudie durchgeführt, in welcher zwölf

Teilnehmer die nonverbale emotionale Valenz der Videoclips auf einer 9-Punkte-Selbsteinschätzungs-Manikin-Skala bewerteten. Hierbei sollten die Teilnehmer sich nur nach den nonverbalen Signalen richten und den möglichen emotionalen Inhalt der Sätze nicht beachten. Aus den hier gewonnenen Bewertungen wurden dann die nonverbalen Valenzwerte berechnet. Um den Einfluss der verbalen Information möglichst gering zu halten, wurden nur die Bewertungen der Videoclips mit neutraler verbaler Information für die Berechnung der nonverbalen Valenz verwendet.

Eine dritte Vorstudie hatte das Ziel, die Authentizität der Darstellungen zu verifizieren. Die zwölf Teilnehmer dieser Studie bewerteten die Authentizität der nonverbalen Signale auf einer Skala von 1 – 9 (1 = Kaum authentisch, 9 = Sehr authentisch). Bei der Auswahl des finalen Stimulussets kamen zwei Kriterien zur Anwendung: Zum einen wurden nur Videoclips aufgenommen, die eine Bewertung der Authentizität über vier Punkten erhielten. Zum anderen wurde versucht, Stimuli gemäß der in **Tabelle 3** gezeigten Kombinationen von nonverbaler und verbaler Information hinsichtlich ihrer Valenzbeträge zu zuordnen und eine gleichmäßige Verteilung zu erreichen. Hieraus ergaben sich die 120 in dieser Studie verwendeten Stimuli (Jacob et al., 2013).

Erneut war es die Aufgabe der Teilnehmer, sich den gezeigten Schauspieler als Gegenüber vorzustellen und dann eine Einschätzung seines aktuellen emotionalen Zustandes vorzunehmen; entscheidend war erneut der Gesamteindruck basierend auf allen verfügbaren Signalen. Die Teilnehmer sollten den emotionalen Zustand des Sprechers auf einer Skala von 1 – 4 bewerten, welche für sie als „--, -, +, ++“ visualisiert wurde. Die Bedeutung der Skala lautete wie folgt: 1 (--) = sehr schlechte Stimmung (z.B. verärgert, wütend), 2 (-) = eher schlechte Stimmung (z.B. schlecht gelaunt), 3 (+) = eher gute Stimmung (z.B. gut gelaunt), 4 (++) = sehr gute Stimmung (z.B. fröhlich). Die Skala 1 – 4 wurde verwendet, um eine Tendenz zur Mitte zu vermeiden. Die Antwortmöglichkeit „Neutral“ stand nicht zur Auswahl.

Die Stimuluspräsentation lief nach folgendem Schema ab: Zuerst wurden die Antwortmöglichkeiten (--, -, + und ++) für die Teilnehmer auf dem Bildschirm in horizontaler Reihenfolge für 1700–3400 ms gezeigt. Danach wurde der Stimulus

abgespielt (mittlere Dauer = 1459 ms, SD = ± 317 ms). Nach Abgabe der Antwort wurde die gewählte Antwortoption farblich hervorgehoben und den Teilnehmern neben den anderen Antwortmöglichkeiten für 600 ms gezeigt. Abschließend wurden den Teilnehmern für die restliche Zeit der Stimulussequenz erneut die Antwortmöglichkeiten präsentiert. Die Gesamtdauer der einzelnen Stimulussequenzen betrug zehn Sekunden. Das Zeitfenster zur Antwortabgabe betrug fünf Sekunden ab Beginn des Stimulus. **Abbildung 5** gibt einen schematischen Überblick über den allgemeinen Ablauf einer Stimulussequenz.

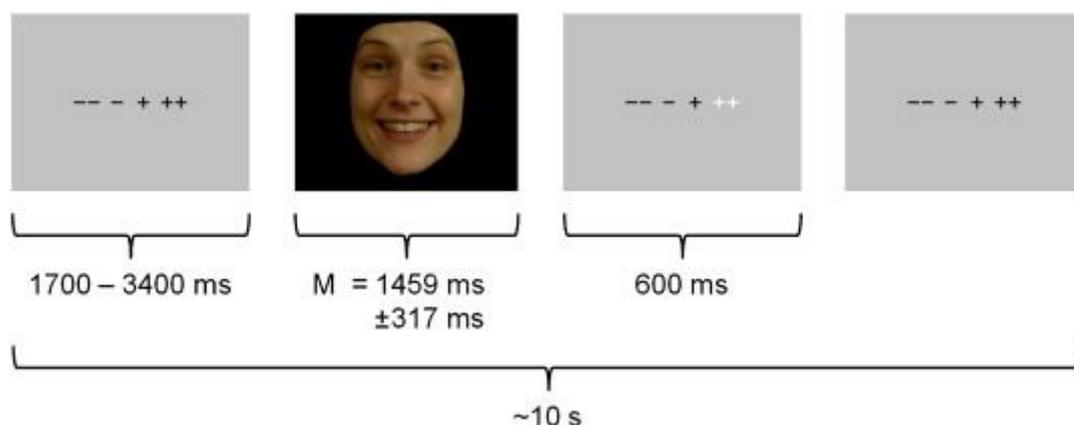


Abbildung 5. Allgemeiner Ablauf einer Stimulussequenz. Abbildung entnommen aus Jacob et al. (2012).

3.4 Datenauswertung

Die Auswertung der Daten erfolgte für jedes Experiment separat. Für die Durchführung der Datenanalyse wurde IBM SPSS Statistics 21 (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) verwendet. Die verwendeten statistischen Analyseverfahren umfassten Varianzanalysen (ANOVA) und Regressionsanalysen sowie post-hoc Analysen mittels t-Tests. Aufgrund der relativ kleinen Probandenzahl wurden alle ANOVA-Ergebnisse mittels der „Greenhouse-Geisser“ genannten Korrektur der Freiheitsgrade (Greenhouse und Geisser, 1959) berechnet, um so die Wahrscheinlichkeit eines Fehlers 1. Art zu reduzieren. Für die gefundenen Gruppenunterschiede wurden zudem die Effektstärken nach Cohen berechnet und in einen kleinen (*Cohens d* zwischen 0,2 und 0,5), mittleren (*Cohens d* zwischen 0,5 und 0,8) und großen Effekt (*Cohens d* größer gleich 0,8) eingeteilt (Cohen, 1992). Um den möglichen Einfluss von demografischen (Alter, Bildung,

IQ) und klinischen (PANSS, PSP, BDI) Faktoren auf die Leistung der Patienten in dem jeweiligen Experiment zu untersuchen, wurden zusätzlich noch Pearson-Korrelationen zwischen diesen Faktoren und dem jeweiligen Leistungsmaß berechnet.

3.4.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie

In diesem Teil fungierte die Häufigkeit der korrekten Emotionsidentifikation (= Trefferquote) als Leistungsmaß. Dafür wurde für jede vorgegebene Emotionskategorie und jede Modalität (AO, VO, AV) die durchschnittliche Trefferquote berechnet. Die fünf verwendeten Emotionskategorien und die drei Modalitäten dienten als „within-subject“- und die Gruppenzugehörigkeit als „between-subject“-Faktor zur Berechnung der ANOVA.

Um emotionsspezifische Effekte zu untersuchen, wurde die Differenz zwischen dem Mittelwert jeder Emotionskategorie und dem Mittelwert der verbleibenden vier Kategorien mittels t-Tests zwischen den beiden Gruppen verglichen.

Um zu klären, ob bei Patienten größere Schwierigkeiten im Erkennen von negativen als im Erkennen von positiven Emotionen bestehen, wurden die Trefferquoten der beiden positiven und der beiden negativen Emotionen gemittelt und anhand eines t-Tests für verbundene Stichproben innerhalb der Patientengruppe verglichen.

Ein ähnliches Vorgehen wie das für die Auswertung der Trefferquoten beschriebene wurde für die Auswertung der Reaktionszeiten als weiteres Maß der Performance verwendet. Für jede vorgegebene Emotionskategorie und jede Modalität (AO, VO, AV) wurden die durchschnittlichen Reaktionszeiten berechnet („within-subject“-Faktoren) und mittels „analysis of variances“ (ANOVA) evaluiert, wobei die Gruppenzugehörigkeit wieder als „between-subject“- Faktor fungierte. Signifikante Effekte, die Gruppenunterschiede betreffen, wurden weiter mittels t-Tests untersucht.

3.4.2 Differenzierung von Anlachen und Auslachen

Zunächst wurden die durchschnittlichen Bewertungen für jeden der drei Lachtypen (POS, NEG, KIT) und für beide Modalitäten (AO, AV) berechnet. Die drei verwendeten Lachtypen und die beiden Modalitäten dienten als „within-subject“- und die Gruppenzugehörigkeit als „between-subject“-Faktor zur Berechnung der ANOVA.

Um die Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Lachtyp genauer zu untersuchen, wurde zunächst ein einfacher Gruppenvergleich der Mittelwerte eines jeden Lachtyps mittels unabhängigen T-Tests durchgeführt. Danach wurden die möglichen Differenzen zwischen den Mittelwerten der drei Lachtypen innerhalb der Gruppen gebildet und zwischen den Gruppen verglichen.

Um die Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit, der Modalität und dem Lachtyp zu untersuchen, wurden die Differenzen zwischen den Mittelwerten der auditiven und audiovisuellen Darbietung eines jeden Lachtyps innerhalb jeder Gruppe gebildet und zwischen den Gruppen verglichen.

Um den möglichen Zusammenhang der Einschätzung der Lachsequenzen mit der Ausprägung der Gelotophobie zu untersuchen, wurden in diesem Experiment zusätzlich Pearson-Korrelationen zwischen dem Gelotophobie-Score (PhoPhiKat) und der mittleren Einschätzung sowie der mittleren Reaktionszeit berechnet.

3.4.3 Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale

Um den Einfluss von nonverbalen und verbalen Informationen auf die Valenzeinschätzung zu untersuchen, wurden zwei Regressionsanalysen durchgeführt. Diese Analysen beinhalteten eine individuelle Regression für jeden Teilnehmer, für welche jeweils die individuellen Valenzbewertungen von jedem der 120 Stimuli als abhängige Variable und die zugehörigen Referenzwerte des nonverbalen (erste Regression) und des verbalen (zweite Regressionsanalyse) Teils jedes Stimulus als unabhängige Variable benutzt wurden. Die zugehörigen Referenzwerte wurden in einer vorigen Validierungsstudie (Jacob et al., 2013) als Prädiktoren berechnet. Die Standardregressionskoeffizienten (beta-Werte)

für die nonverbale ($\beta_{\text{nonverbal}}$) und die verbale (β_{verbal}) Information wurden aus dieser Analyse für jeden Probanden berechnet und dann zwischen den Gruppen mittels Mann-Whitney U-Test verglichen. Dieser nicht-parametrische Test wurde gewählt, da der „Kolmogorow-Smirnow-Test“ ergab, dass die $\beta_{\text{nonverbal}}$ -Werte in beiden Gruppen nicht normalverteilt sind.

Die β -Werte wurden außerdem dazu verwendet, den individuellen nonverbalen Dominanzindex (INDI) (Jacob et al., 2013) eines jeden Teilnehmers mittels folgender Formel zu berechnen:

$$\text{INDI} = \beta_{\text{nonverbal}} / (\beta_{\text{nonverbal}} + \beta_{\text{verbal}}) * 100\%$$

Diese Berechnung ergibt mögliche Werte zwischen 0 und 100 %. Ein Wert von 100 % besagt, dass sich der/die Teilnehmer/in für seine/ihre Einschätzung ausschließlich auf die nonverbale Information verlässt. Ein Wert von 0 % bedeutet, dass der/die Teilnehmer/in sich ausschließlich auf die verbale Information für seine/ihre Einschätzung verlässt. Auch die berechneten INDI-Werte wurden zwischen den Gruppen mittels Mann-Whitney U-Tests verglichen. Zusätzlich wurde eine ANOVA durchgeführt, die jedoch nur als ergänzender, explorativer Ansatz diente. Hierzu wurden die gegebenen Bewertungen eines jeden Teilnehmers für jede der neun möglichen Kombinationen (**Tabelle 4**) gemittelt.

Tabelle 4. Mögliche Kombinationen der nonverbalen und verbalen Information in den drei Valenzstufen.

| Nr. | verbal | nonverbal | Kongruent | Σ |
|-----|--------|-----------|-----------|----------|
| 1 | + | + | Ja | 16 |
| 2 | + | - | Nein | 12 |
| 3 | + | 0 | Nein | 12 |
| 4 | - | + | Nein | 12 |
| 5 | - | - | Ja | 16 |
| 6 | - | 0 | Nein | 12 |
| 7 | 0 | + | Nein | 12 |
| 8 | 0 | - | Nein | 12 |
| 9 | 0 | 0 | Ja | 16 |

+ = positiv, - = negativ, 0 = neutral.

Danach wurden die Mittelwerte einer „mixed-model design analysis of variances“ (3 x 3 x 2 ANOVA) zugeführt. Die drei nonverbalen und die drei verbalen Werte dienten hierbei als „within-subject“-Faktoren und die Gruppenzugehörigkeit als „between-subject“-Faktor.

Für die Berechnung der Interaktionen wurde jeweils die Differenz zwischen dem positiven verbalen bzw. nonverbalen Durchschnittswerten und dem neutralen verbalen bzw. nonverbalen Durchschnittswerten berechnet. Dies ergab einen verbalen und einen nonverbalen Wert mit positiver Valenz. Hierdurch fungierte die neutrale Valenz als „Baseline“. Dasselbe Verfahren wurde für die Durchschnittswerte der negativen verbalen und nonverbalen Information durchgeführt.

4 Ergebnisse

Die unter 4.1, 4.2 und 4.4 aufgeführten Ergebnisse wurden bereits in den Publikationen Vogel et al. (2016a) und Vogel et al. (2016b) veröffentlicht und in dieser Arbeit weiter ergänzt.

4.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie – Auswertung nach der Treffsicherheit

4.1.1 Treffsicherheit: ANOVA-Ergebnisse

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die Gruppenzugehörigkeit ($F(1; 40) = 6,89; p = 0,012$), für die Modalität ($F(1,94; 77,72) = 143,08; p < 0,001$) und für die Emotionskategorie ($F(3,39; 135,73) = 8,66; p < 0,001$). Darüber hinaus zeigte die ANOVA Interaktionen zwischen der Emotionskategorie und der Gruppenzugehörigkeit ($F(3,39; 135,73) = 2,76; p = 0,039$), zwischen der Modalität und der Emotionskategorie ($F(5,47; 218,74) = 27,58; p < 0,001$) sowie zwischen der Modalität, der Emotionskategorie und der Gruppenzugehörigkeit ($F(5,47; 218,74) = 3,37; p = 0,005$). Im Folgenden werden die signifikanten Unterschiede, die die Gruppenzugehörigkeit betreffen, weiter untersucht.

4.1.2 Treffsicherheit: Haupteffekt Gruppe und Interaktion mit der Emotionskategorie

Der durchgeführte post-hoc Welch's t-Test ergab – gemittelt über alle Emotionskategorien – in der Patientengruppe eine signifikant niedrigere Treffsicherheit gegenüber der Kontrollgruppe (SCZ: $M = 0,63$, $SD = 0,14$; CON: $M = 0,72$, $SD = 0,07$; $t(29,8) = 8,22$; $p = 0,014$) mit großer Effektstärke (*Cohens d* = - 0,83). **Abbildung 6** zeigt die gemittelten Trefferquoten für jede Emotion und Modalität.

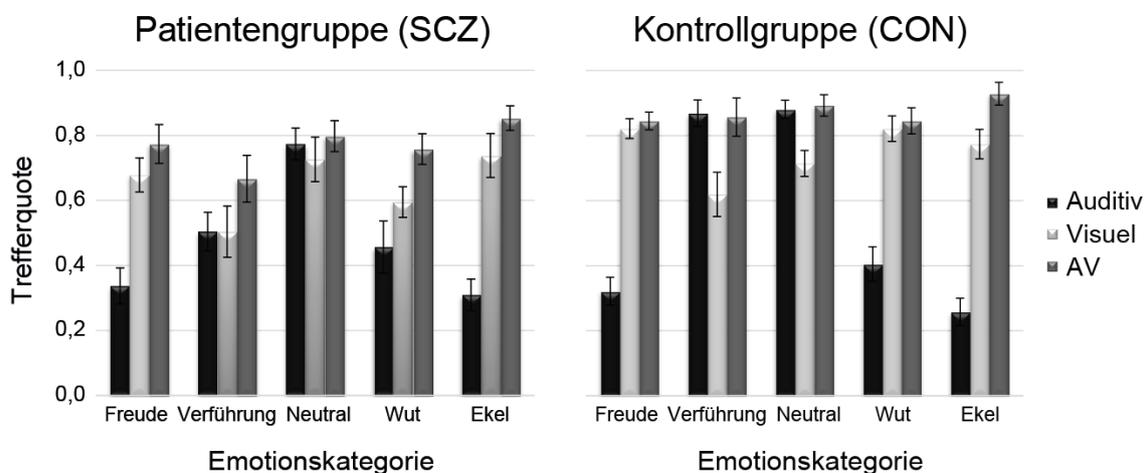


Abbildung 6. Trefferquoten der Patienten- (links) und der Kontrollgruppe (rechts) für die einzelnen Emotionen in den verschiedenen Modalitäten.

Die Balken stellen die mittlere Trefferquote für prosodische (*schwarz*), mimische (*hellgrau*) und audiovisuelle (Prosodie + Mimik) (*grau*) Stimuli dar. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder. Abbildung übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).

Ein einfacher Gruppenvergleich der Einschränkungen in jeder Emotionskategorie mittels unabhängigen t-Tests ergab einen signifikanten Unterschied im Erkennen von „Verführung“ (SCZ: $M = 0,56$, $SD = 0,25$; CON: $M = 0,78$, $SD = 0,19$; $t(40) = - 3,33$, $p = 0,002$). Die zugehörige Effektstärke zeigte einen starken Effekt (*Cohens d* = - 1,02). Die restlichen p - und *Cohens d*- Werte des einfachen Gruppenvergleichs sowie die Mittelwerte der Gesamttrefferquote, die Mittelwerte für jede Emotionskategorie und jeweils deren Standardabweichung sind für beide Gruppen in **Tabelle 5** aufgelistet.

Tabelle 5. Gruppenmittelwerte der Gesamttrefferquote und der einzelnen Emotionskategorien, deren Standardabweichung sowie die *p*- und *Cohens d*-Werte des einfachen Gruppenvergleichs.

| | <u>SCZ</u> | | <u>CON</u> | | <u>Statistik</u> | |
|------------|------------|------|------------|------|------------------|-----------------|
| | M | SD | M | SD | p-Wert | <i>Cohens d</i> |
| Gesamt | 0,63 | 0,14 | 0,72 | 0,07 | $p = 0,014$ | - 0,83 |
| Freude | 0,59 | 0,20 | 0,66 | 0,11 | $p = 0,196$ | - 0,44 |
| Verführung | 0,56 | 0,25 | 0,78 | 0,19 | $p = 0,002$ | - 1,02 |
| Neutral | 0,77 | 0,20 | 0,83 | 0,11 | $p = 0,215$ | - 0,38 |
| Wut | 0,60 | 0,20 | 0,69 | 0,13 | $p = 0,106$ | - 0,55 |
| Ekel | 0,63 | 0,19 | 0,65 | 0,13 | $p = 0,698$ | - 0,13 |

Tabelle übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).

Die weitere Analyse der Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Emotionskategorie mit Hilfe der gebildeten Differenzen der gemittelten Trefferquoten ergab signifikante Gruppenunterschiede im Erkennen von „Verführung“ (SCZ: $M = - 0,091$, $SD = 0,17$; CON: $M = 0,074$, $SD = 0,18$; $t(40) = - 3,01$; $p = 0,005$, *Cohens d* = - 0,95) und im Erkennen von „Ekel“ (SCZ: $M = 0,004$, $SD = 0,14$; CON: $M = - 0,087$, $SD = 0,116$; $t(40) = 2,25$, $p = 0,030$, *Cohens d* = 0,71), verglichen mit den Einschränkungen für die jeweils übrigen Emotionen.

4.1.3 Treffsicherheit: Vergleich der Einschränkungen beim Kategorisieren negativer Emotionen gegenüber positiver Emotionen

Die Treffsicherheit der Patienten beim Kategorisieren der beiden negativen Emotionen ($M = 0,62$, $SD = 0,16$) unterschied sich nicht signifikant von der Treffsicherheit beim Kategorisieren der beiden positiven Emotionen ($M = 0,58$, $SD = 0,19$), t-Test für verbundene Stichprobe: $t(20) = - 0,38$, $p = 0,182$).

4.1.4 Treffsicherheit: Effekt der Stimulusmodalität

Beide Gruppen wiesen die höchste Treffsicherheit in der audiovisuellen Modalität auf (SCZ: $M = 0,77$; CON: $M = 0,87$), gefolgt von der rein visuellen Modalität (SCZ: $M = 0,65$; CON: $M = 0,75$) und die niedrigste Treffsicherheit in der rein auditiven Modalität (SCZ: $M = 0,48$; CON: $M = 0,55$).

Die Effektstärken für die Beeinträchtigung in den verschiedenen Kommunikationskanälen zeigen mittlere bis große Effekte (Prosodie: *Cohens d* = - 0,55, Mimik: *Cohens d* = - 0,72, Mimik + Prosodie: *Cohens d* = - 0,80, siehe **Tabelle 6**). Die ANOVA ergab keinen Hinweis auf eine signifikante Interaktion zwischen der Gruppe und der Modalität ($F(1,94; 77,72) = 0,51$; $p = 0,599$).

Tabelle 6. Gruppenmittelwerte und Effektstärken der drei Modalitäten sowie die p-Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (*Cohens d*).

| | <u>SCZ</u> | | <u>CON</u> | | <u>Statistik</u> | |
|--------------|------------|------|------------|------|------------------|-----------------|
| | M | SD | M | SD | p-Wert | <i>Cohens d</i> |
| auditiv | 0,48 | 0,16 | 0,55 | 0,09 | $p = 0,091$ | - 0,55 |
| visuell | 0,65 | 0,18 | 0,75 | 0,09 | $p = 0,024$ | - 0,72 |
| audiovisuell | 0,77 | 0,15 | 0,87 | 0,10 | $p = 0,013$ | - 0,80 |

Tabelle übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).

Des Weiteren wurde die signifikante Dreifachinteraktion zwischen der Modalität, der Emotionskategorie und der Gruppe untersucht. Hierfür wurden die Differenzen der durchschnittlichen, rein visuellen und der durchschnittlichen, rein auditiven Trefferquote für jede einzelne Emotionskategorie mittels post-hoc t-Tests zwischen den Gruppen verglichen. Diese Analyse offenbarte signifikante Gruppenunterschiede im Erkennen von „Freude“ ($t(40) = - 2,25$; $p = 0,030$; *Cohens d* = - 0,71), „Verführung“ ($t(40) = 2,09$, $p = 0,043$; *Cohens d* = 0,66) und „Wut“ ($t(40) = - 2,65$, $p = 0,011$; *Cohens d* = - 0,84), welche eine modalitätsabhängige Einschränkung im Erkennen dieser Emotionen zeigen. Die Patienten mit Schizophrenie zeigten stärkere Defizite beim Erkennen mimisch ausgedrückter „Freude“ oder „Wut“ und stärkere Defizite beim Erkennen von prosodisch ausgedrückter „Verführung“ als die gesunden Kontrollen (siehe **Tabelle 7**).

Tabelle 7. Differenzen der rein visuellen und rein auditiven Trefferquoten in den verschiedenen Emotionskategorien sowie die p-Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (*Cohens d*).

| | <u>SCZ</u> | | <u>CON</u> | | <u>Statistik</u> | |
|------------|------------|------|------------|------|------------------|-----------------|
| | M | SD | M | SD | p-Wert | <i>Cohens d</i> |
| Gesamt | 0,17 | 0,16 | 0,20 | 0,09 | $p = 0,436$ | - 0,24 |
| Freude | 0,34 | 0,26 | 0,50 | 0,19 | $p = 0,030$ | - 0,71 |
| Verführung | 0,00 | 0,43 | -0,25 | 0,34 | $p = 0,043$ | 0,66 |
| Neutral | -0,05 | 0,32 | -0,17 | 0,21 | $p = 0,166$ | 0,45 |
| Wut | 0,14 | 0,38 | 0,42 | 0,29 | $p = 0,011$ | - 0,84 |
| Ekel | 0,43 | 0,32 | 0,51 | 0,27 | $p = 0,346$ | - 0,30 |

Tabelle übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).

4.1.5 Korrelationsanalyse der Gesamttrefferquote mit klinischen und demografischen Faktoren

Die Gesamttrefferquote korrelierte in beiden Gruppen positiv mit den Bildungsjahren (SCZ: $r = 0,54$; $p = 0,012$; CON: $r = 0,51$; $p = 0,018$). In der Patientengruppe korrelierte die Gesamttrefferquote außerdem noch negativ mit der Gesamtpunktzahl des PANSS ($r = - 0,46$; $p = 0,036$) sowie der Punktzahl im allgemeinen Teil des PANSS ($r = - 0,49$; $p = 0,025$). Es zeigten sich keine signifikanten Korrelationen mit der Punktzahl im Positivsymptomatik- oder Negativsymptomatik-Teil des PANNS, dem Alter, dem IQ, oder der Punktzahl im PSP.

4.2 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie – Auswertung nach der Reaktionszeit

4.2.1 Reaktionszeit: ANOVA-Ergebnisse

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die Gruppenzugehörigkeit ($F(1; 40) = 4,39$; $p = 0,043$), für die Modalität ($F(1,55; 61,99) = 11,77$; $p < 0,001$) und für die Emotionskategorie ($F(3,35; 134,16) = 42,37$; $p < 0,001$). Darüber hinaus zeigte die ANOVA Interaktionen zwischen der Modalität und der Emotionskategorie ($F(5,98; 239,22) = 5,37$; $p < 0,001$) sowie zwischen der

Modalität, der Emotionskategorie und der Gruppenzugehörigkeit ($F(5,98; 239,22) = 2,85; p = 0,011$). Im Folgenden werden die Gruppenunterschiede weiter untersucht.

4.2.2 Reaktionszeit: Haupteffekt Gruppe

Der durchgeführte unabhängige t-Test ergab eine signifikant längere Reaktionszeit gemittelt über alle Emotionskategorien und Modalitäten in der Patientengruppe gegenüber der Kontrollgruppe (SCZ: $M = 2196$ ms, $SD = 303$ ms; CON: $M = 1991$ ms, $SD = 330$ ms; $t(40) = 0,023; p = 0,043; Cohens d = 0,66$). Die gemittelten Reaktionszeiten für jede Emotion und jede Modalität sind in **Abbildung 7** dargestellt.

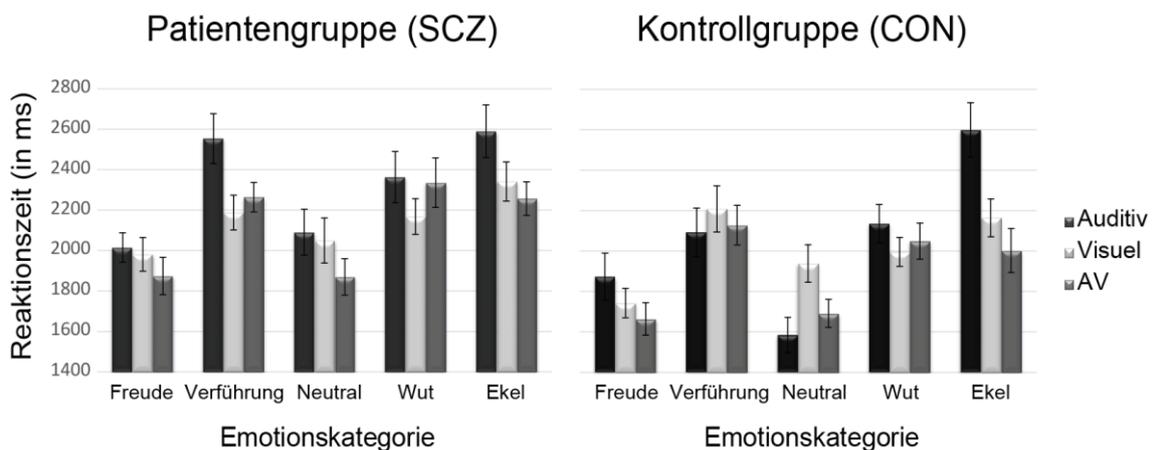


Abbildung 7. Mittlere Reaktionszeit der Patienten- (links) und der Kontrollgruppe (rechts) für die einzelnen Emotionen in den verschiedenen Modalitäten. Die Balken stellen die mittlere Trefferquote für prosodische (schwarz), mimische (hellgrau) und audiovisuelle (Prosodie + Mimik) (grau) Stimuli dar. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder. *Abbildung übernommen und angepasst aus Vogel et al. (2016a).*

4.2.3 Reaktionszeit: Interaktion zwischen Modalität, Emotionskategorie und Gruppe

Der durchgeführte t-Test zeigte eine verlängerte Reaktionszeitdifferenz zwischen rein visuellen Stimuli und rein auditiven Stimuli in der Patientengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe bei „Verführung“ (SCZ: $M = -366,27$ ms, $SD = 547,36$ ms; CON: $M = 116,42$ ms, $SD = 461,81$ ms; $t(40) = -3,01$; $p = 0,004$; *Cohens d* = -0,98) und „Neutral“ (SCZ: $M = -41,07$ ms, $SD = 754,97$ ms; CON: $M = 353,41$ ms, $SD = 285,31$ ms; $t(25,60) = -2,24$; $p = 0,034$; *Cohens d* = -0,71).

4.2.4 Korrelationsanalyse der Reaktionszeit mit klinischen und demografischen Faktoren

In der Patientengruppe korrelierte die mittlere Reaktionszeit negativ mit dem BDI-Score ($r = -0,51$; $p = 0,018$). In der Kontrollgruppe korrelierte die mittlere Reaktionszeit negativ mit dem Alter ($r = -0,46$; $p = 0,037$) und positiv mit der Anzahl der Bildungsjahre ($r = 0,57$; $p = 0,007$).

4.3 Differenzierung von Anlachen und Auslachen

4.3.1 ANOVA-Ergebnisse der Bewertungen der Lachsequenzen

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die Modalität ($F(1,00; 40,00) = 15,91$; $p < 0,001$) und den Lachtyp ($F(1,49; 59,69) = 71,70$; $p < 0,001$), aber keinen Haupteffekt für die Gruppenzugehörigkeit. Auf der Ebene der Interaktionen wurden signifikante Effekte für die Interaktionen zwischen dem Lachtyp und der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,49; 59,69) = 5,09$; $p = 0,016$), zwischen der Modalität und dem Lachtyp ($F(1,97; 78,83) = 20,59$; $p < 0,001$) sowie zwischen der Modalität, dem Lachtyp und der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,97; 78,83) = 4,39$; $p = 0,016$) festgestellt. Die Interaktionen, die die Gruppenzugehörigkeit betreffen, werden im Folgenden weiter untersucht.

4.3.2 Effekt des Lachtyps auf die Bewertung der Lachsequenzen

Ein einfacher Vergleich der Lachtypen mittels unabhängigen t-Tests ergab, dass die Patienten „Anlachen“ signifikant weniger positiv bewerten als die Kontrollen

(SCZ: $M = 2,16$, $SD = 0,29$; CON: $M = 1,92$, $SD = 0,24$; $t(40) = 0,49$; $p = 0,006$). Die zugehörige Effektstärke zeigte einen starken Effekt (*Cohens d* = 0,92). Bei den beiden anderen Lachtypen war ein Trend zur negativeren Bewertung des Kitzellachens (SCZ: $M = 2,86$, $SD = 0,68$; CON: $M = 2,53$, $SD = 0,55$; $t(40) = 1,11$; $p = 0,094$) und ein Trend zur positiveren Bewertung des Auslachens (SCZ: $M = 2,92$, $SD = 0,33$; CON: $M = 3,08$, $SD = 0,22$; $t(40) = 2,86$; $p = 0,066$) feststellbar, jeweils mit einer mittleren Effektstärke (Kitzellachen: *Cohens d* = 0,55; Auslachen: *Cohens d* = - 0,58). **Tabelle 8** gibt einen Überblick über die Einschätzung der verschiedenen Lachtypen in den beiden Gruppen.

Tabelle 8. Gruppenmittelwerte der verschiedenen Lachtypen, deren Standardabweichung sowie die p-Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (*Cohens d*).

| | <u>SCZ</u> | | <u>CON</u> | | <u>Statistik</u> | |
|--------------|------------|------|------------|------|------------------|-----------------|
| | M | SD | M | SD | p-Wert | <i>Cohens d</i> |
| Anlachen | 2,16 | 0,29 | 1,92 | 0,24 | $p = 0,006$ | 0,92 |
| Kitzellachen | 2,86 | 0,68 | 2,53 | 0,55 | $p = 0,094$ | 0,55 |
| Auslachen | 2,92 | 0,33 | 3,08 | 0,22 | $p = 0,066$ | - 0,58 |

Um die Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Lachtyp weiter zu untersuchen, wurden für jede Gruppe die Differenzen der Mittelwerte von „Anlachen“ und „Kitzellachen“, der Mittelwerte von „Auslachen“ und „Kitzellachen“ sowie der Mittelwerte von „Anlachen“ und „Auslachen“ berechnet und zwischen den Gruppen mittels unabhängigen t-Tests verglichen.

Patienten mit Schizophrenie zeigten eine signifikant kleinere Differenz zwischen der durchschnittlichen Bewertung von „Auslachen“ und „Kitzellachen“ (SCZ $M = 0,06$; $SD = 0,64$; CON: $M = 0,55$; $SD = 0,51$; $t(40) = 0,95$; $p = 0,009$; *Cohens d* = - 0,87) sowie zwischen der durchschnittlichen Bewertung von „Anlachen“ und „Auslachen“ (SCZ $M = - 0,76$; $SD = 0,38$; CON: $M = - 1,16$; $SD = 0,31$; $t(40) = 0,32$; $p = 0,001$; *Cohens d* = 1,18). Der Gruppenvergleich der Differenzen zwischen der durchschnittlichen Bewertung von „Anlachen“ und „Kitzellachen“ war nicht signifikant (SCZ $M = - 0,69$; $SD = 0,63$; CON: $M = - 0,61$; $SD = 0,61$; $t(40) = 1,89$; $p = 0,666$).

4.3.3 Einfluss der Modalität auf die Bewertung der Lachsequenzen

In beiden Gruppen wurden rein auditive Stimuli (SCZ: $M = 2,70$; CON: $M = 2,56$) im Schnitt negativer bewertet als audiovisuelle Stimuli (SCZ: $M = 2,60$; CON: $M = 2,45$). In der Patientengruppe ist die Differenz zwischen der Einschätzung von auditiv und audiovisuell dargebotenen „Anlachen“ signifikant kleiner als in der Kontrollgruppe (SCZ: M -Differenz = $0,13$, $SD = 0,274$; CON: M -Differenz = $0,31$, $SD = 0,215$; $t(40) = 0,08$; $p = 0,021$; $Cohens\ d = -0,75$), während sich die Differenzen bei den anderen beiden Lachtypen nicht signifikant zwischen den Gruppen unterscheiden.

Die Bewertungen der verschiedenen Lachtypen in den beiden Modalitäten sind in **Abbildung 8** dargestellt.

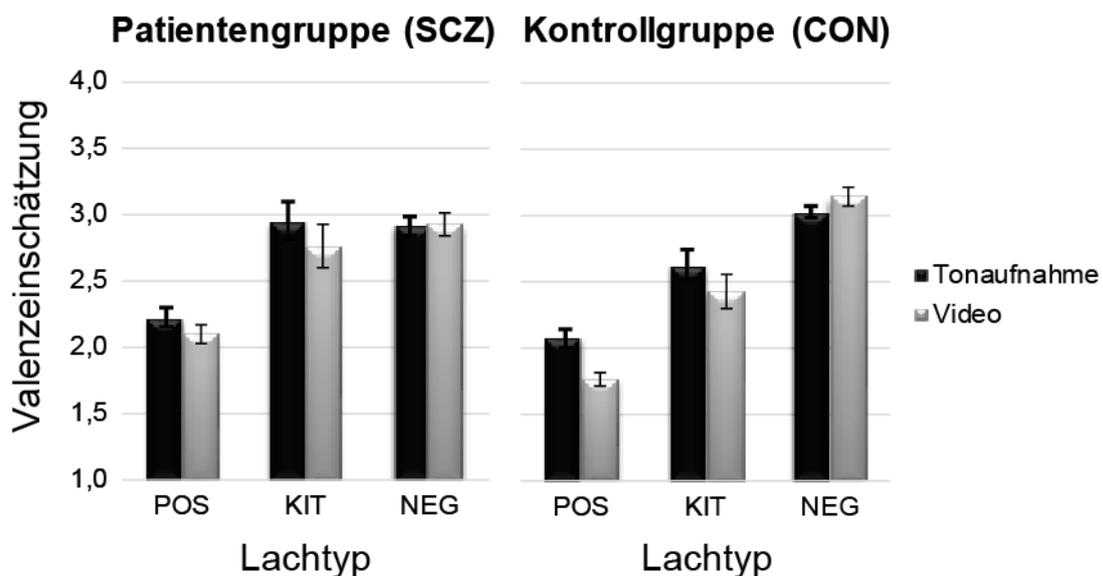


Abbildung 8. Mittlere Bewertung der verschiedenen Lachtypen für rein auditives (schwarz) und audiovisuelles (grau) Stimulusmaterial. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder.

4.3.4 ANOVA-Ergebnisse für die Reaktionszeiten

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die Modalität ($F(1,00; 40,00) = 7,65$; $p = 0,009$) und den Lachtyp ($F(1,91; 76,55) = 11,40$; $p < 0,001$), aber keinen Haupteffekt für die Gruppenzugehörigkeit. Auf der Ebene der Interaktionen wurden signifikante Effekte für die Interaktionen zwischen dem Lachtyp und der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,91; 76,55) = 5,88$; $p = 0,005$) sowie zwischen der

Modalität und dem Lachtyp ($F(1,85; 73,89) = 3,71; p = 0,032$) ermittelt. Im Folgenden wurde die Interaktion, die die Gruppenzugehörigkeit betrifft, weiter untersucht.

4.3.5 Effekt des Lachtyps auf die Reaktionszeit der Teilnehmer

Ein einfacher Vergleich der durchschnittlich benötigten Reaktionszeit auf „Anlachen“, „Auslachen“ oder „Kitzellachen“ mittels unabhängigem t-Test ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen.

Um die Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Lachtyp weiter zu untersuchen, wurden für jede Gruppe die Differenzen zwischen der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Anlachen“ und der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Kitzellachen“, zwischen der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Auslachen“ und der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Kitzellachen“ sowie zwischen der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Anlachen“ und der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Auslachen“ berechnet und zwischen den Gruppen mittels unabhängigen t-Tests verglichen.

Patienten mit Schizophrenie zeigten dabei eine signifikant kleinere Differenz der durchschnittlichen Reaktionszeit zwischen „Anlachen“ und „Kitzellachen“ (SCZ $M = 3,13; SD = 185,01$; CON: $M = -178,11; SD = 212,35$ $t(40) = 1,01; p = 0,005$; *Cohens d* = 0,93) sowie zwischen „Auslachen“ und „Kitzellachen“ (SCZ $M = -58,95; SD = 136,50$; CON: $M = -202,77; SD = 197,55$; $t(40) = 2,92; p = 0,009$; *Cohens d* = 1,58). Der Gruppenvergleich der Differenzen zwischen der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Anlachen“ und der durchschnittlichen Reaktionszeit auf „Auslachen“ war nicht signifikant (SCZ $M = 62,08; SD = 148,17$; CON: $M = 24,66; SD = 193,46$; $t(40) = 1,12; p = 0,486$).

Abbildung 9 illustriert die mittlere Reaktionszeit auf jeden der drei Lachtypen in den beiden Gruppen.

In der Patientengruppe bestand kein signifikanter Unterschied in der durchschnittlich benötigten Reaktionszeit zwischen den verschiedenen Lachtypen. In der Kontrollgruppe unterschieden sich jeweils die durchschnittlich benötigte Reaktionszeit von „Anlachen“ und „Kitzellachen“ (POS $M = 2524,65; SD = 363,45$; KIT: $M = 2702,76; SD = 376,47$ $t(20) = -3,84; p = 0,001$; *Cohens*

$d = -0,49$) sowie zwischen „Auslachen“ und „Kitzellachen“ (NEG $M = 2499,99$; $SD = 371,33$; KIT: $M = 2702,76$; $SD = 376,47$ $t(20) = -4,70$; $p < 0,001$; Cohens $d = -0,56$). Die durchschnittliche Reaktionszeit zwischen „Anlachen“ und „Auslachen“ unterschied sich nicht signifikant (POS $M = 2524,65$; $SD = 363,45$; NEG $M = 2499,99$; $SD = 371,33$; $t(20) = 0,58$; $p = 0,566$).

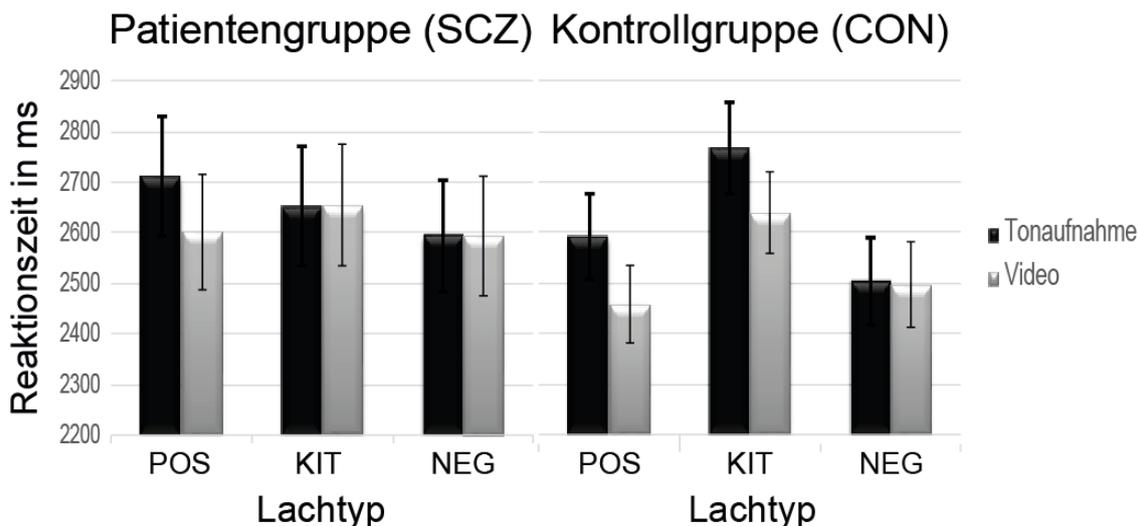


Abbildung 9. Durchschnittliche Reaktionszeit auf die verschiedenen Lachtypen für rein auditives (schwarz) und audiovisuelles (grau) Stimulusmaterial. Die zugehörigen Fehlerbalken geben den jeweiligen Standardfehler wieder.

4.3.6 Korrelationsanalyse der Einschätzungen und der Reaktionszeiten mit PhoPhiKat-Werten

Auf der Grundlage der Selbsteinschätzung (PhoPhiKat) bestand bei neun Teilnehmern aus der Patientengruppe eine Gelotophobie (bei zweien mit starker Ausprägung), in der Kontrollgruppe bei keinem. In der Patientengruppe bestand ein signifikanter linearer Zusammenhang der Gelotophobie-Ausprägung mit der allgemeinen Reaktionszeit ($r = -0,45$; $p = 0,043$) sowie mit der Reaktionszeit auf „Auslachen“ ($r = -0,43$; $p = 0,049$) und „Kitzellachen“ ($r = -0,49$; $p = 0,024$), jedoch nicht mit der durchschnittlichen Bewertung der Stimuli ($r = 0,28$; $p = 0,212$).

4.4 Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale

4.4.1 Regressionsanalyse

Die Patienten zeigten signifikant niedrigere Werte für $\beta_{\text{nonverbal}}$ (SCZ $M = 0,64$; $SD = 0,23$; CON: $M = 0,81$; $SD = 0,14$; $U = - 3,15$; $p = 0,002$ zweiseitig; *Cohens* $d = - 0,91$) und signifikant höhere Werte für β_{verbal} (SCZ $M = 0,25$; $SD = 0,25$; CON: $M = 0,09$; $SD = 0,09$; $U = - 2,08$; $p = 0,038$ zweiseitig; *Cohens* $d = 0,87$) als die gesunden Kontrollen.

4.4.2 Individuelle nonverbale Dominanz

Die mittleren INDI-Werte waren 73,11 % ($SD = 24,61$; Spannweite: 5,1 – 100 %) in der Patientengruppe und 89,6 % ($SD = 9,93$; Spannweite: 62,8 – 99,8 %) in der Kontrollgruppe. Die Verteilung der INDI-Werte in den beiden Gruppen ist mittels Boxplot in **Abbildung 10** dargestellt. Der „Mann-Whitney U“-Test zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen ($U = 140$; $p = 0,043$ zweiseitig). Eine genauere Untersuchung der Daten zeigte einen Ausreißer in der Kontrollgruppe. Der „Mann-Whitney U“-Test wurde daher noch einmal ohne den Ausreißer durchgeführt und ergab wieder einen signifikanten Gruppenunterschied ($U = 126$; $p = 0,028$; *Cohens* $d = - 0,9$) hinsichtlich der INDI-Werte.

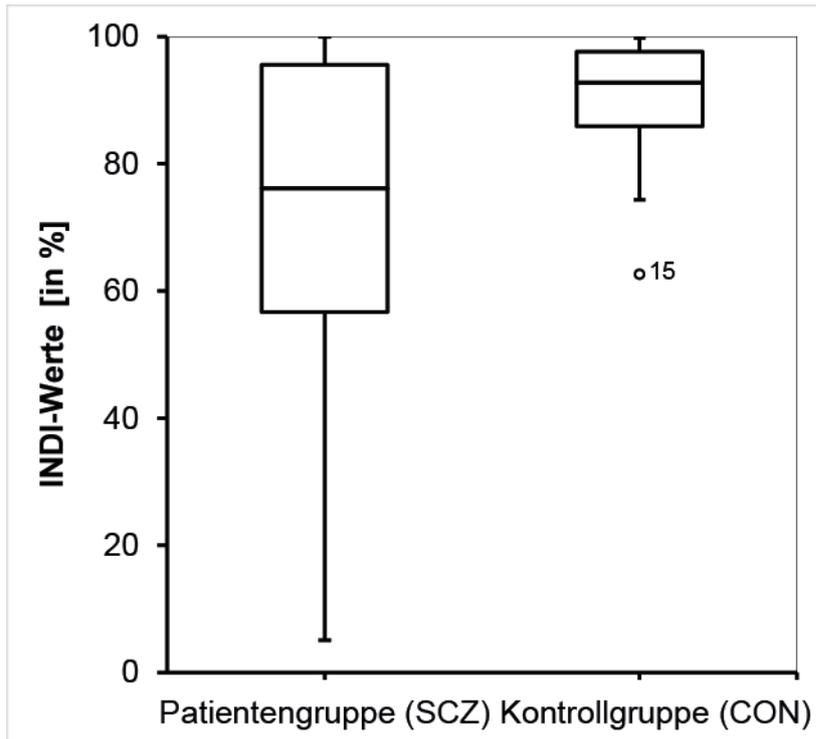


Abbildung 10. Boxplot der Werteverteilung des individuellen nonverbalen Dominanzindex in der Patientengruppe (links) und der Kontrollgruppe (rechts). Abbildung entnommen und angepasst aus Vogel et al. (2016b).

4.4.3 Korrelationsanalyse der INDI-Werte mit klinischen und demografischen Faktoren

Die durchgeführte Analyse zeigte keine signifikanten Korrelationen zwischen klinischen oder demografischen Faktoren und dem Einfluss nonverbaler ($\beta_{\text{nonverbal}}$) oder verbaler (β_{verbal}) Information, oder der individuellen nonverbalen Dominanz (INDI).

4.4.4 ANOVA-Ergebnisse

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die verbale ($F(1,29; 51,64) = 30,60; p < 0,001$) und die nonverbale ($F(1,26; 50,32) = 296,44; p < 0,001$) Information, aber nicht für die Gruppenzugehörigkeit. Darüber hinaus zeigte die ANOVA Interaktionen zwischen der verbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,29; 51,64) = 7,06; p = 0,006$), zwischen der nonverbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit ($F(1,26; 50,32) = 5,15; p = 0,021$) sowie zwischen der verbalen und nonverbalen Information ($F(2,31; 51,64) = 7,06; p = 0,006$).

92,31) = 8,98; $p < 0,001$). Im Folgenden wurden die Interaktionen, welche die Gruppenzugehörigkeit betreffen, weiter untersucht.

4.4.5 Interaktion zwischen der nonverbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit

Ein einfacher Vergleich der drei nonverbalen Valenzen (siehe **Tabelle 9**) ergab einen mittleren Effekt der positiven nonverbalen Information (*Cohens* $d = - 0,59$), einen großen Effekt der neutralen nonverbalen Information (*Cohens* $d = 0,97$) und einen kleinen Effekt der negativen nonverbalen Information (*Cohens* $d = 0,35$) auf die unterschiedliche Einschätzung der jeweiligen nonverbalen Information.

Um die Interaktion zwischen der Gruppenzugehörigkeit und dem Einfluss der nonverbalen Information auf die Einschätzung des aktuellen emotionalen Zustandes weiter zu untersuchen, wurden die Differenzen der individuellen Mittelwerte berechnet: die der positiven nonverbalen Information und der neutralen nonverbalen Information, sowie die der negativen nonverbalen Information und der neutralen nonverbalen Information. Diese wurden dann zwischen den Gruppen mittels unabhängiger t-Tests verglichen. Darüber hinaus wurden die Differenzen der jeweiligen Mittelwerte der positiven und der negativen nonverbalen Information berechnet und zwischen den beiden Gruppen mittels eines unabhängigen t-Tests verglichen.

Patienten mit Schizophrenie zeigten eine signifikant kleinere Differenz zwischen Stimuli mit einer positiven nonverbalen Information und Stimuli mit einer neutralen nonverbalen Information (SCZ $M = 0,78$; $SD = 0,49$; CON: $M = 1,17$; $SD = 0,39$; $t(40) = - 2,89$; $p = 0,006$; *Cohens* $d = - 0,9$). Der Vergleich der Differenzen zwischen positiver nonverbaler Information und negativer nonverbaler Information zeigte einen Trend (SCZ $M = 1,38$; $SD = 0,60$; CON: $M = 1,66$; $SD = 0,41$; $t(40) = - 1,79$; $p = 0,080$; *Cohens* $d = - 0,56$). Der Vergleich der Differenzen zwischen negativer nonverbaler Information und neutraler nonverbaler Information war nicht signifikant (SCZ $M = - 0,60$; $SD = 0,23$; CON: $M = - 0,49$; $SD = 0,20$; $t(40) = - 1,65$; $p = 0,106$).

4.4.6 Interaktion zwischen der verbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit

Ein einfacher Vergleich der drei verbalen Valenzen (siehe **Tabelle 9**) ergab einen mittleren Effekt der positiven verbalen Information (*Cohens d* = 0,76), einen kleinen Effekt der neutralen verbalen Information (*Cohens d* = - 0,39) und einen mittleren Effekt der negativen verbalen Information (*Cohens d* = 0,78) auf die unterschiedliche Einschätzung der jeweiligen verbalen Information.

Analog zu dem für die Interaktion mit der nonverbalen Information beschriebenen Vorgehen wurden die Differenzen der Mittelwerte der positiven und der neutralen verbalen Information, die Differenzen der Mittelwerte der negativen und der neutralen verbalen Information sowie die Differenzen der Mittelwerte der positiven und der negativen verbalen Information berechnet und zwischen den Gruppen mittels unabhängigen t-Tests verglichen.

Die Patienten zeigten eine signifikant größere Differenz zwischen Stimuli mit einer negativen verbalen Information und Stimuli mit einer neutralen verbalen Information (SCZ: $M = - 0,33$; $SD = 0,32$; CON: $M = - 0,09$; $SD = 0,14$; $t(27,94) = - 3,06$; $p = 0,005$; *Cohens d* = - 1,0) sowie zwischen Stimuli mit einer positiven verbalen Information und Stimuli mit einer negativen verbalen Information (SCZ: $M = 0,56$; $SD = 0,57$; CON: $M = 0,20$; $SD = 0,18$; $t(23,81) = - 2,81$; $p = 0,01$; *Cohens d* = 0,87). Der Vergleich der Differenzen zwischen den Mittelwerten der Stimuli mit positiver verbaler Information und den Mittelwerten der Stimuli mit neutraler verbaler Information hingegen ergab kein signifikantes Ergebnis (SCZ: $M = 0,24$; $SD = 0,35$; CON: $M = 0,11$; $SD = 0,10$; $t(23,52) = - 1,64$; $p = 0,114$).

Abbildung 11 veranschaulicht die durchschnittlichen Bewertungen für die verschiedenen Kombinationen der verbalen und nonverbalen Information in den beiden Gruppen, welche in **Tabelle 9** aufgelistet sind.

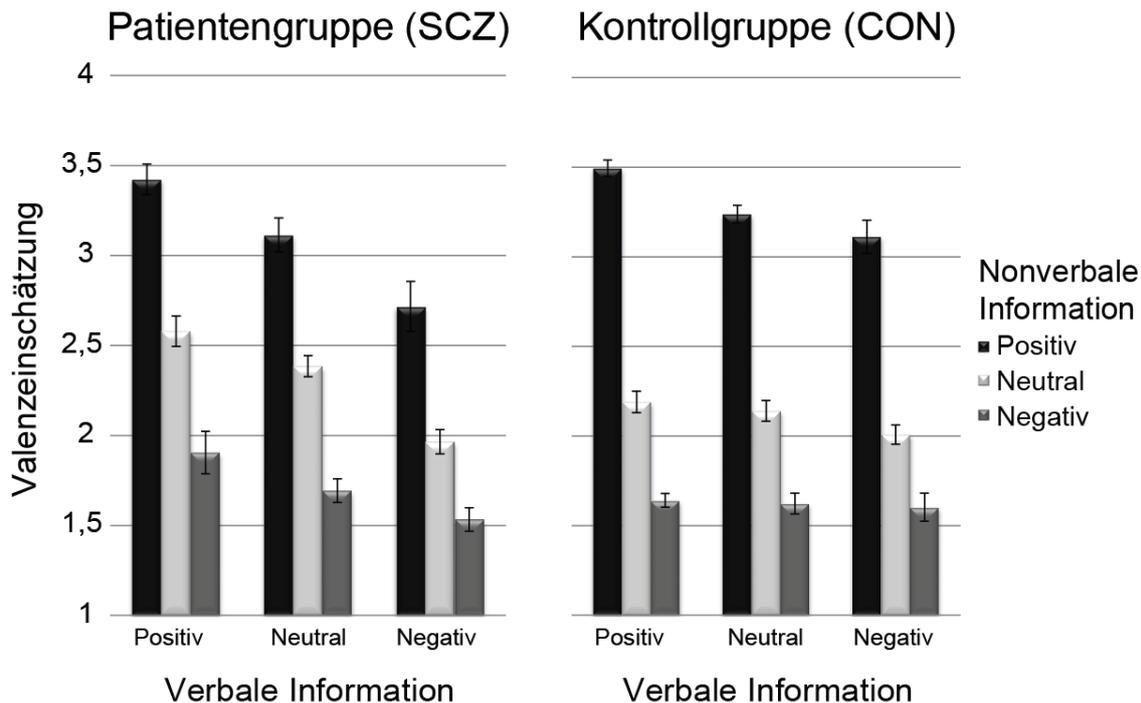


Abbildung 11. Effekt der nonverbalen und verbalen Information auf die Valenzeinschätzung der Patienten mit Schizophrenie (links) und der gesunden Kontrollen (rechts).

Die Valenz der verbalen Information ist auf der Abszisse aufgetragen und die Valenz der nonverbalen Information ist farbcodiert dargestellt. Der schwarze Balken stellt jeweils die Bewertungen mit einer positiven, nonverbalen Information dar, der weiße Balken stellt jeweils die Bewertungen mit einer neutralen, nonverbalen Information dar und der graue Balken stellt die Bewertungen mit einer negativen nonverbalen Information dar. Abbildung entnommen und angepasst aus Vogel et al. (2016b).

Tabelle 9. Gruppenmittelwerte der Valenzeinschätzung der nonverbalen und verbalen Information, deren Standardabweichung, p-Werte des unabhängigen t-Tests und die zugehörige Effektstärke (Cohens d).

| | | <u>SCZ</u> | | <u>CON</u> | | <u>Statistik</u> | |
|------------------------|---------|------------|------|------------|------|------------------|----------|
| | | M | SD | M | SD | p-Werte | Cohens d |
| Nonverbale Information | positiv | 3,09 | 0,41 | 3,28 | 0,23 | $p = 0,067$ | - 0,59 |
| | neutral | 2,31 | 0,18 | 2,11 | 0,24 | $p = 0,005$ | 0,97 |
| | negativ | 1,71 | 0,28 | 1,62 | 0,24 | $p = 0,274$ | 0,35 |
| Verbale Information | positiv | 2,64 | 0,35 | 2,44 | 0,15 | $p = 0,026$ | 0,76 |
| | neutral | 2,40 | 0,21 | 2,33 | 0,15 | $p = 0,263$ | - 0,39 |
| | negativ | 2,07 | 0,28 | 2,24 | 0,15 | $p = 0,022$ | 0,78 |

Tabelle entnommen und angepasst aus Vogel et al. (2016b).

4.4.7 ANOVA-Ergebnisse für die Auswertung nach der Reaktionszeit

Die ANOVA ergab signifikante Haupteffekte für die verbale ($F(1,95; 77,91) = 7,34; p = 0,001$) und die nonverbale ($F(1,98; 79,02) = 20,92; p < 0,001$) Information, aber nicht für die Gruppenzugehörigkeit. Darüber hinaus zeigte die ANOVA Interaktionen zwischen der verbalen Information und der Gruppenzugehörigkeit ($F(2,96; 118,54) = 22,12; p < 0,001$). Da sich in der ANOVA hinsichtlich des Parameters „Reaktionszeit“ keine Hinweise auf einen Gruppenunterschied zeigten, wurden diesbezüglich keine weiteren Vergleiche berechnet.

5 Diskussion

In dieser Arbeit wurden verschiedene Aspekte der Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale bei Patienten mit Schizophrenie anhand von drei Experimenten untersucht. Hierfür wurden Videoclips und Tonaufnahmen verwendet. Es wurden in allen drei Teilen signifikante Unterschiede zwischen der Wahrnehmung der Patientengruppe und der Kontrollgruppe gefunden.

Die unter **5.1**, **5.3** und **5.4** dieses Kapitels dargestellten Ausführungen wurden bereits in den Publikationen Vogel et al. (2016a) und Vogel et al. (2016b) veröffentlicht und in dieser Arbeit weiter ergänzt.

5.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie

Die verminderte Treffsicherheit und die verlängerte Reaktionszeit bestätigen die Hypothese einer eingeschränkten Fähigkeit im Erkennen nonverbaler emotionaler Signale in Mimik und Prosodie bei Patienten mit Schizophrenie.

Die Anzahl der positiven und negativen Emotionskategorien wurde in dieser Studie mit dem Ziel einer besseren Valenzeffektanalyse angeglichen. Darüber hinaus wurde auch deren Erregungsniveau (= „Arousal“) aufeinander abgestimmt. Im Rahmen dieses Versuchsaufbaus konnten größere Einschränkungen im Erkennen negativer Emotionen im Vergleich zu positiven Emotionen nicht festgestellt werden. Ein möglicher Erklärungsansatz für die

Abweichung gegenüber früheren Studien könnte sein, dass vorige Studien nur eine positive (Freude) und mehrere negative Emotionen zur Auswahl stellten (Johnston et al., 2006; Johnston et al., 2001; Johnston et al., 2003). Da sich die negativen Emotionen untereinander ähneln, wird das Differenzieren der negativen Emotionen schwieriger als das Differenzieren einer einzelnen positiven Emotion von diesen. Darum könnte bei einem solchem Aufbau das Defizit im Erkennen von Emotionen bei negativen Emotionen stärker in Erscheinung treten. Der in früheren Studien berichtete Valenzeffekt könnte aus diesem Grund durch die Asymmetrie des Versuchsaufbaus bedingt sein.

Eine weitere mögliche Erklärung für die Abwesenheit eines stärkeren Defizits im Erkennen negativer Emotionen könnte in der Auswahl der einzelnen Emotionen liegen. Im Gegensatz zu den anderen verwendeten Emotionen wird sexuelles Interesse, wie in „Verführung“ ausgedrückt, nicht als Basisemotion gemäß des Konzepts von Ekman und Friesen (1971) betrachtet. Das Erkennen von nonverbalen Signalen, welche komplexere soziale und emotionale Informationen wie Absichten oder Einstellung übermitteln, könnte zusätzliche oder andere kognitive Ressourcen benötigen als das Erkennen von Basisemotionen (Bruck et al., 2012; Ethofer et al., 2007; Perlovsky, 2011; Wildgruber und Kreifelts, 2015). Die Abwesenheit des Valenzeffekts in dieser Studie könnte daher durch die Verwendung einer Nicht-Basisemotion bedingt sein. Genauer ausgedrückt könnten die emotionsspezifischen Unterschiede mit den stärksten Beeinträchtigungen im Erkennen von „Verführung“ mit spezifischen Schwierigkeiten im Erkennen komplexer sozialer Emotionen oder zwischenmenschlicher Intentionen zusammenhängen.

Ein auffallender Unterschied zwischen dem Erkennen von „Verführung“ und den anderen Emotionen liegt in der Modalitätsabhängigkeit der Trefferquoten und der benötigten Reaktionszeit. Die Defizite im Entschlüsseln von Mimik sind signifikant größer beim Beurteilen von „Freude“ und „Wut“ als bei den anderen hier verwendeten Emotionen. Dies ist angesichts der Tatsache, dass die Emotionserkennung aus der Prosodie in bisherigen Studien als stärker eingeschränkt galt, unerwartet. Dieser Widerspruch könnte mit Unterschieden im Studiendesign zusammenhängen. In dieser Studie wurden nur Einzelwörter als

Stimuli verwendet, wohingegen frühere Studien auf diesem Feld hauptsächlich vollständige Sätze verwendeten. Die Verarbeitung einzelner Wörter könnte grundlegendere kognitive Ressourcen benötigen als die Verarbeitung von vollständigen Sätzen und könnte daher weniger beeinträchtigt sein. Das Prosodieverständnis von Patienten mit Schizophrenie erscheint jedoch besonders beeinträchtigt beim Beurteilen von „Verführung“ – einer Emotion, die normalerweise besser aus prosodischen als aus visuellen Signalen erkannt wird (Lambrecht et al., 2013). Da „Verführung“ ausdrückende Stimuli fundamental für intime Beziehungen sind, kommt diesen eine besondere Relevanz im alltäglichen Leben zu. Die stärkeren Wahrnehmungseinschränkungen bei diesen Stimuli könnten darauf hinweisen, dass diese einer spezifischen Kategorie sozialer Signale angehören, die bei Patienten mit Schizophrenie eine besondere Anfälligkeit für Einschränkungen aufweist. Um eine Identifizierung und weitere Beschreibung derartiger Kategorien zu ermöglichen, sollte eine größere Vielfalt an komplexen Emotionen (z.B. Neid, Verführung), Absichten (z.B. tröstend, ermutigend, einladend, besänftigend) oder Einstellungen (z.B. optimistisch, wohlwollend, skeptisch, unsicher) in zukünftigen Projekten untersucht werden (Bruck et al., 2012; Perlovsky, 2011; Wildgruber und Kreifelts, 2015).

Die Auswertung nach dem Kommunikationskanal ergab keine signifikanten Unterschiede der Emotionserkennungseinschränkungen. Größere Einschränkungen im Entschlüsseln emotionaler Prosodie im Vergleich zu emotionaler Mimik können daher nicht bestätigt werden. Die in dieser Studie berechneten Effektstärken der Einschränkungen im Entschlüsseln von prosodischen (*Cohens d* = - 0,55) und mimischen (*Cohens d* = - 0,72) emotionalen Signalen sind kleiner als die in Metaanalysen berichteten Effektstärken (Prosodie: *Cohens d* = - 1,24 (Hoekert et al., 2007); visuelle Signale: *Cohens d* = - 0,91 (Kohler et al., 2010)). Allerdings beruhen die in dieser Studie ermittelten Effektstärken auf einem direkten Vergleich der Einschränkungen in einer einzigen Patientengruppe. Dagegen sind indirekte Vergleiche von Effektstärken aus Beobachtungen von verschiedenen Patientengruppen, welche sich möglicherweise in ihrer Symptomschwere unterscheiden, deutlich anfälliger für falsche Schlussfolgerungen.

Was die Einschränkungen beim Kategorisieren von audiovisuellen Stimuli angeht, befindet sich die hier berechnete Effektstärke (*Cohens d* = - 0,80) zwischen den in früheren Studien berichteten Werten (Simpson et al. (2013): *Cohens d* = - 0,39); Fiszdon und Bell (2009): *Cohens d* = - 1,03). Eine gesteigerte (Simpson et al., 2013) oder verminderte (Fiszdon und Bell, 2009) Erleichterung der Emotionserkennung durch bimodale Darbietung konnte in dieser Arbeit nicht gefunden werden. Diese Abweichungen von den Ergebnissen früherer Studien könnten verschiedene Ursachen haben. Es ist zum einen möglich, dass bei einer größeren Probandenzahl ein signifikanter Modalitätseffekt gefunden worden wäre. Zum anderen könnten Unterschiede im verwendeten Stimulusmaterial für die Abweichungen verantwortlich sein. So wurden in dieser Studie lediglich einzelne Wörter als Stimulusmaterial verwendet. Da Sätze im täglichen Leben normalerweise aus mehr als einem Wort bestehen und daher mehr nonverbale emotionale Signale zur Verfügung stehen, könnten die Einschränkungen im Erkennen prosodischer und mimischer emotionaler Signale bei der Präsentation längerer Sätze oder gar Teilen einer Konversation von den hier beschriebenen Defiziten abweichen. Um ein besseres Verständnis des Effekts der Modalität auf die Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale bei Patienten mit Schizophrenie zu erlangen, sind daher weitere Studien notwendig.

Da die PANSS- und BDI-Werte die Schwere der aktuellen Symptomatik widerspiegeln und daher als Maß des aktuellen, individuellen Zustandes (= „state“) angesehen werden können, legen die Ergebnisse der Korrelationsanalyse nahe, dass die beobachteten Defizite vom aktuellen Zustand abhängen könnten. Dies entspricht den Ergebnissen von kürzlich veröffentlichten Studien (Balogh et al., 2014; Maat et al., 2015), welche die Veränderungen der Emotionserkennungsfähigkeiten im Laufe der Zeit untersuchten und sowohl von „state“ als auch von über die Zeit stabilen Merkmalen (= „trait“) berichteten. Es sollte aber darauf hingewiesen werden, dass Korrelationen zwischen den Emotionserkennungsdefiziten und den Maßen der Positiv- oder Negativsymptomatik in der bisherigen Literatur sehr uneinheitlich sind. So wird von insignifikanten Beziehungen (Kohler et al., 2010), einer signifikanten Beziehung mit der Negativsymptomatik-Subskala des PANSS (Chan et al., 2010)

sowie von weiteren verschiedenartigen Korrelationen berichtet (Comparelli et al., 2014; Laroi et al., 2010; Tseng et al., 2013). Eine eindeutige Beziehung zwischen dem beobachteten Emotionserkennungsdefizit und spezifischen Symptomen der Erkrankung (z.B. Negativ- oder Positivsymptomatik) konnte bisher nicht bestätigt werden. Da jedoch Zusammenhänge zwischen den Emotionserkennungsdefiziten und der funktionellen Prognose in früheren Studien (Couture et al., 2006; Irani et al., 2012; Pinkham, 2014) beschrieben wurden, sollten diese in zukünftigen Studien systematisch weiter untersucht werden.

5.2 Differenzierung von Anlachen und Auslachen

Im zweiten Experiment wurde untersucht, ob sich die Valenzeinschätzung von unterschiedlichen Lachtypen bei Patienten mit Schizophrenie und bei gesunden Kontrollprobanden unterscheidet. Unseres Wissens liegen bislang keine Untersuchungen zur Wahrnehmung von Lachen bei Patienten mit Schizophrenie vor.

Entgegen unserer Hypothese konnte dabei im Mittelwert über alle Lachtypen hinweg bei den Patienten keine negativere Beurteilung festgestellt werden. Es zeigte sich jedoch, dass die Patienten ein Anlachen weniger positiv bewerten als Gesunde, was sich auch in einer großen Effektstärke niederschlägt (Cohens $d = 0,92$). Bei der Wahrnehmung von Kitzel- und Auslachen konnte im Gruppenvergleich jeweils eine auf dem Trend-Level unterschiedliche Bewertung festgestellt werden. Die Patienten bewerteten Kitzellachen tendenziell negativer (Cohens $d = 0,55$) und Auslachen tendenziell positiver (Cohens $d = - 0,58$) als die Kontrollen. Allerdings wurde das gesetzte Signifikanzniveau weder bei der negativeren Bewertung von Kitzellachen noch bei der positiveren Bewertung von Auslachen erreicht.

Das Anlachen wirkt bei Patienten somit signifikant schwächer als positiver sozialer Reiz, das Auslachen jedoch nicht. Darüber hinaus ist bekannt, dass die Betroffenen dazu neigen, selbst weniger positives Lachen und Lächeln zu zeigen (Sakamoto et al., 1997). Beides könnte zur sozialen Isolation der Patienten

beitragen, da der gruppenbildende Effekt des Anlachens eventuell nicht seine volle Wirkung entfaltet.

Lachen wird allgemein als negativer empfunden, wenn es lediglich gehört und nicht gesehen wird. Dieser Effekt ist in beiden Gruppen zu beobachten. Dies scheint nachvollziehbar, da Menschen, die uns ein Lächeln schenken oder die mit uns lachen, sich normalerweise in unserem Sichtfeld befinden, wohingegen Menschen, die uns auslachen, sich oftmals weiter entfernt oder nicht direkt in unserem Sichtfeld befinden. Die visuelle Komponente scheint vor allem beim Kitzellachen und Anlachen wichtig zu sein, um das Lachen akkurater, bei diesen beiden Lachtypen positiver, einzuschätzen. Bei negativem Lachen ist kaum ein Unterschied zwischen den Modalitäten zu beobachten – wahrscheinlich, da hier die visuelle Komponente die Einschätzung nicht zum Positiveren hin verändert. Bei anlachenden Stimuli ist der Effekt der visuellen Komponente hin zur positiveren Einschätzung bei den Patienten signifikant schwächer ausgeprägt als bei den Gesunden.

Die Analyse der Reaktionszeiten zeigte, dass sich die Gruppen in ihrer jeweiligen durchschnittlichen Gesamtreaktionszeit nicht unterschieden. Die Antwortmuster innerhalb der Gruppen wichen jedoch signifikant voneinander ab. Die durchschnittlichen Reaktionszeiten auf die drei dargebotenen Lachtypen unterschieden sich in der Patientengruppe nicht signifikant. Die Aufmerksamkeit, mit der die Patienten die Stimuli betrachten, scheint daher nicht von dem jeweiligen Lachtyp abzuhängen. Es findet also keine Konzentration auf einen bestimmten Lachtyp statt. In der Kontrollgruppe hingegen wurden Anlachen und Auslachen signifikant schneller bearbeitet als Kitzellachen. Die Aufmerksamkeit scheint sich hier vor allem auf die sozial meist wichtigeren Lachtypen zu konzentrieren.

Obwohl 42 % der Patienten zumindest Anzeichen für eine Gelotophobie aufweisen, korrelierte diese nicht mit der Gesamtvalenzeinschätzung. Lediglich die Reaktionszeit im Allgemeinen und die Latenzzeit der Antworten auf Kitzellachen und Auslachen verkürzten sich mit steigender Ausprägung der Gelotophobie. Je gelotophober, desto weniger lang denken die Patienten über die Bewertung dieser Stimuli nach. Es könnte sein, dass die Angst davor,

ausgelacht zu werden, dazu führt, dass diese Patienten diesen potentiell negativen Stimuli möglichst kurz ausgesetzt sein wollen und daher eine schnellere Antworteingabe erfolgt. Die Aufmerksamkeit richtet sich automatisch auf den potentiell negativen Reiz, was zu schnelleren Reaktionen auf diese Formen des Lachens führt.

Insgesamt lässt sich eine grundsätzlich negativere Bewertung von Lachsequenzen bei Patienten mit Schizophrenie, anders als bei Patienten mit sozialer Angststörung (Ritter et al., 2015), nicht beobachten. Es besteht aber ein im Vergleich zu Gesunden verändertes Aufmerksamkeitsmuster. Die in der Kontrollgruppe beobachteten schnelleren Reaktionen auf die beiden emotionaleren Lachtypen (Anlachen und Auslachen) traten nicht auf. Die Aufmerksamkeit der Patienten differiert nicht zwischen den verschiedenen Lachtypen. Studien auf diesem Gebiet fehlen bisher weitgehend; es wurde allerdings passend zu den Beobachtungen dieser Arbeit beschrieben, dass Patienten mit starker Negativsymptomatik dazu neigen, Gesichtern mit emotionaler Mimik (Freude, Trauer und Wut) im Verhältnis zu Gesichtern mit neutraler Mimik weniger Aufmerksamkeit zu schenken als gesunde Kontrollprobanden (Jang et al., 2016).

5.3 Integration verbaler und nonverbaler emotionaler Signale

In diesem Experiment wurde die Wahrnehmung von verbalen und nonverbalen emotionalen Signalen und ihr relativer Einfluss auf die Einschätzung des emotionalen Zustandes eines Sprechers untersucht. Hierfür wurde audiovisuelles Stimulusmaterial verwendet, in welchem kurze Sätze wiedergegeben wurden. Diese ermöglichten über die enthaltenen nonverbalen und verbalen Signale Rückschlüsse auf den aktuellen emotionalen Status des Sprechenden zu ziehen. Die nonverbalen und verbalen Signale wurden dabei unabhängig voneinander variiert.

Im Einklang mit der ersten Hypothese zu diesem Experiment bestätigen die Ergebnisse der Regressionsanalyse mit niedrigeren Regressionskoeffizienten für nonverbale Signale in der Patientengruppe, dass Patienten mit Schizophrenie

nonverbale Signale bei der Valenzeinschätzung weniger stark berücksichtigen als gesunde Kontrollen. Die Tatsache, dass neutrale nonverbale Signale von gesunden Teilnehmern als geringfügig, jedoch signifikant negativ bewertet wurden, mag auf den ersten Blick überraschend erscheinen, wurde aber schon in vorigen Studien beobachtet (Jacob et al., 2014; Jacob et al., 2012; Jacob et al., 2013). Dieser Effekt könnte dadurch erklärt werden, dass in sozialen Interaktionen zumindest eine geringfügig positive nonverbale Reaktion erwartet wird (soziales Lächeln (Schmidt und Cohn, 2001)), selbst wenn sich Fremde in einer neutralen Situation treffen. Die komplette Abwesenheit sozialen Lächelns und leicht freundlicher Prosodie wird schon als schwacher Indikator von Zurückweisung, Distanziertheit oder Desinteresse gewertet und daher als leicht negativ und nicht als neutral gewertet. Die Tatsache, dass Patienten mit Schizophrenie diese Stimuli signifikant weniger negativ bewerten, kann daher auch als Ausdruck der geringeren Gewichtung dieser „neutralen“ nonverbalen Signale interpretiert werden.

Auch die zweite Hypothese konnte durch die Ergebnisse der Regressionsanalyse mit höheren Regressionskoeffizienten für verbale Signale in der Patientengruppe bestätigt werden. Darüber hinaus ergab der Vergleich der spezifischen Valenzlevel, dass in der Patientengruppe Stimuli mit einer negativen verbalen Information signifikant negativer bewertet wurden als in der Kontrollgruppe und Stimuli mit einer positiven verbalen Information signifikant positiver bewertet wurden. Beide Befunde unterstützen die Hypothese, dass die verbale Information bei Patienten mit Schizophrenie stärker berücksichtigt wird als bei gesunden Kontrollen, sowohl bei positiven als auch bei negativen verbalen Signalen.

Sowohl der reduzierte Einfluss der nonverbalen Information als auch der erhöhte Einfluss der verbalen Information tragen dazu bei, dass der relative Einfluss der nonverbalen Signale verglichen mit dem Einfluss der verbalen Signale auf die Beurteilung des emotionalen Zustandes anderer bei Patienten mit Schizophrenie reduziert ist, was sich in niedrigeren INDI-Werten ausdrückt und somit die dritte Hypothese bestätigt. Ein Vergleich der aus den Ergebnissen der Regressionsanalyse berechneten Effektstärken zeigt, dass die schwächere Gewichtung der nonverbalen Signale (*Cohens d* = - 0,91) und die stärkere

Gewichtung der verbalen Informationen (*Cohens d* = 0,87) einen vergleichbar starken Einfluss auf den beobachteten Unterschied in der individuellen nonverbalen Dominanz haben. Eine mögliche Erklärung für den reduzierten Einfluss nonverbaler Signale und den erhöhten Einfluss verbaler Information könnten die bereits erwähnten Defizite in der Wahrnehmung nonverbaler Signale sein. Patienten mit Schizophrenie nehmen nonverbale Signale weniger akkurat wahr als gesunde Kontrollen. Wenn die Patienten nun mit inkongruenter emotionaler Information konfrontiert werden, könnten sie sich daher in ihrer Einschätzung mehr auf die mit größerer Zuverlässigkeit dekodierte verbale und weniger auf die nonverbale Information verlassen.

Dennoch sollte an dieser Stelle festgehalten werden, dass nonverbale Signale auch bei Patienten mit Schizophrenie einen deutlich stärkeren Einfluss auf die Valenzeinschätzung haben als die verbal vermittelte Information. Eine nonverbale Dominanz ist also sowohl in der Kontroll- als auch in der Patientengruppe präsent, wenngleich sie in der Patientengruppe signifikant weniger stark ausgeprägt ist. Diese weniger stark ausgeprägte Dominanz könnte die Patienten in Situationen, in welchen die verbale Aussage nicht klar oder inkongruent mit der nonverbalen Aussage ist, vor Schwierigkeiten stellen. Zum Beispiel wenn Menschen versuchen, ihre Gefühle zu verbergen oder im Falle von Ironie. Probleme im Erkennen von Sarkasmus (= „beißender Spott“, durch das Stilmittel der Ironie ausgedrückt) wurden auch in früheren Studien (Kern et al., 2009; Kosmidis et al., 2008) beschrieben. Darüber hinaus wurde ein Zusammenhang zwischen dem beeinträchtigten Verständnis von Sarkasmus und einem höheren gefühlten persönlichen Leid sowie einem niedrigeren Erholungsvermögen festgestellt (Sparks et al., 2010). Da widersprüchliche und unklare verbale Aussagen Bestandteil der alltäglichen Kommunikation sind, stellt sich die Frage wie mit diesen emotionalen Signalen in der Interaktion mit Patienten umzugehen ist, was z.B. in der Angehörigenarbeit relevant sein könnte. Studien zu diesem Thema fehlen noch weitgehend. Eine ähnliche Fragestellung findet sich lediglich beim „Expressed Emotion-Konzept“, bei dem ein übermäßiger Ausdruck von Emotionen (vor allem mit negativen Valenzen, z.B. die überzogene Äußerung von Kritik) in der Familie im Zusammenhang mit einer

schlechteren Prognose zu stehen scheint (Butzlaff und Hooley, 1998; Cechnicki et al., 2013). Auch wenn die Kausalität immer noch unklar ist, könnte die Art und Weise, auf welche Emotionen ausgedrückt werden einen Einfluss auf den Krankheitsverlauf haben. Patienten und ihre Angehörigen im bewussten Umgang mit ihren Emotionen zu schulen, könnte daher vorteilhaft sein, um Missverständnisse zu vermeiden und könnte letztlich helfen, die Psychopathologie zu reduzieren.

Es wurde kein statistischer Zusammenhang zwischen dem „personal and social performance score“ (PSP) und dem Einfluss der nonverbalen ($\beta_{\text{nonverbal}}$) Information, dem Einfluss der verbalen Information (β_{verbal}) oder dem Grad der nonverbalen Dominanz (INDI) gefunden. Die Abwesenheit einer signifikanten Korrelation könnte durch die geringe Varianz der mit diesem Instrument ermittelten Messwerte im untersuchten Kollektiv bedingt sein, da die meisten der in dieser Studie untersuchten Patienten ein gutes soziales Funktionsniveau aufwiesen. Auch das Ausmaß der Veränderungen des relativen Einflusses der nonverbalen und verbalen Information auf die Beurteilung des emotionalen Status korrelierte nicht mit dem Schweregrad der aktuellen Psychopathologie (gemessen mittels PANSS und BDI). Daher kann vermutet werden, dass die Unterschiede hinsichtlich des Einflusses nonverbaler und verbaler Information während der Einschätzung des aktuellen emotionalen Zustandes eher ein „trait“- als ein „state“-abhängiges Merkmal der Schizophrenie ist, also im Verlauf als relativ stabil und unabhängig von den aktuellen Schwankungen der Symptomatik ist. Wie unter **4.1** bereits berichtet, können in der existierenden Literatur viele Studien gefunden werden, die sich mit der Beziehung zwischen den Emotionserkennungsdefiziten und den Maßen der Positiv- oder Negativsymptomatik befasst haben, jedoch sind die Ergebnisse dieser Studien recht heterogen. Die Ergebnisse aus diesem Untersuchungsteil stimmen bezüglich der Abwesenheit relevanter Korrelationen mit den Ergebnissen von Kohler et al. (2010) überein, welche in ihrer Metaanalyse keine signifikanten Korrelationen zwischen den Emotionserkennungsdefiziten und der erhobenen Positiv- oder Negativsymptomatik berichten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine klare Beziehung zwischen den Emotionserkennungsdefiziten

und den aktuellen Maßen der klinischen Symptomatik noch nicht gefunden wurde.

5.4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse ergänzen die bisherigen Belege für Einschränkungen im Erkennen von Emotionen bei Patienten mit Schizophrenie. In dieser Studie traten Modalitätseffekte nur bei manchen Emotionen auf und mit unterschiedlichen Richtungen. Ausgeprägtere Defizite traten bei „Verführung“ ausdrückenden prosodischen Stimuli und bei „Wut“ oder „Freude“ ausdrückenden mimischen Stimuli auf. Um die obigen Fragen weitergehend zu klären, sollten in zukünftigen Studien Gruppeneffekte mittels einer größeren Stichprobe und eines hinsichtlich Stimulusvalenz und Stimulusmodalität ausgeglichenen Studiendesigns untersucht werden.

Darüber hinaus sollten zukünftige Studien die Untersuchung von weiteren emotionalen Signalen jenseits der Basisemotionen einschließen, wie zum Beispiel Absichten (e.g. tröstend, ermutigend, einladend, besänftigend) und Einstellungen (e.g. optimistisch, wohlwollend, skeptisch, unsicher) (Wildgruber und Kreifelts, 2015). Diese Signale spielen eine wichtige Rolle in sozialen Beziehungen und könnten daher ein wichtiger Faktor für die Prognose des sozialen Funktionsniveaus der betroffenen Patienten sein. Besonders interessant könnte dies für Studien sein, die verschiedene Modalitäten vergleichen, da sich die modalitätsspezifischen Effekte zwischen Basisemotionen und komplexeren sozialen Signalen unterscheiden könnten (Bruck et al., 2012; Lambrecht et al., 2013).

Auf der anderen Seite könnte auch die weitere Untersuchung nonverbaler Vokalisationen als eine besonders grundlegende Form der emotionalen Kommunikation wichtige Erkenntnisse für das Verständnis der Defizite der Patienten liefern, wie die spezifischen Unterschiede im Wahrnehmen von Lachen zeigen.

Die Einschränkungen im Erkennen von Emotionen könnten Unsicherheiten und Unbehagen in sozialen Situationen verstärken und schließlich den sozialen

Rückzug als einen Teil der Negativsymptomatik fördern, welcher die Prognose der Patienten verschlechtert (Fenton und McGlashan, 1991; Marchesi et al., 2015). Es wurden bereits direkte Zusammenhänge zwischen den Emotionserkennungsdefiziten und der funktionellen Prognose beschrieben (Couture et al., 2006; Irani et al., 2012; Pinkham, 2014). Therapien wie das „Social Cognition and Interaction Training“ (SCIT) (Penn et al., 2005; Roberts et al., 2014), die eine Verbesserung der Emotionswahrnehmungs- und Emotionsverständnisfähigkeiten beabsichtigen, sollten daher weiter entwickelt, bewertet und angewendet werden, um das Ergebnis der Behandlung und die Lebensumstände der Betroffenen zu verbessern (Kurtz und Richardson, 2012). Im Hinblick auf die unter **4.3** beschriebene Problematik bezüglich inkongruenter emotionaler Stimuli könnte es außerdem im Umgang mit Betroffenen hilfreich sein, widersprüchliche Nachrichten zu vermeiden und Emotionen klar zu verbalisieren. Patienten und ihre Angehörigen im bewussten Umgang mit ihren Emotionen zu schulen, könnte daher helfen, Missverständnisse zu vermeiden und letztlich die Psychopathologie zu reduzieren. Weitere Studien zu diesem Thema sind nötig, um ein möglichst gutes Umfeld für die Rekonvaleszenz der Betroffenen zu schaffen.

6 Zusammenfassung

Die vorliegende Studie befasst sich mit verschiedenen Aspekten der Emotionswahrnehmung von Patienten mit Schizophrenie. Diese wurden anhand von drei Experimenten getestet. In den einzelnen Experimenten wurden folgende Aspekte untersucht:

1. Die Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie anhand von fünf vorgegeben Emotionen (Wut, Ekel, Neutral, Freude, Verführung)
2. Die Differenzierung von Anlachen und Auslachen und somit dessen Intentionalität in Bezug auf die eigene Person
3. Der relative Einfluss nonverbaler Signale gegenüber dem verbaler Informationen auf die Einschätzung des emotionalen Zustandes eines Sprechers

Die Testung erfolgte an einem Personal Computer in einem Versuchsraum der psychiatrischen Abteilung der Universitätsklinik Tübingen. Das Stimulusmaterial wurde eigens von der Arbeitsgruppe entwickelt und dem Autor dieser Studie zur Verfügung gestellt. Es handelt sich bei dem Stimulusmaterial um kurze Videoclips mit oder ohne Ton und um reine Tonaufnahmen. Je nach Experiment wurden verschiedene Modalitäten verwendet. Insgesamt nahmen 21 Patienten mit Schizophrenie teil, die vor Einschluss in die Studie nach DSM-IV-Kriterien diagnostiziert wurden. Zusätzlich zu den Ergebnissen der drei Experimente wurden klinische und soziografische Daten mittels Fragebögen erhoben. Um einen Gruppenvergleich zu Gesunden ziehen zu können, wurde dieselbe Testung an gesunden Probanden wiederholt. Diese wurden vor Einschluss in die Studie mittels eines Fragebogen auf psychiatrische und neurologische Krankheiten gescreent. Die Kontrollprobanden wurden so ausgesucht, dass sie im Schnitt dem Alter, dem Geschlecht, dem Bildungsabschluss und dem IQ der Patientengruppe entsprechen. Die Ergebnisse der drei Experimente wurden anschließend statistisch mittels SPSS ausgewertet und ein Vergleich zwischen den Gruppen gezogen.

Die folgenden Gruppenunterschiede stellten sich bei den drei Experimenten als die wichtigsten Ergebnisse heraus:

1. Patienten sind beeinträchtigt im Erkennen von Emotionen. Dies betrifft besonders stark das Erkennen von „Verführung“ aus prosodischen Signalen und das Erkennen der Emotionen „Freude“ und „Wut“ aus mimischen Signalen.
2. Ein Anlachen wird von den Patienten als weniger positiv bewertet als von Gesunden.
3. Bei der Einschätzung emotionaler Gemütszustände anderer orientieren sich Patienten im Vergleich zu gesunden Probanden weniger stark an nonverbalen Signalen und stärker an verbal vermittelten Informationen.

Als Fazit dieser Studie lässt sich festhalten, dass Patienten mit Schizophrenie in ihrem Emotionserkennungsvermögen gegenüber Gesunden eingeschränkt sind. Je nach Art der Emotion (Basisemotion – komplexe Emotion) könnten verschiedene Wahrnehmungskanäle besonders stark betroffen sein. Insgesamt lässt sich ein geringeres Ansprechen der Patienten auf nonverbale Signale beobachten. Im Umgang mit den Betroffenen könnte daher ein bewusstes Verbalisieren von Emotionen hilfreich sein. Des Weiteren könnten spezifische Trainingsprogramme zur Verbesserung der nonverbalen Wahrnehmung und der sozialen Interaktion einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der beschriebenen Einschränkungen in der Wahrnehmung nonverbaler emotionaler Signale leisten. Diese sollten mit dem Ziel, die soziale Integration und die Lebensqualität der Betroffenen zu verbessern, weiter entwickelt und evaluiert werden.

7 Literaturverzeichnis

- Abelson, R. P. und Sermat, V. (1962). Multidimensional scaling of facial expressions. *J Exp Psychol*, 63, 546-554.
- Achim, A. M., Maziade, M., Raymond, E., Olivier, D., Merette, C. und Roy, M. A. (2011). How prevalent are anxiety disorders in schizophrenia? A meta-analysis and critical review on a significant association. *Schizophr Bull*, 37(4), 811-821. doi:10.1093/schbul/sbp148
- Ackenheil, M., Stotz, G. und Dietz-Bauer, R. (1999). *Mini International Neuropsychiatric Interview. German Version 5.0.0, DSM-IV*. München: Psychiatrische Universitätsklinik München.
- An, S. K., Lee, E., Kim, J. J., Namkoong, K., Kang, J. I., Jeon, J. H., Seok, J. H. und Choi, S. H. (2006). Greater impairment in negative emotion evaluation ability in patients with paranoid schizophrenia. *Yonsei Med J*, 47(3), 343-353.
- An, S. K., Lee, S. J., Lee, C. H., Cho, H. S., Lee, P. G., Lee, C. I., Lee, E., Roh, K. S. und Namkoong, K. (2003). Reduced P3 amplitudes by negative facial emotional photographs in schizophrenia. *Schizophr Res*, 64(2-3), 125-135.
- Andreasen, N. C. und Olsen, S. (1982). Negative v positive schizophrenia. Definition and validation. *Arch Gen Psychiatry*, 39(7), 789-794.
- APA. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (4th ed.) Text Revision*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition (DSM-5)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Argyle, M., Alkema, F. und Gilmour, R. (1971). The communication of friendly and hostile attitudes by verbal and non-verbal signals. *European Journal of Social Psychology*, 1(3), 385-402. doi:10.1002/ejsp.2420010307
- Balogh, N., Egerhazi, A., Berecz, R. und Csukly, G. (2014). Investigating the state-like and trait-like characters of social cognition in schizophrenia: a short term follow-up study. *Schizophr Res*, 159(2-3), 499-505. doi:10.1016/j.schres.2014.08.027
- Beck, A. T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J. und Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Arch Gen Psychiatry*, 4, 561-571.
- Bediou, B., Franck, N., Saoud, M., Baudouin, J. Y., Tiberghien, G., Dalery, J. und d'Amato, T. (2005). Effects of emotion and identity on facial affect processing in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 133(2-3), 149-157. doi:10.1016/j.psychres.2004.08.008
- Bell, M., Bryson, G. und Lysaker, P. (1997). Positive and negative affect recognition in schizophrenia: a comparison with substance abuse and normal control subjects. *Psychiatry Res*, 73(1-2), 73-82.
- Bleuler, E. (1911). *Dementia praecox oder Gruppe der Schizophrenien*. Leipzig, Wien: Deuticke.
- Bradley, M. M. und Lang, P. J. (1994). Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 25(1), 49-59.
- Bruck, C., Kreifelts, B. und Wildgruber, D. (2012). From evolutionary roots to a broad spectrum of complex human emotions: Future research perspectives in the field of emotional vocal communication: Reply to comments on "Emotional voices in context: A neurobiological model of multimodal affective information processing". *Phys Life Rev*, 9(1), 9-12. doi:10.1016/j.plrev.2011.12.003
- Butzlaff, R. L. und Hooley, J. M. (1998). Expressed emotion and psychiatric relapse: a meta-analysis. *Arch Gen Psychiatry*, 55(6), 547-552.
- Cantor-Graae, E. und Selten, J. P. (2005). Schizophrenia and migration: a meta-analysis and review. *Am J Psychiatry*, 162(1), 12-24. doi:10.1176/appi.ajp.162.1.12

- Cardno, A. G. und Gottesman, I. I. (2000). Twin studies of schizophrenia: from bow-and-arrow concordances to star wars Mx and functional genomics. *Am J Med Genet*, 97(1), 12-17.
- Carter, C. J. (2009). Schizophrenia susceptibility genes directly implicated in the life cycles of pathogens: cytomegalovirus, influenza, herpes simplex, rubella, and Toxoplasma gondii. *Schizophr Bull*, 35(6), 1163-1182. doi:10.1093/schbul/sbn054
- Cechnicki, A., Bielanska, A., Hanuszkiewicz, I. und Daren, A. (2013). The predictive validity of expressed emotions (EE) in schizophrenia. A 20-year prospective study. *J Psychiatr Res*, 47(2), 208-214. doi:10.1016/j.jpsychires.2012.10.004
- Cedrus. (2016). Cedrus RB-730 Antwortfeld. Retrieved from http://cedrus.com/support/rb_series/tn1047_eprime.htm [Zugriff 13.10.2016]
- Chan, R. C., Li, H., Cheung, E. F. und Gong, Q. Y. (2010). Impaired facial emotion perception in schizophrenia: a meta-analysis. *Psychiatry Res*, 178(2), 381-390. doi:10.1016/j.psychres.2009.03.035
- Cheng, C., Loh el, W., Lin, C. H., Chan, C. H. und Lan, T. H. (2013). Birth seasonality in schizophrenia: effects of gender and income status. *Psychiatry Clin Neurosci*, 67(6), 426-433. doi:10.1111/pcn.12076
- Clark, D. M. und Wells, A. (1995). *A cognitive model of social phobia*. New York: Guilford.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychol Bull*, 112(1), 155-159.
- Comparelli, A., De Carolis, A., Corigliano, V., Di Pietro, S., Trovini, G., Granese, C., Romano, S., Serata, D., Ferracuti, S. und Girardi, P. (2014). Symptom correlates of facial emotion recognition impairment in schizophrenia. *Psychopathology*, 47(1), 65-70. doi:10.1159/000350453
- Coser, R. L. (1959). Some social functions of laughter. *Human Relations*, 12, 171-182. doi:10.1177/001872675901200205
- Couture, S. M., Penn, D. L. und Roberts, D. L. (2006). The functional significance of social cognition in schizophrenia: a review. *Schizophr Bull*, 32 Suppl 1, S44-63. doi:10.1093/schbul/sbl029
- Davila Ross, M., Owren, M. J. und Zimmermann, E. (2009). Reconstructing the evolution of laughter in great apes and humans. *Curr Biol*, 19(13), 1106-1111. doi:10.1016/j.cub.2009.05.028
- DUDEN. (2016). schizophren. Retrieved from <http://www.duden.de/rechtschreibung/schizophren> [Zugriff 15.11.2016]
- Dunbar, R. I. (2012). Bridging the bonding gap: the transition from primates to humans. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 367(1597), 1837-1846. doi:10.1098/rstb.2011.0217
- Edwards, J., Pattison, P. E., Jackson, H. J. und Wales, R. J. (2001). Facial affect and affective prosody recognition in first-episode schizophrenia. *Schizophr Res*, 48(2-3), 235-253.
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1970). *Ethology: The Biology of Behavior*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Ekman, P. und Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *J Pers Soc Psychol*, 17(2), 124-129.
- Ethofer, T., Wiethoff, S., Anders, S., Kreifelts, B., Grodd, W. und Wildgruber, D. (2007). The voices of seduction: cross-gender effects in processing of erotic prosody. *Soc Cogn Affect Neurosci*, 2(4), 334-337. doi:10.1093/scan/nsm028
- Feinberg, T. E., Rifkin, A., Schaffer, C. und Walker, E. (1986). Facial discrimination and emotional recognition in schizophrenia and affective disorders. *Arch Gen Psychiatry*, 43(3), 276-279.
- Fenton, W. S. und McGlashan, T. H. (1991). Natural history of schizophrenia subtypes. II. Positive and negative symptoms and long-term course. *Arch Gen Psychiatry*, 48(11), 978-986.

- Fiszdon, J. M. und Bell, M. D. (2009). Effects of presentation modality and valence on affect recognition performance in schizophrenia and healthy controls. *Psychiatry Res*, *170*(2-3), 114-118. doi:10.1016/j.psychres.2008.11.014
- Ghazanfar, A. A. und Schroeder, C. E. (2006). Is neocortex essentially multisensory? *Trends Cogn Sci*, *10*(6), 278-285. doi:10.1016/j.tics.2006.04.008
- Greenhouse, S. W. und Geisser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika*, *24*(2), 95-112. doi:10.1007/bf02289823
- Hafner, H., Maurer, K., Löffler, W. und Riecher-Rössler, A. (1991). [Schizophrenia and age]. *Nervenarzt*, *62*(9), 536-548.
- Henry, L. P., Amminger, G. P., Harris, M. G., Yuen, H. P., Harrigan, S. M., Prosser, A. L., Schwartz, O. S., Farrelly, S. E., Herrman, H., Jackson, H. J. und McGorry, P. D. (2010). The EPPIC follow-up study of first-episode psychosis: longer-term clinical and functional outcome 7 years after index admission. *J Clin Psychiatry*, *71*(6), 716-728. doi:10.4088/JCP.08m04846yel
- Herbert, C., Kissler, J., Junghofer, M., Peyk, P. und Rockstroh, B. (2006). Processing of emotional adjectives: Evidence from startle EMG and ERPs. *Psychophysiology*, *43*(2), 197-206. doi:10.1111/j.1469-8986.2006.00385.x
- Hoekert, M., Kahn, R. S., Pijnenborg, M. und Aleman, A. (2007). Impaired recognition and expression of emotional prosody in schizophrenia: review and meta-analysis. *Schizophr Res*, *96*(1-3), 135-145. doi:10.1016/j.schres.2007.07.023
- Hooker, C. und Park, S. (2002). Emotion processing and its relationship to social functioning in schizophrenia patients. *Psychiatry Res*, *112*(1), 41-50.
- Irani, F., Seligman, S., Kamath, V., Kohler, C. und Gur, R. C. (2012). A meta-analysis of emotion perception and functional outcomes in schizophrenia. *Schizophr Res*, *137*(1-3), 203-211. doi:10.1016/j.schres.2012.01.023
- Jacob, H., Bruck, C., Domin, M., Lotze, M. und Wildgruber, D. (2014). I can't keep your face and voice out of my head: neural correlates of an attentional bias toward nonverbal emotional cues. *Cereb Cortex*, *24*(6), 1460-1473. doi:10.1093/cercor/bhs417
- Jacob, H., Kreifelts, B., Bruck, C., Erb, M., Hosl, F. und Wildgruber, D. (2012). Cerebral integration of verbal and nonverbal emotional cues: impact of individual nonverbal dominance. *Neuroimage*, *61*(3), 738-747. doi:10.1016/j.neuroimage.2012.03.085
- Jacob, H., Kreifelts, B., Bruck, C., Nizielski, S., Schutz, A. und Wildgruber, D. (2013). Nonverbal signals speak up: association between perceptual nonverbal dominance and emotional intelligence. *Cogn Emot*, *27*(5), 783-799. doi:10.1080/02699931.2012.739999
- Jang, S. K., Park, S. C., Lee, S. H., Cho, Y. S. und Choi, K. H. (2016). Attention and memory bias to facial emotions underlying negative symptoms of schizophrenia. *Cogn Neuropsychiatry*, *21*(1), 45-59. doi:10.1080/13546805.2015.1127222
- Johnston, P. J., Devir, H. und Karayanidis, F. (2006). Facial emotion processing in schizophrenia: no evidence for a deficit specific to negative emotions in a differential deficit design. *Psychiatry Res*, *143*(1), 51-61. doi:10.1016/j.psychres.2005.08.006
- Johnston, P. J., Katsikitis, M. und Carr, V. J. (2001). A generalised deficit can account for problems in facial emotion recognition in schizophrenia. *Biol Psychol*, *58*(3), 203-227.
- Johnston, P. J., McCabe, K. und Schall, U. (2003). Differential susceptibility to performance degradation across categories of facial emotion--a model confirmation. *Biol Psychol*, *63*(1), 45-58.
- Juckel, G., Schaub, D., Fuchs, N., Naumann, U., Uhl, I., Witthaus, H., Hargarter, L., Bierhoff, H. W. und Brune, M. (2008). Validation of the Personal and Social Performance (PSP) Scale in a German sample of acutely ill patients with schizophrenia. *Schizophr Res*, *104*(1-3), 287-293. doi:10.1016/j.schres.2008.04.037

- Kay, S. R., Fiszbein, A. und Opler, L. A. (1987). The Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) for Schizophrenia. *Schizophr Bull*, 13(2), 261-276. doi:10.1093/schbul/13.2.261
- Kern, R. S., Green, M. F., Fiske, A. P., Kee, K. S., Lee, J., Sergi, M. J., Horan, W. P., Subotnik, K. L., Sugar, C. A. und Nuechterlein, K. H. (2009). Theory of mind deficits for processing counterfactual information in persons with chronic schizophrenia. *Psychol Med*, 39(4), 645-654. doi:10.1017/s0033291708003966
- Kohler, C. G., Turner, T. H., Bilker, W. B., Brensinger, C. M., Siegel, S. J., Kanes, S. J., Gur, R. E. und Gur, R. C. (2003). Facial emotion recognition in schizophrenia: intensity effects and error pattern. *Am J Psychiatry*, 160(10), 1768-1774.
- Kohler, C. G., Walker, J. B., Martin, E. A., Healey, K. M. und Moberg, P. J. (2010). Facial emotion perception in schizophrenia: a meta-analytic review. *Schizophr Bull*, 36(5), 1009-1019. doi:10.1093/schbul/sbn192
- Kosmidis, M. H., Aretouli, E., Bozikas, V. P., Giannakou, M. und Ioannidis, P. (2008). Studying social cognition in patients with schizophrenia and patients with frontotemporal dementia: theory of mind and the perception of sarcasm. *Behav Neurol*, 19(1-2), 65-69.
- Kreifelts, B., Bruck, C., Ritter, J., Ethofer, T., Domin, M., Lotze, M., Jacob, H., Schlipf, S. und Wildgruber, D. (2014). They are laughing at me: cerebral mediation of cognitive biases in social anxiety. *PLoS One*, 9(6), e99815. doi:10.1371/journal.pone.0099815
- Kreifelts, B., Ethofer, T., Grodd, W., Erb, M. und Wildgruber, D. (2007). Audiovisual integration of emotional signals in voice and face: an event-related fMRI study. *Neuroimage*, 37(4), 1445-1456. doi:10.1016/j.neuroimage.2007.06.020
- Kuhner, C., Burger, C., Keller, F. und Hautzinger, M. (2007). [Reliability and validity of the Revised Beck Depression Inventory (BDI-II). Results from German samples]. *Nervenarzt*, 78(6), 651-656. doi:10.1007/s00115-006-2098-7
- Kurtz, M. M. und Richardson, C. L. (2012). Social cognitive training for schizophrenia: a meta-analytic investigation of controlled research. *Schizophr Bull*, 38(5), 1092-1104. doi:10.1093/schbul/sbr036
- Lahera, G., Herrera, S., Fernandez, C., Bardon, M., de Los Angeles, V. und Fernandez-Liria, A. (2014). Familiarity and face emotion recognition in patients with schizophrenia. *Compr Psychiatry*, 55(1), 199-205. doi:10.1016/j.comppsy.2013.06.006
- Lambert, M., Karow, A., Leucht, S., Schimmelmann, B. G. und Naber, D. (2010). Remission in schizophrenia: validity, frequency, predictors, and patients' perspective 5 years later. *Dialogues Clin Neurosci*, 12(3), 393-407.
- Lambrecht, L., Kreifelts, B. und Wildgruber, D. (2012). Age-related decrease in recognition of emotional facial and prosodic expressions. *Emotion*, 12(3), 529-539. doi:10.1037/a0026827
- Lambrecht, L., Kreifelts, B. und Wildgruber, D. (2013). Gender differences in emotion recognition: Impact of sensory modality and emotional category. *Cogn Emot*. doi:10.1080/02699931.2013.837378
- Laroi, F., Fonteneau, B., Mourad, H. und Raballo, A. (2010). Basic emotion recognition and psychopathology in schizophrenia. *J Nerv Ment Dis*, 198(1), 79-81. doi:10.1097/NMD.0b013e3181c84cb0
- Laursen, T. M., Nordentoft, M. und Mortensen, P. B. (2014). Excess early mortality in schizophrenia. *Annu Rev Clin Psychol*, 10, 425-448. doi:10.1146/annurev-clinpsy-032813-153657
- Lehrl, S. (1977). *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest : MWT-B*. Erlangen, Germany: Perimed-Verlag Straube
- Lima, C. F., Castro, S. L. und Scott, S. K. (2013). When voices get emotional: a corpus of nonverbal vocalizations for research on emotion processing. *Behav Res Methods*, 45(4), 1234-1245. doi:10.3758/s13428-013-0324-3

- Maat, A., van Montfort, S. J., de Nijs, J., Derks, E. M., Kahn, R. S., Linszen, D. H., van Os, J., Wiersma, D., Bruggeman, R., Cahn, W., de Haan, L., Krabbendam, L. und Myin-Germeys, I. (2015). Emotion processing in schizophrenia is state and trait dependent. *Schizophr Res*, 161(2-3), 392-398. doi:10.1016/j.schres.2014.11.027
- Mancuso, F., Horan, W. P., Kern, R. S. und Green, M. F. (2011). Social cognition in psychosis: multidimensional structure, clinical correlates, and relationship with functional outcome. *Schizophr Res*, 125(2-3), 143-151. doi:10.1016/j.schres.2010.11.007
- Marchesi, C., Affaticati, A., Monici, A., De Panfilis, C., Ossola, P. und Tonna, M. (2015). Severity of core symptoms in first episode schizophrenia and long-term remission. *Psychiatry Res*, 225(1-2), 129-132. doi:10.1016/j.psychres.2014.11.005
- Marneros, A. und Andreasen, N. C. (1992). [Positive and negative symptoms of schizophrenia]. *Nervenarzt*, 63(5), 262-270.
- McGrath, J., Saha, S., Chant, D. und Welham, J. (2008). Schizophrenia: a concise overview of incidence, prevalence, and mortality. *Epidemiol Rev*, 30, 67-76. doi:10.1093/epirev/mxn001
- McNeil, T. F. (1995). Perinatal risk factors and schizophrenia: selective review and methodological concerns. *Epidemiol Rev*, 17(1), 107-112.
- Mehrabian, A. und Ferris, S. R. (1967). Inference of attitudes from nonverbal communication in two channels. *J Consult Psychol*, 31(3), 248-252.
- Mehrabian, A. und Wiener, M. (1967). Decoding of inconsistent communications. *J Pers Soc Psychol*, 6(1), 109-114.
- Merriam-Webster. (2016a). Irony. Retrieved from <http://www.merriam-webster.com/dictionary/irony> [Zugriff 11.11.2016]
- Merriam-Webster. (2016b). Prosody. Retrieved from <http://www.merriam-webster.com/dictionary/prosody> [Zugriff 15.11.2016]
- Muzekari, L. H. und Bates, M. E. (1977). Judgment of emotion among chronic schizophrenics. *J Clin Psychol*, 33(3), 662-666.
- Penn, D., Roberts, D. L., Munt, E. D., Silverstein, E., Jones, N. und Sheitman, B. (2005). A pilot study of social cognition and interaction training (SCIT) for schizophrenia. *Schizophr Res*, 80(2-3), 357-359. doi:10.1016/j.schres.2005.07.011
- Perlovsky, L. (2011). "High" cognitive emotions in language prosody. Commentary on "Emotional voices in context: a neurobiological model of multimodal affective information processing" by C. Bruck, B. Kreifelts, & D. Wildgruber. *Phys Life Rev*, 8(4), 408-409. doi:10.1016/j.plrev.2011.10.007
- Pinkham, A. E. (2014). Social cognition in schizophrenia. *J Clin Psychiatry*, 75 Suppl 2, 14-19. doi:10.4088/JCP.13065su1.04
- Pinkham, A. E., Penn, D. L., Perkins, D. O. und Lieberman, J. (2003). Implications for the neural basis of social cognition for the study of schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 160(5), 815-824.
- Platt, T., Ruch, W. und Proyer, R. T. (2010). A lifetime of fear of being laughed at: an aged perspective. *Z Gerontol Geriatr*, 43(1), 36-41. doi:10.1007/s00391-009-0083-z
- Pollak, T. A., McCormack, R., Peakman, M., Nicholson, T. R. und David, A. S. (2014). Prevalence of anti-N-methyl-D-aspartate (NMDA) receptor [corrected] antibodies in patients with schizophrenia and related psychoses: a systematic review and meta-analysis. *Psychol Med*, 44(12), 2475-2487. doi:10.1017/s003329171300295x
- Provine, R. R. (2013). Laughing, grooming, and pub science. *Trends Cogn Sci*, 17(1), 9-10. doi:10.1016/j.tics.2012.11.001
- Ritter, J., Bruck, C., Jacob, H., Wildgruber, D. und Kreifelts, B. (2015). Laughter perception in social anxiety. *J Psychiatr Res*, 60, 178-184. doi:10.1016/j.jpsychires.2014.09.021
- Roberts, D. L., Combs, D. R., Willoughby, M., Mintz, J., Gibson, C., Rupp, B. und Penn, D. L. (2014). A randomized, controlled trial of Social Cognition and Interaction Training (SCIT) for

- outpatients with schizophrenia spectrum disorders. *Br J Clin Psychol*, 53(3), 281-298. doi:10.1111/bjc.12044
- Ruch, W. und Proyer René, T. (2009). Extending the study of gelotophobia: On gelotophiles and katagelasticians *Humor - International Journal of Humor Research* (Vol. 22, pp. 183).
- Sakamoto, S., Nameta, K., Kawasaki, T., Yamashita, K. und Shimizu, A. (1997). Polygraphic evaluation of laughing and smiling in schizophrenic and depressive patients. *Percept Mot Skills*, 85(3 Pt 2), 1291-1302. doi:10.2466/pms.1997.85.3f.1291
- Satzger, W., Fessmann, H. und Engel, R. R. (2002). Liefern HAWIE-R, WST und MWT-B vergleichbare IQ-Werte? *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23(2), 159-170. doi:10.1024//0170-1789.23.2.159
- Sauter, D. A., Eisner, F., Calder, A. J. und Scott, S. K. (2010). Perceptual cues in nonverbal vocal expressions of emotion. *Q J Exp Psychol (Hove)*, 63(11), 2251-2272. doi:10.1080/17470211003721642
- Schmidt, K. L. und Cohn, J. F. (2001). Human facial expressions as adaptations: Evolutionary questions in facial expression research. *Am J Phys Anthropol, Suppl 33*, 3-24.
- Schneider, K. (1950). *Klinische Psychopathologie*. Stuttgart: Thieme.
- Sheehan, D. V., Lecrubier, Y., Sheehan, K. H., Amorim, P., Janavs, J., Weiller, E., Hergueta, T., Baker, R. und Dunbar, G. C. (1998). The Mini-International Neuropsychiatric Interview (M.I.N.I.): the development and validation of a structured diagnostic psychiatric interview for DSM-IV and ICD-10. *J Clin Psychiatry*, 59 Suppl 20, 22-33;quiz 34-57.
- Simpson, C., Pinkham, A. E., Kelsven, S. und Sasson, N. J. (2013). Emotion recognition abilities across stimulus modalities in schizophrenia and the role of visual attention. *Schizophr Res*. doi:10.1016/j.schres.2013.09.026
- Sparks, A., McDonald, S., Lino, B., O'Donnell, M. und Green, M. J. (2010). Social cognition, empathy and functional outcome in schizophrenia. *Schizophr Res*, 122(1-3), 172-178. doi:10.1016/j.schres.2010.06.011
- Stefanenko, E. A., Enikolopov, S. N. und Ivanova, E. M. (2014). [The relation to the humor and laugh in patients with schizophrenia]. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*, 114(1), 26-29.
- Steiner, J., Walter, M., Glanz, W., Sarnyai, Z., Bernstein, H. G., Vielhaber, S., Kastner, A., Skalej, M., Jordan, W., Schiltz, K., Klingbeil, C., Wandinger, K. P., Bogerts, B. und Stoecker, W. (2013). Increased prevalence of diverse N-methyl-D-aspartate glutamate receptor antibodies in patients with an initial diagnosis of schizophrenia: specific relevance of IgG NR1a antibodies for distinction from N-methyl-D-aspartate glutamate receptor encephalitis. *JAMA Psychiatry*, 70(3), 271-278. doi:10.1001/2013.jamapsychiatry.86
- Susser, E., Neugebauer, R., Hoek, H. W., Brown, A. S., Lin, S., Labovitz, D. und Gorman, J. M. (1996). Schizophrenia after prenatal famine. Further evidence. *Arch Gen Psychiatry*, 53(1), 25-31.
- Szameitat, D. P., Alter, K., Szameitat, A. J., Darwin, C. J., Wildgruber, D., Dietrich, S. und Sterr, A. (2009a). Differentiation of emotions in laughter at the behavioral level. *Emotion*, 9(3), 397-405. doi:10.1037/a0015692
- Szameitat, D. P., Alter, K., Szameitat, A. J., Wildgruber, D., Sterr, A. und Darwin, C. J. (2009b). Acoustic profiles of distinct emotional expressions in laughter. *J Acoust Soc Am*, 126(1), 354-366. doi:10.1121/1.3139899
- Tandon, R., Keshavan, M. S. und Nasrallah, H. A. (2008a). Schizophrenia, "just the facts" what we know in 2008. 2. Epidemiology and etiology. *Schizophr Res*, 102(1-3), 1-18. doi:10.1016/j.schres.2008.04.011
- Tandon, R., Keshavan, M. S. und Nasrallah, H. A. (2008b). Schizophrenia, "Just the Facts": what we know in 2008 part 1: overview. *Schizophr Res*, 100(1-3), 4-19. doi:10.1016/j.schres.2008.01.022

- Thaler, N. S., Strauss, G. P., Sutton, G. P., Vertinski, M., Ringdahl, E. N., Snyder, J. S. und Allen, D. N. (2013). Emotion perception abnormalities across sensory modalities in bipolar disorder with psychotic features and schizophrenia. *Schizophr Res*, 147(2-3), 287-292. doi:10.1016/j.schres.2013.04.001
- Tölle, R., Windgassen, K. und Lempp, R. (2014). *Psychiatrie : einschließlich Psychotherapie; mit ... 12 Tabellen* (17., überarb. und erg. Aufl. ed.). Berlin; Heidelberg: Springer.
- Toomey, R., Wallace, C. J., Corrigan, P. W., Schuldberg, D. und Green, M. F. (1997). Social processing correlates of nonverbal social perception in schizophrenia. *Psychiatry*, 60(4), 292-300.
- Tseng, H. H., Chen, S. H., Liu, C. M., Howes, O., Huang, Y. L., Hsieh, M. H., Liu, C. C., Shan, J. C., Lin, Y. T. und Hwu, H. G. (2013). Facial and prosodic emotion recognition deficits associate with specific clusters of psychotic symptoms in schizophrenia. *PLoS One*, 8(6), e66571. doi:10.1371/journal.pone.0066571
- Universität-Mannheim. (2016). The PXLab Self-Assessment-Manikin Scales. Retrieved from http://irtel.uni-mannheim.de/pxlab/demos/index_SAM.html [Zugriff 13.10.16]
- Vita, A., De Peri, L., Deste, G. und Sacchetti, E. (2012). Progressive loss of cortical gray matter in schizophrenia: a meta-analysis and meta-regression of longitudinal MRI studies. *Transl Psychiatry*, 2, e190. doi:10.1038/tp.2012.116
- Vogel, B., Bruck, C., Jacob, H., Eberle, M. und Wildgruber, D. (2016a). Effects of cue modality and emotional category on recognition of nonverbal emotional signals in schizophrenia. *BMC Psychiatry*, 16, 218. doi:10.1186/s12888-016-0913-7
- Vogel, B., Bruck, C., Jacob, H., Eberle, M. und Wildgruber, D. (2016b). Integration of verbal and nonverbal emotional signals in patients with schizophrenia: Decreased nonverbal dominance. *Psychiatry Res*, 241, 98-103. doi:10.1016/j.psychres.2016.03.050
- Walker, E., Marwit, S. J. und Emory, E. (1980). A cross-sectional study of emotion recognition in schizophrenics. *J Abnorm Psychol*, 89(3), 428-436.
- WHO. (1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders : clinical descriptions and diagnostic guidelines*. Geneva: World Health Organization.
- Wiethoff, S., Wildgruber, D., Kreifelts, B., Becker, H., Herbert, C., Grodd, W. und Ethofer, T. (2008). Cerebral processing of emotional prosody--influence of acoustic parameters and arousal. *Neuroimage*, 39(2), 885-893. doi:10.1016/j.neuroimage.2007.09.028
- Wildgruber, D. und Kreifelts, B. (2015). Evolutionary perspectives on emotions and their link to intentions, dispositions and behavior: Comment on "The quartet theory of human emotions: An integrative and neurofunctional model" by S. Koelsch et al. *Phys Life Rev*, 13, 89-91. doi:10.1016/j.plrev.2015.04.013
- Wittchen, H.-U., Zaudig, M. & Fydrich, T. (1997). *Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV*. Göttingen: Hogrefe.
- World Health Organization, R. O. f. S.-E. A. (2001). *Schizophrenia: youth's greatest disabler*. Retrieved from New Delhi: <http://www.who.int/iris/handle/10665/206347>
- Wright, P., Gill, M. und Murray, R. M. (1993). Schizophrenia: genetics and the maternal immune response to viral infection. *Am J Med Genet*, 48(1), 40-46. doi:10.1002/ajmg.1320480110
- Wunderink, L., Sytema, S., Nienhuis, F. J. und Wiersma, D. (2009). Clinical recovery in first-episode psychosis. *Schizophr Bull*, 35(2), 362-369. doi:10.1093/schbul/sbn143
- Xu, M. Q., Sun, W. S., Liu, B. X., Feng, G. Y., Yu, L., Yang, L., He, G., Sham, P., Susser, E., St Clair, D. und He, L. (2009). Prenatal malnutrition and adult schizophrenia: further evidence from the 1959-1961 Chinese famine. *Schizophr Bull*, 35(3), 568-576. doi:10.1093/schbul/sbn168

8 Erklärung zum Eigenanteil der Dissertationsschrift

Die vorliegende Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie Tübingen unter Betreuung von Prof. Dr. med. Dirk Wildgruber, Leiter der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“, durchgeführt. Die Konzeption der Studie erfolgte durch Prof. Dr. med. Dirk Wildgruber in Zusammenarbeit mit Herrn Dr. Mark-Christian Eberle, Mitarbeiter der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“. Das benötigte Stimulusmaterial wurde mir von der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“ (unter anderen von Frau Dr. Heike Jacob) zur Verfügung gestellt. Die Einführung in den Umgang mit der benötigten Versuchssoftware und dem Stimulusmaterial erfolgte durch Frau Dr. Carolin Brück, zum damaligen Zeitpunkt Mitarbeiterin der Arbeitsgruppe „Affektive Neuropsychiatrie“. Sämtliches Akquirieren der Probanden und die Durchführung der Versuche wurden von mir in Eigenleistung erbracht. Frau Dr. Brück unterstützte mich sowohl beim Erlernen der Funktionen des Datenanalyseprogramms SPSS als auch bei der statistischen Auswertung, welche dann durch mich erfolgte. Das Erstellen der Diagramme, Tabellen, Publikationen und der Dissertationsschrift erfolgte in Eigenarbeit. Beim Erstellen der Publikationen erfolgte ein reger Austausch mit Frau Dr. Brück und mit Prof. Dr. med. Dirk Wildgruber, wobei einige der Denkanstöße auch mit in die Dissertationsschrift eingeflossen sind.

Ich versichere, das Manuskript selbständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Tübingen, den

9 Veröffentlichungen

B. Vogel, C. Brück, H. Jacob, M. Eberle, D. Wildgruber (30.07.2016). Integration of verbal and nonverbal emotional signals in patients with schizophrenia: Decreased nonverbal dominance. *Psychiatry Research*, 241, 98-103. DOI: 10.1016/j.psychres.2016.03.050

B. Vogel, C. Brück, H. Jacob, M. Eberle, D. Wildgruber (07.07.2016). Effects of cue modality and emotional category on recognition of nonverbal emotional signals in schizophrenia. *BMC Psychiatry*, 16, 218. DOI: 10.1186/s12888-016-0913-7

10 Danksagung

Ich möchte mich ganz herzlich bei allen bedanken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. Mein besonderer Dank gilt den Teilnehmern dieser Studie. Außerdem möchte ich mich bei Prof. Dr. med. Dirk Wildgruber dafür bedanken, dass er beim Erstellen der Publikationen schnell mit Anregungen und Verbesserungsvorschlägen zur Hilfe war. Meinen Eltern möchte ich für ihre Unterstützung danken, die es mir ermöglicht hat, mich auf das Erstellen dieser Arbeit und der daraus hervorgegangenen Publikationen zu konzentrieren.

11 Lebenslauf

PERSÖNLICHE DATEN

| | |
|-------------|----------------------|
| Name | Bastian Dieter Vogel |
| Geburtsjahr | 1988 |
| Geburtsort | Stuttgart |

SCHULBILDUNG

| | |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1995 – 1999 | Grundschule Stuttgart-Stammheim |
| 1999 – 2008 | Eschbach-Gymnasium Stuttgart Freiberg (allgemeinbildendes Gymnasium) Profil- und Neigungsfach: Physik und Biologie Abschluss: Abitur, Note: 1,4 |

FREIWILLIGES SOZIALES JAHR

| | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08/2008 – 08/2009 | Ausbildung zum Rettungssanitäter und Einsatz auf der Rettungswache Nord der Johanniter-Unfall-Hilfe e.V. Stuttgart |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

HOCHSCHULAUFBILDUNG

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 2009 – 2016 | Studium der Humanmedizin an der Eberhard Karls Universität Tübingen |
| 09. September 2011 | 1. Abschnitt der ärztlichen Prüfung (Note: sehr gut) |
| 09. Oktober 2014 | 2. Abschnitt der ärztlichen Prüfung (Note: gut) |
| 04. Mai 2016 | 3. Abschnitt der ärztlichen Prüfung (Note: gut) |

PRAKTISCHES JAHR

| | |
|-------------------|------------------------------------------------|
| 05/2015 – 09/2015 | Dermatologie, Universitäts-Hautklinik Tübingen |
| 09/2015 – 12/2015 | Innere Medizin, Klinikum Esslingen |
| 12/2015 – 04/2016 | Chirurgie, Klinikum Esslingen |

WEITERE TÄTIGKEITEN

| | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 07/2009 – 09/2009 | Vierwöchiges Pflegepraktikum in der Neurochirurgie der NC Klinik am Forum, Stuttgarter Straße 30, 71638 Ludwigsburg |
| 2009 – 2011 | Nebenjob auf der Rettungswache Nord der Johanniter- Unfall-Hilfe e.V. Stuttgart |
| 08/2010 – 09/2010 | Ferienjob im Werk Münsingen im Prozess Pressen der Walter AG, Derendingerstraße 53, 72072 Tübingen |

12 Anhang

12.1 Wahrnehmung und Integration von emotionaler Mimik und Prosodie: Deskriptive Analyse der gruppenspezifischen Erkennungsraten und Fehlermuster

Die Ausführungen, Tabellen und Ergebnisse dieses Kapitels wurden bereits als ergänzendes Dokument („Additional file 1“) zu der Publikation Vogel et al. (2016a) veröffentlicht.

12.1.1 Hintergrund

Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen ergab die vorliegende Arbeit keine verstärkten Einschränkungen im Erkennen von nonverbalen emotionalen Signalen mit einer negativen Valenz (Wut und Ekel) verglichen mit nonverbalen emotionalen Signalen mit einer positiven Valenz (Freude und Verführung). Um ein besseres Verständnis und eine weitere Interpretation dieses Unterschiedes zu ermöglichen, wurde zusätzlich eine Analyse der gruppenspezifischen Erkennungsraten und Fehlermuster durchgeführt.

12.1.2 Methodik

Hierzu wurden für jede Stimuluskategorie und für jede Modalität die gegebenen Antworten in jeder Gruppe gemittelt. Die Ergebnisse wurden für die Gesamttrefferquote und für jeden Kommunikationskanal für jede Gruppe in Form von Tabellen dargestellt (Patientengruppe = Tabelle 10 - 13, Kontrollgruppe = Tabelle 14 - 17). In einem zweiten Schritt wurden die jeweils die Differenzen zwischen den Gruppen gebildet (Patientengruppe – Kontrollgruppe) und in Tabellen illustriert. Aufgrund der Gefahr des multiplen Testens und des Fehlens einer Hypothese zu Beginn der Studie hinsichtlich spezifischer Unterschiede in den Fehlermustern wurde eine formelle statistische Auswertung mit einer Signifikanztestung der Gruppenunterschiede nicht durchgeführt.

12.1.3 Ergebnisse

Über alle Modalitäten gemittelt sowie in der rein auditiven Modalität, kategorisierten die Patienten „Verführung“ weniger häufig als „Verführung“ und häufiger als „Neutral“ oder „Freude“ als gesunde Kontrollen. In der rein visuellen Modalität wurde „Wut“ von den Patienten weniger oft als „Wut“ und häufiger als „Neutral“ oder „Ekel“ kategorisiert als von gesunden Kontrollen. Die anderen Kategorisierungsfehler waren in beiden Gruppen ähnlich ausgeprägt. Die gegebenen Antworten sind gemittelt über alle drei Modalitäten und für jede einzelne Modalität in den Tabellen 10 – 13 (Patienten), sowie den Tabellen 14 – 17 (Kontrollen) dargestellt. Die Differenzen zwischen beiden Gruppen (Patienten – Kontrollen) sind in den Tabellen 18 – 21 dargestellt. Tabelle 18 illustriert die Differenzen über alle Modalitäten hinweg und die Tabellen 19 – 21 die Differenzen in jeder der drei Modalitäten (Tabelle 19 = rein auditiv, Tabelle 20 = rein visuell, Tabelle 21 = audiovisuell). Gruppenunterschiede größer 20 % sind in grau unterlegt hervorgehoben.

Tabelle 10. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe über alle Modalitäten gemittelt.

| | Overall | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,60 | 0,03 | 0,32 | 0,04 | 0,01 |
| | Verführung | 0,15 | 0,56 | 0,25 | 0,02 | 0,02 |
| | Neutral | 0,02 | 0,06 | 0,77 | 0,12 | 0,03 |
| | Wut | 0,04 | 0,01 | 0,31 | 0,60 | 0,04 |
| | Ekel | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,19 | 0,63 |

Tabelle 11. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für rein auditive Stimuli.

| Rein auditiv | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,34 | 0,02 | 0,52 | 0,12 | 0,00 |
| | Verführung | 0,15 | 0,50 | 0,30 | 0,02 | 0,02 |
| | Neutral | 0,07 | 0,06 | 0,77 | 0,08 | 0,01 |
| | Wut | 0,08 | 0,00 | 0,44 | 0,46 | 0,02 |
| | Ekel | 0,11 | 0,18 | 0,20 | 0,20 | 0,31 |

Tabelle 12. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für rein visuelle Stimuli.

| Rein visuell | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,68 | 0,05 | 0,26 | 0,00 | 0,01 |
| | Verführung | 0,18 | 0,50 | 0,31 | 0,00 | 0,01 |
| | Neutral | 0,00 | 0,05 | 0,73 | 0,18 | 0,05 |
| | Wut | 0,00 | 0,01 | 0,32 | 0,60 | 0,07 |
| | Ekel | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 0,24 | 0,74 |

Tabelle 13. Erkennungsraten und Fehlermuster der Patientengruppe für audiovisuelle Stimuli.

| Audiovisuell | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,77 | 0,02 | 0,18 | 0,01 | 0,01 |
| | Verführung | 0,14 | 0,67 | 0,15 | 0,02 | 0,01 |
| | Neutral | 0,00 | 0,07 | 0,80 | 0,11 | 0,02 |
| | Wut | 0,04 | 0,01 | 0,16 | 0,76 | 0,04 |
| | Ekel | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,12 | 0,85 |

Tabelle 14. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe gemittelt über alle Modalitäten.

| Overall | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,66 | 0,03 | 0,29 | 0,02 | 0,00 |
| | Verführung | 0,09 | 0,78 | 0,12 | 0,00 | 0,00 |
| | Neutral | 0,01 | 0,08 | 0,83 | 0,08 | 0,00 |
| | Wut | 0,05 | 0,02 | 0,23 | 0,69 | 0,02 |
| | Ekel | 0,00 | 0,12 | 0,08 | 0,14 | 0,65 |

Tabelle 15. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für rein auditive Stimuli.

| Rein auditiv | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,32 | 0,00 | 0,63 | 0,05 | 0,00 |
| | Verführung | 0,04 | 0,87 | 0,10 | 0,00 | 0,00 |
| | Neutral | 0,01 | 0,11 | 0,88 | 0,00 | 0,00 |
| | Wut | 0,13 | 0,02 | 0,43 | 0,40 | 0,01 |
| | Ekel | 0,01 | 0,37 | 0,19 | 0,17 | 0,26 |

Tabelle 16. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für rein visuelle Stimuli.

| Rein visuell | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|------|------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | 0,82 | 0,07 | 0,11 | 0,00 | 0,00 |
| | Verführung | 0,18 | 0,62 | 0,19 | 0,01 | 0,00 |
| | Neutral | 0,01 | 0,08 | 0,71 | 0,18 | 0,01 |
| | Wut | 0,00 | 0,00 | 0,15 | 0,82 | 0,02 |
| | Ekel | 0,00 | 0,00 | 0,04 | 0,19 | 0,77 |

Tabelle 17. Erkennungsraten und Fehlermuster der Kontrollgruppe für audiovisuelle Stimuli.

| Audiovisuell | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|------------|-------------|
| | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> Freude | 0,85 | 0,01 | 0,14 | 0,00 | 0,00 |
| Verführung | 0,06 | 0,86 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Neutral | 0,01 | 0,05 | 0,89 | 0,05 | 0,00 |
| Wut | 0,01 | 0,02 | 0,11 | 0,85 | 0,01 |
| Ekel | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,07 | 0,93 |

Tabelle 18. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen gemittelt über alle Modalitäten.

| Overall | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|------------|-------------|
| | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> Freude | -0,07 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,01 |
| Verführung | 0,06 | -0,22 | 0,13 | 0,01 | 0,02 |
| Neutral | 0,01 | -0,02 | -0,06 | 0,05 | 0,02 |
| Wut | -0,01 | -0,01 | 0,08 | -0,09 | 0,03 |
| Ekel | 0,04 | -0,06 | 0,01 | 0,04 | -0,02 |

Tabelle 19. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für rein auditive Stimuli.

| Rein auditiv | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------------|------------|-------------|
| | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> Freude | 0,02 | 0,02 | -0,11 | 0,07 | 0,00 |
| Verführung | 0,11 | -0,37 | 0,21 | 0,02 | 0,02 |
| Neutral | 0,06 | -0,05 | -0,11 | 0,08 | 0,01 |
| Wut | -0,05 | -0,02 | 0,01 | 0,05 | 0,01 |
| Ekel | 0,10 | -0,19 | 0,01 | 0,04 | 0,05 |

Tabelle 20. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für rein visuelle Stimuli.

| Rein visuell | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|-------|-------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | -0,14 | -0,02 | 0,15 | 0,00 | 0,01 |
| | Verführung | 0,00 | -0,12 | 0,12 | -0,01 | 0,01 |
| | Neutral | -0,01 | -0,04 | 0,01 | 0,00 | 0,04 |
| | Wut | 0,00 | 0,01 | 0,17 | -0,23 | 0,05 |
| | Ekel | 0,01 | 0,00 | -0,02 | 0,05 | -0,04 |

Tabelle 21. Differenzen der Erkennungsraten und Fehlermuster zwischen den beiden Gruppen für audiovisuelle Stimuli.

| Audiovisuell | | <u>Gewählte Kategorie</u> | | | | |
|--------------------------------------|------------|---------------------------|------------|---------|-------|-------|
| | | Freude | Verführung | Neutral | Wut | Ekel |
| <u>Stimulus-</u> <u>kategorie</u> | Freude | -0,07 | 0,01 | 0,04 | 0,01 | 0,01 |
| | Verführung | 0,08 | -0,19 | 0,07 | 0,02 | 0,01 |
| | Neutral | -0,01 | 0,02 | -0,10 | 0,06 | 0,02 |
| | Wut | 0,02 | -0,01 | 0,05 | -0,09 | 0,02 |
| | Ekel | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,05 | -0,08 |

12.1.4 Diskussion

Die Analyse der Erkennungsraten und spezifischen Fehlermuster unterstützt die Ergebnisse der Treffsicherheitsanalyse. Ein Valenzeffekt mit einer stärkeren Beeinträchtigung der Patienten beim Kategorisieren negativer Emotionen konnte auch hier nicht festgestellt werden. Wieder zeigte sich das Defizit der Patienten im Entschlüsseln von „Verführung“ und wieder vor allem in der rein auditiven Modalität. Die häufigere Fehlinterpretation von „Verführung“ als „Neutral“ könnte auf ein spezifisches Problem der Patienten beim Entschlüsseln komplexer sozialer und emotionaler Informationen hinweisen. Zukünftige Studien sollten daher eine größere Variation nonverbaler Signale verwenden, um dieses Problem weiter zu untersuchen.