



universität
wien

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

Auswirkungen von emotionaler Musik auf die Erkennung von
Emotionen in Gesichtern bei Personen mit Asperger-Syndrom

Verfasserin

Katharina Killy

Angestrebter akademischer Grad

Magistra der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2015

Studienkennzahl: 298

Studienrichtung: Diplomstudium Psychologie

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Psych. Dr. Helmut Leder

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen großen Dank an all jene richten, die mich während meines Studiums und beim Verfassen der Diplomarbeit unterstützt haben.

Für die Ermöglichung des Forschungsprojektes möchte ich mich bei Herrn Prof. Leder und seinem Team bedanken. Ganz besonders bedanke ich mich bei Frau MMag. Marin für die außerordentlich engagierte Betreuung und die vielen Anregungen und Hilfestellungen im Zuge der Diplomarbeitserstellung.

Von ganzem Herzen bedanken möchte ich mich bei meinen Eltern für die liebevolle und großzügige Unterstützung während meines gesamten Bildungsweges.

A very special thank you to André, who was supporting me not only technically but also emotionally and motivationally.

Eine sehr wertvolle Stütze während meines Studiums waren auch immer meine lieben Freunde und Schwestern. Danke für die vielen schönen und lustigen Stunden.

Ein ganz besonderer Dank gebührt auch allen Testpersonen, welche sich die Zeit genommen haben, an der Untersuchung teilzunehmen. Sie brachten mir nicht nur die Daten als Grundlage für die vorliegende Arbeit, sondern auch interessante Gespräche und wertvolle Erfahrungen in der Arbeit mit Menschen verschiedenster Art.

Vielen Dank auch an Frau Giorgia Silani (PhD) für die Bereitstellung von Forschungsmittel für die Bezahlung der Studienteilnehmer.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
<i>Theoretischer Hintergrund</i>	<i>3</i>
2. Autismus.....	3
2.1 Historischer Abriss	3
2.2 Epidemiologie.....	4
2.2.1 Ätiologie	4
2.2.2 Prävalenz	5
2.3 Diagnostik	6
2.3.1 Klassifikationssysteme.....	7
2.3.2 Diagnostische Beurteilung.....	10
2.3.4 Kritik und Gegenüberstellung der Diagnosekriterien	12
2.4 Symptomatik	14
2.4.1 Soziale Interaktion.....	15
2.4.2 Theory of Mind.....	16
2.4.3 Kognitive Besonderheiten	18
2.5 Autismus und Emotionen in Gesichtern	19
2.6 Autismus und Emotionsforschung in Musik	21
2.7 Übertragung von Emotionen durch Musik	25
2.7.1 Audiovisuelle multisensorische Integration	25
3. Ziele der Untersuchung	29
4. Forschungsfragen und Hypothesen.....	30
4.1 Emotionserkennung in Gesichtern.....	30
4.2 Emotionserkennung in Musik.....	31
4.3 Crossmodales Priming.....	31
<i>Empirischer Teil</i>	<i>33</i>
5. Durchführung der Untersuchung	33
5.1 Vorstudie.....	33

5.1.1 Stichprobe	33
5.1.2 Stimuli.....	33
5.1.3 Ablauf	34
5.1.4 Auswertung	37
5.1.5 Ergebnisse	38
5.2 Hauptstudie.....	44
5.2.1 Stichprobe	44
5.2.2 Stimuli.....	50
5.2.3 Ablauf	54
6. Datenanalyse.....	59
7. Ergebnisse	60
7.1 Emotionserkennung in Gesichtern.....	60
7.1.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	60
7.1.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	62
7.1.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate	64
7.2 Emotionserkennung in Musik.....	65
7.2.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	65
7.2.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	69
7.2.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate	71
7.3 Crossmodales Priming.....	71
7.3.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	71
7.3.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen.....	77
7.3.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate	84
7.4 Unterschiede zwischen den Bedingungen	85
7.4.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen den Bedingungen	85
7.4.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen	87
7.5 Vergleich der Emotionen innerhalb der Bedingungen.....	89
7.5.1 Unterschiede zwischen den Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern	89
7.5.2 Unterschiede zwischen den Emotionen bei Emotionserkennung in der Musik	91
7.5.3 Unterschiede zwischen den Emotionen bei crossmodalen Emotionserkennung	92

8. Diskussion.....	94
8.1 Emotionserkennung in Gesichtern.....	94
8.2 Emotionserkennung in Musik.....	97
8.3 Crossmodale Emotionserkennung	99
8.4 Vergleich zwischen den Konditionen	102
8.5 Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate.....	104
8.6 Kritik und Ausblick.....	104
<i>Abstract- Deutsch</i>	<i>108</i>
<i>Abstract- Englisch.....</i>	<i>109</i>
<i>Literaturverzeichnis</i>	<i>111</i>
<i>Tabellenverzeichnis</i>	<i>123</i>
<i>Abbildungsverzeichnis</i>	<i>125</i>
<i>Anhang</i>	<i>126</i>
<i>Erklärung</i>	<i>129</i>
<i>Lebenslauf</i>	<i>130</i>

1. Einleitung

Autismus ist ein Thema, das die Öffentlichkeit interessiert. Speziell die Form des Asperger-Syndroms scheint viele Leute zu faszinieren, da man diesen Personen im ersten Moment ihre Störung oft nicht ansieht. Es gibt Filme („Rain Man“, 1988; „Das Mercury Puzzle“, 1998) und Bücher (*Buntschatten und Fledermäuse. Leben in einer anderen Welt*, 2002; *Colines Welt hat tausend Rätsel*, 2009), aber auch zahlreiche Forschungsarbeiten und Studien, die sich mit dem Thema Asperger-Syndrom beschäftigt haben. Ein Verdacht auf „Andersartigkeit“ kann sich dennoch aufgrund mancher Verhaltensweisen ergeben, welche von der „Norm“ abweichen. Diese abweichenden Verhaltensweisen werden in den oben genannten Filmen und Büchern oft durch Fähigkeiten und speziellen Interessen in Bereichen wie Mathematik, Codes und Analytik veranschaulicht. Abweichendes Verhalten findet sich jedoch auch im sozialen und kommunikativen Bereich wieder.

Soziale Interaktion ist ein Kernelement des menschlichen Verhaltens. Ryan und Deci (2000) sagen, dass Beziehungen zu anderen eine der drei essenziellen psychologischen Grundbedürfnisse für Wohlbefinden darstellen (die anderen zwei sind Sicherheit und Autonomie). Menschen wollen sich einer Gruppe bzw. Gesellschaft zugehörig fühlen und positive soziale Interaktionen mit dieser erleben. Unabdinglich für die Bildung von Beziehungen zwischen Menschen, und in weiterer Folge das Funktionieren einer Gesellschaft, ist die Empathie (Shared & Yirmiya, 2003). Empathie schließt die kognitive und emotionale Fähigkeit eines Menschen ein, die Perspektive eines anderen zu übernehmen und sich in dessen Gefühle, Wünsche, Einstellungen und Handlungen hineinzusetzen (Krämer et al., 2010). Genau hier liegt die nicht augenscheinliche Hauptsymptomatik autistischer Personen: Es mangelt ihnen an sozialen Fertigkeiten und speziell an Empathie (Baron-Cohen et al., 1997; Frith & Happé, 1999; Perner et al., 1989). In vorliegender Arbeit soll speziell der Aspekt der Emotionserkennungsfähigkeit von Personen mit Autismus – Spektrum – Störung (ASS) beleuchtet werden.

Eine Therapieform, welche direkt die emotionale Kommunikation adressiert, ist die Musiktherapie (Kim et al., 2009). Die Improvisationsmusiktherapie fördert effektiv das spontane Ausdrücken eigener Zustände. Der/ Die MusiktherapeutIn schafft eine empathische und unterstützende musikalische Struktur mit dem Einsatz nonverbaler und multimodaler Kontexte wie z.B. Stimme und Instrumente, Augenkontakt, Gesichtsausdrücke, Mimik und Gestik (Holck, 2007). In dieser „Moment – zu – Moment“ Umgebung werden das Verhalten und die emotionalen Ausdrücke durch das musikalische Engagement des Klienten elaboriert und reguliert. Musik agiert hier also als ein emotionales, relationales und motivationales Medium (Kim et al., 2009). Musiktherapie erwies sich schon mehrfach als eine gute Interventionsmöglichkeit um positive Langzeiteffekte in sozialen Interaktionen und allgemeine Verhaltensverbesserungen zu erzielen (Kaplan & Stelle, 2005; Kim et al., 2009; Whipple, 2004).

Aufgrund der wachsenden Forschung bezüglich Musik und Musiktherapie bei Menschen mit ASS und der daraus resultierenden, positiven Effekte von Musik, scheint es wichtig, auch die Beziehung zwischen der Wahrnehmung von Emotionen in Gesichtsausdrücken und der Emotionswahrnehmung in Musik weiter zu untersuchen. Der Musik wurde schon früh eine positive Wirkung im Einsatz mit autistischen Personen zugeschrieben (Kanner, 1943; Kaplan & Stelle, 2005; Kim et al., 2009). In Kanners (1943) ersten Beschreibungen zu autistischen Kindern zeigten sechs der elf untersuchten Kinder vermehrtes Interesse an Musik. Seit diesen Erkenntnissen werden musikalische Fähigkeiten, im Vergleich zum generellen autistischen Profil, als eine relative Stärke angesehen. Personen mit ASS sind in der Lage, musikalische Grundemotionen (Heaton et al., 1999) als auch komplexere Emotionen (Heaton, Allen, et al., 2008; Quintin, et al., 2011) richtig zu erkennen. Quintin und KollegInnen (2011) meinen sogar, dass Musik ein Kanal zu sein scheint, durch welchen Emotionen zu autistischen Personen kommuniziert werden können. Die Evidenz, dass musikalische Fähigkeiten bei Personen mit ASS intakt sind, ist gerade deshalb so faszinierend, da Beeinträchtigungen der visuellen Emotionswahrnehmung eine der prominentesten autistischen Eigenschaften sind (Quintin et al., 2011).

Ziel dieser Arbeit ist es, die Fähigkeit zur Emotionserkennung in Gesichtsausdrücken und musikalischen Stimuli bei Personen mit Asperger-Syndrom zu untersuchen. Es stellte sich die Frage, ob Schwierigkeiten beim Erkennen von Emotionen in Gesichtern auditiv bzw. mit Musik unterstützt oder sogar kompensiert werden können. Der Forschungsbedarf der vorliegenden Arbeit begründet sich außerdem daraus, dass bisher die meisten Studien zu dieser Thematik lediglich die Grundemotionen wie *Freude* und *Trauer* verwendeten (Caria et al., 2011; Heaton et al., 1999; Ozonoff et al., 1990; Wright et al., 2008). In vorliegender Arbeit sollen zusätzlich die Emotion *Angst* und der Zustand *Neutral* untersucht werden um auch Effekte hinsichtlich der emotionalen Erregung und Valenz sichtbar machen zu können.

Theoretischer Hintergrund

2. Autismus

2.1 Historischer Abriss

Vor etwa 70 Jahren forschten zwei Autoren relativ zeitgleich über soziale und kommunikative Störungen bei Kindern: Leo Kanner (1894-1981) und Hans Asperger (1906-1980). Beide Autoren bedienten sich des Terminus „Autismus“, welcher eine Kombination der griechischen Wörter *autos* (dt. selbst) und *ismos* (dt. Zustand, Orientierung) darstellt. Zurückzuführen ist dieser Begriff auf den Schweizer Psychiater Eugen Bleuler (1912), welcher damit das Krankheitsbild der Schizophrenie beschrieb (Bölte, 2009).

Kanner betonte in seiner Darstellung des frühkindlichen Autismus die Abweichungen in der sozialen Entwicklung und beschrieb Autismus vordergründig als emotionale Störung. Neben Defiziten wie Sprachverzögerung, Unverständnis für abstraktes Material, intensives Interesse an unbelebter Welt und reduzierter Reaktivität auf Menschen, sah Kanner auch bestimmte (Insel-) Begabungen wie z.B. besondere Gedächtnisleistungen (Bölte, 2009). Im Jahre 1943 veröffentlichte Kanner weitere Untersuchungen, u.a. „Early infantile autism“

(Kanner, 1943), wodurch sich die Begriffe „Frühkindlicher Autismus“ und „Kanner Autismus“ etablierten.

Namensgeber des Asperger-Syndroms war der Wiener Kinderarzt Hans Asperger. Er beschrieb die „autistischen Psychopathen“ in seiner Dissertation als normal intelligent, berichtete aber von Besonderheiten im Sprachgebrauch und der Motorik, von Beeinträchtigungen in der verbalen und nonverbalen Kommunikation, sowie Defiziten in sozialen Interaktionen (Asperger, 1943). Wie auch in Kanners Arbeiten betont Asperger (1943) das Vorliegen von Sonderinteressen, welche das Kind zu hohen Leistungen bringen kann. Das von ihm beschriebene Syndrom ist seiner Meinung nach eine genetisch bedingte Persönlichkeitsstörung; so „hat in den meisten Fällen der Vater, wenn er es ist, der dem Kind die autistischen Wesenszüge vererbt, einen intellektuellen Beruf“ (Asperger, 1943, S. 108). Diese Annahme Aspergers, dass Väter die „Hauptverantwortlichen“ für die Vererbung des Syndroms sein sollen, konnte nie bestätigt werden und gilt heute als überholt.

Obwohl beide Forscher den Begriff „Autismus“ verwendeten und sich die Beschreibungen in vielen Aspekten ähneln (Dose, 2005), widmete sich Asperger erst 1979 der Arbeit von Kanner. Aspergers Werk wurde erst mit der englischen Übersetzung und einer Arbeit von Wing (1981) international bekannt. Auch heute sind Kanners und Aspergers Beschreibungen autistischen Verhaltens noch einflussreich und in weiten Teilen gültig, jedoch nicht mehr im Detail den heutigen Definitionen des Asperger-Syndroms nach ICD-10 und DSM-5 entsprechend (Bölte, 2009).

2.2 Epidemiologie

2.2.1 Ätiologie

2.2.1.1 Ursachenbeschreibung von Hans Asperger

Asperger (1944) vermutete erbliche oder neurologische Ursachen, da auch einige der Eltern, besonders die Väter, vergleichbare Persönlichkeitsmerkmale aufwiesen. Er sah die

autistische Persönlichkeitsstörung als einen Teil des natürlichen Kontinuums menschlicher Fähigkeiten, mit fließenden Grenzen zur Normalität (Hippler & Klicpera, 2003), und betrachtete die Störung als einen lebenslangen und stabilen Persönlichkeitstypus.

2.2.1.2 Die dyadische Autismustheorie

Ebenso wie die erwachsene Persönlichkeit entwickelt sich auch das autistische Syndrom aus dem Zusammenwirken angeborener und erworbener Faktoren. Rollett (2007) meint, dass das autistische Symptombild überhaupt nicht voll ausbricht, wenn ein gutes, förderliches Milieu und keine massiveren hirnrorganischen Schädigungen vorliegen. Die dyadische Autismustheorie (Rollett, 1987) geht davon aus, dass es bei dem autistischen Symptombild immer um ein Zusammenwirken einer autistischen Disposition und des häuslichen Milieus geht, welches verstärkend oder abmildernd einwirken kann. Autistische Kinder können durch Einsatz einer entsprechenden therapeutischen Umgebung lernen und sich weiterentwickeln. „Normale“ Erziehung reicht nicht aus, vielmehr müssen autistische Kinder jahrelang therapeutisch begleitet und entsprechend beschult werden um ihre Entwicklungsmöglichkeiten voll auszuschöpfen. Rollett (1987) beschreibt eine belastende Wechselwirkung, wobei mehrere Belastungsfaktoren, sowohl erb- als auch milieubedingt, zusammentreffen. Es soll von Seiten der Eltern bzw. BetreuerInnen ein therapeutisches Umfeld aufgebaut werden, um zu verhindern, dass es dem behinderten Kind gelingt, sich ein autistisches Milieu zu schaffen, welches sein Symptombild verstärkt.

2.2.2 Prävalenz

Insgesamt sind die Studienergebnisse zur Verbreitung von Autismus schwer vergleichbar, da sie sich hinsichtlich Kategorisierung, Art und Größe der Ausgangsstichproben und verwendeter Instrumente stark unterscheiden. Bölte (2008) versuchte bisherige Ergebnisse zusammenzufassen und unterscheidet folgend zwischen den Begriffen Autismus, welcher vorwiegend als frühkindlicher bzw. Kanner-Autismus zu verstehen ist und Autismus-Spektrum-Störung, welcher auch Formen wie das Asperger – Syndrom einschließt. Bis zum Jahr 2000 ergaben die meisten Arbeiten eine Häufigkeit des Autismus zwischen 0.01 und

0.07% der Gesamtpopulation, wobei diese in Lehrbüchern zu einer gemittelten Prävalenzangabe von 0.05% führte. Das Jahr 2000 gilt als Beginn einer Art neuen Ära von Prävalenzstudien. Jüngere Studien legen daher eine höhere Verbreitung nahe, welche zusammenfassend eine Prävalenzrate des Autismus von ca. 0.3% und der Autismus-Spektrum-Störung (ASS) von insgesamt ca. 0.9% ergibt (Bölte, 2009). Bölte (2009) fand ein über die Studien gemitteltes Verhältnis von ca. 4 (Jungen) : 1 (Mädchen), welches auf eine Jungenwendigkeit von ASS in allen Arbeiten, unabhängig vom Erscheinungsjahr, hindeutet.

Zum Asperger-Syndrom gibt es, im Gegensatz zum frühkindlichen Autismus, nur wenige epidemiologische Studien, da das Syndrom in Studien eher unter dem allgemeinen Konzept ASS geführt wird (Bölte, 2009). Die Schwierigkeit genauere Angaben zur Prävalenz zu finden liegt unter anderem daran, dass sich die Definitionen des Syndroms der verschiedenen Autoren unterscheiden und somit auch Zahlenangaben unterschiedlicher Untersuchungen voneinander abweichen. Außerdem gibt es Formen des Asperger-Syndroms, die so schwach ausgeprägt sind, dass sie keine klinische Bedeutung haben und somit nicht erkannt und diagnostiziert werden (Remschmidt, 2012). Eine vorsichtige Schätzung von Fombonne (2003) liegt bei einem Verhältnis von ca. 4 (Autismus): 1 (Asperger-Syndrom).

2.3 Diagnostik

Schon Wing (1981) betonte die Wichtigkeit einer frühen Diagnose, da als Folge daraus und durch wirksame Frühinterventionsprogramme bemerkenswerte Fortschritte innerhalb des autistischen Spektrums erzielt werden können. Außerdem können, nach gestellter Diagnose, Kompensations- und Anpassungsstrategien vermieden oder reduziert, sowie Sorgen über mögliche andere Störungen abgeklärt werden. Auch kann es durch eine Diagnose bei Mitmenschen zur Anpassung der Erwartungen, mehr Akzeptanz, Verständnis und Unterstützung kommen (Attwood & Döhle, 2012).

2.3.1 Klassifikationssysteme

Zur Autismus-Diagnostik stehen mehrere Klassifikationssysteme zur Verfügung, die ständig erneuert werden. Zuerst sollen die beiden gängigsten, die Diagnosehandbücher ICD-10 (WHO, 1992) und das aktuelle DSM-5 (APA, 2013) erläutert werden. Im ICD-10 wird der autistische Formenkreis den tiefgreifenden Entwicklungsstörungen zugeordnet. Der Terminus Autismus wurde mittlerweile durch den Begriff der „Autismus-Spektrum-Störungen“ ersetzt, welche den Frühkindlichen Autismus, den Atypischen Autismus und das Asperger-Syndrom beinhalten (Rollett, 2011). Eine eigenständige diagnostische Kategorie der ASS gibt es erstmals im neuen DSM-5. Dieses löst einen Teil des Kapitels zu tiefgreifenden Entwicklungsstörungen aus dem DSM-IV-TR ab, welches im Zuge der Revidierung vollständig überarbeitet wurde (Freitag, 2014).

2.3.1.1 Diagnosekriterien des ICD-10

Die Kriterien einer tiefgreifenden Entwicklungsstörung und somit aller Formen des autistischen Formenkreises sind laut ICD-10 (Dilling & Freyberger, 2014) folgende:

- qualitative Beeinträchtigungen in den wechselseitigen sozialen Interaktionen
- qualitative Beeinträchtigungen in den wechselseitigen Kommunikationsmustern
- eingeschränktes, stereotypes, sich wiederholendes Repertoire von Interessen und Aktivitäten

Laut ICD-10 zählen folgende diagnostische Kriterien zum Asperger-Syndrom:

A. Das Fehlen einer klinisch eindeutigen, allgemeinen Verzögerung der gesprochenen und rezeptiven Sprache oder kognitiven Entwicklung. Selbsthilfefertigkeiten, adaptives Verhalten und die Neugier an der Umgebung entsprechen während der ersten drei Lebensjahre einer normalen intellektuellen Entwicklung. Es können Meilensteine der motorischen Entwicklung etwas verspätet auftreten.

B. Qualitative Beeinträchtigungen der gegenseitigen sozialen Interaktion.

C. Ein ungewöhnlich intensives umschriebenes Interesse oder begrenzte, rezeptive und stereotype Verhaltensmuster, Interessen und Aktivitäten.

D. Die Störung ist nicht einer anderen tiefgreifenden Entwicklungsstörung oder einer anderen psychischen Störung zuzuordnen.

2.3.1.2 Diagnosekriterien des DSM-5

Im Klassifikationssystem der fünften Überarbeitung des „Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders“ ist erstmals die diagnostische Kategorie „Autismus-Spektrum-Störung“ enthalten.

Laut Diagnosemanual DSM-5 (Falkai & Wittchen, 2015) müssen folgende Kriterien erfüllt sein, um die Diagnose einer ASS zu stellen:

A) Anhaltende Defizite in der sozialen Kommunikation und sozialen Interaktion über verschiedene Kontexte hinweg.

1. Defizite in der sozial-emotionalen Gegenseitigkeit, z.B. abnorme soziale Kontaktaufnahme, Fehlen normaler wechselseitiger Konversation, verminderter Austausch von Interessen, Gefühlen oder Affekten und Unvermögen, auf soziale Interaktion zu reagieren.

2. Defizite im nonverbalen Kommunikationsverhalten, z.B. schlecht aufeinander abgestimmte verbale und nonverbale Kommunikation, abnormer Blickkontakt, abnorme Körpersprache, Defizite im Verständnis und Gebrauch von Gestik und Fehlen von Mimik und nonverbaler Kommunikation.

3. Defizite in der Aufnahme, Aufrechterhaltung und dem Verständnis von Beziehungen, z.B. Schwierigkeiten, sich in Rollenspielen auszutauschen oder Freundschaften zu schließen, bis hin zum vollständigen Fehlen von Interesse an Gleichaltrigen.

B) Eingeschränkte, repetitive Verhaltensmuster, Interessen oder Aktivitäten.

1. Stereotype oder repetitive motorische Bewegungsabläufe, stereotyper oder repetitiver Gebrauch von Objekten oder von Sprache

2. Festhalten an Gleichbleibendem, unflexibles Festhalten an Routinen oder an ritualisierten Mustern verbalen oder nonverbalen Verhaltens.

3. Hochgradig begrenzte, fixierte Interessen, die in ihrer Intensität oder ihrem Inhalt abnorm sind.

4. Hyper- oder Hyporeaktivität auf sensorische Reize oder ungewöhnliches Interesse an Umweltreizen.

C) Die Symptome müssen bereits in der frühen Entwicklungsphase vorliegen.

D) Die Symptome verursachen in klinisch bedeutsamer Weise Leiden oder Beeinträchtigungen in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen.

E) Diese Störungen können nicht besser durch eine Intellektuelle Beeinträchtigung oder eine Allgemeine Entwicklungsverzögerung erklärt werden.

Es kann des Weiteren bestimmt werden, ob:

- Mit oder ohne begleitende intellektuelle Beeinträchtigung
- Mit oder ohne begleitende sprachliche Beeinträchtigung
- In Verbindung mit einer bekannten körperlichen Erkrankung, genetischen oder Umweltbedingung
- In Verbindung mit einer anderen Störung der neuronalen und mentalen Entwicklung oder einer anderen psychischen oder Verhaltensstörung
- Mit Katatonie

Außerdem können ergänzend zur Diagnose, anders als in der ICD-10 oder im DSM-IV-TR, noch Schweregradindikatoren verwendet werden, um die aktuelle Symptomatik differenziert zu beschreiben: Schweregrad 3 „Sehr umfangreiche Unterstützung erforderlich“; Schweregrad 2 „Umfangreiche Unterstützung erforderlich“ und Schweregrad 1 „Unterstützung erforderlich“.

Im Kapitel „Störungen der neuronalen und mentalen Entwicklung“ des DSM-5 wurde eine diagnostische Kategorie neu definiert: „social (pragmatic) communication disorder“ (dt. soziale (pragmatische) Kommunikationsstörung). Diese Diagnose soll dann vergeben werden, wenn in der Entwicklungsgeschichte keine Hinweise auf eingeschränkte und sich wiederholende Muster des Verhaltens, der Interessen oder von Aktivitäten zu finden sind, jedoch Schwierigkeiten im pragmatischen oder sozialen Gebrauch von Sprache und

Kommunikation vorhanden sind. Diese Beeinträchtigungen zeigen sich beim Verständnis sozialer Regeln für verbale und nonverbale Kommunikation in natürlichen Kontexten und weiteren sozialen Kommunikationsdefiziten wie z.B. der Anpassung der Sprache an die Bedürfnisse der ZuhörerInnen oder Situationen. Dies führt zu Schwierigkeiten bei der sozialen Teilnahme, beim Aufbau sozialer Beziehungen, sowie der schulischen oder beruflichen Leistungsfähigkeit.

2.3.2 Diagnostische Beurteilung

Wenn erste Anzeichen oder Fähigkeiten identifiziert werden, welche für eine Autismus-Diagnose sprechen, ist der nächste Schritt in der Regel das Ausfüllen eines Screening-Fragebogens. Für Erwachsene bei denen der Verdacht auf eine ASS besteht, gibt es zurzeit sechs Fragebögen, wovon die meisten von Baron-Cohen und Wheelwright (Baron-Cohen et al., 2001, 2001; Baron-Cohen & Wheelwright, 2003, 2004) entwickelt wurden:

1. ASQ oder Autism Spectrum Quotient (Autismus-Spektrum Quotient)
2. EQ oder Empathy Quotient (Empathie-Quotient)
3. The Reading the Mind in the Eyes Test (Test zur Erkennung des Gefühlsausdrucks an den Augen)
4. The Reading the Mind in the Voice Test (Test zur Erkennung des Gefühlsausdrucks an der Stimme)
5. FQ oder Friendship Questionnaire (Fragebogen zu Freundschaften)
6. ASDASQ oder Autism Spectrum Disorders in Adults Screening Questionnaire (Screening-Fragebogen zu Autismus-Spektrum-Störung bei Erwachsenen)

Um zu vermeiden, dass mögliche Autismus-Diagnosen unerkant bleiben, sind Screening Verfahren so ausgelegt, dass sie im Zweifelsfall „falsch positive“ Ergebnisse liefern. Screening-Verfahren stellen jedoch keinen Ersatz für eine gründliche Untersuchung dar. Eine erfahrene Fachkraft muss die Bereiche soziales Verständnis, Kommunikation von

Gefühlen, Sprach- und Denkfähigkeiten, Interessen, sowie Bewegungs- und Koordinationsfähigkeiten beurteilen (Attwood & Döhle, 2012).

Im Folgenden werden zwei diagnostische Tests beschrieben, welche für Kinder und Erwachsene im autistischen Spektrum entwickelt wurden. Ein Gutachten – inklusive Durchführung dieser Tests von einer Fachperson – gilt auch als Basis-Einschlusskriterium in die autistische Experimentalgruppe der vorliegenden Studie.

2.3.2.1 Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS)

Das ADOS (Lord et al. 1999, 2000; dt. diagnostische Beobachtungsskala für autistische Störungen) ist ein semistrukturiertes, standardisiertes Verfahren zur Erfassung von sozialer Interaktion, Kommunikation, Spielverhalten oder Fantasiespiel mit Gegenständen bei Menschen, bei denen das Vorliegen einer autistischen Störung oder einer anderen tiefgreifenden Entwicklungsstörung vermutet wird (Lord et al., 2000). Es enthält standardisierte Aufgaben, Aktivitäten und Interviewelemente um möglichst natürliche soziale Situationen zu erzeugen (Bölte & Poustka, 2004). Es besteht aus vier Modulen mit einer Durchführungszeit von jeweils ca. 30 Minuten, wobei jedes so entwickelt wurde, dass es an individuelle Sprachfähigkeiten und das Alter der zu testenden Person angepasst werden kann (Lord et al., 2000). Für die gegenwärtige Studie ist das Modul 4 des ADOS von Relevanz, welches auf Interviews basiert und sozio-emotionale Themen sowie Fragen zur Alltagsgestaltung und –bewältigung umfasst. Bei jedem Modul des ADOS werden zwischen 28 und 31 Verhaltenskriterien bewertet. Eine Auswahl dieser Kodierungen wird in einem diagnostischen Algorithmus für Autismus verrechnet, welcher nach den Richtlinien der ICD-10 und des DSM-IV gestaltet ist. Da sich repetitives Verhalten in einer etwa halbstündigen Verhaltensbeobachtung nicht zuverlässig erfassen lässt, gehen diese Items nicht in den diagnostischen Algorithmus ein (Bölte & Poustka, 2004). Die Durchführung des ADOS ist anspruchsvoll und erfordert hohe Kompetenz, weshalb es nur von Fachkräften mit ausreichend klinischer Erfahrung mit ASS durchgeführt werden soll (Bildt et al., 2004). Das ADOS ist als Kombinationsdiagnostikum konzipiert und muss zur Klassifikation nach ICD-10

oder DSM-IV durch weitere Informationen ergänzt werden, z.B. mit dem ADI-R (Lord et al., 1999).

2.3.2.2 Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R)

Das ADI-R (Le Couteur & Rutter, 2003; Lord et al., 1994; dt. strukturiertes Interview für Autismus - überarbeitet) ist ebenfalls ein semistrukturiertes Interview für BetreuerInnen von Kindern und Erwachsenen bei denen Autismus oder eine tiefgreifende Entwicklungsstörung eine mögliche Diagnose darstellt (Lord et al., 1994). InformantInnen sind in der Regel die Eltern oder andere Bezugspersonen, die mit der Entwicklung und aktuellen Symptomatik der ProbandInnen sehr gut vertraut sind. Das ADI-R kann zur Erfassung und Differenzialdiagnostik von ASS eingesetzt werden, es eignet sich jedoch auch zur Interventionsplanung (Bölte et al., 2006). Es beinhaltet Fragen zur frühkindlichen Entwicklung, zum Spracherwerb, zu kommunikativen Fähigkeiten, Fragen zur sozialen Entwicklung und des Spielverhaltens, stereotypen Interessen und Aktivitäten, sowie Fragen bezüglich allgemeiner Verhaltensprobleme und komorbiden Symptomen. Durch die Kürzung einzelner Teile durch die überarbeitete Auflage des ADI kann das Interview nun in ca. eineinhalb Stunden mit Kindern und etwas länger mit Erwachsenen durchgeführt werden (Lord et al., 1994). Auch bei diesem Test erfolgt die Auswertung und Interpretation der Ergebnisse über die Verrechnung eines diagnostischen Algorithmus, der sich an den Richtlinien des ICD-10 und DSM-IV orientiert. Die Durchführung des ADI verlangt ebenfalls eine gute Vertrautheit mit dem Erscheinungsbild des Autismus und eine Einweisung in das Instrument (Bölte et al., 2006).

2.3.4 Kritik und Gegenüberstellung der Diagnosekriterien

Die Veröffentlichung der überarbeiteten diagnostischen Kriterien für die ASS im DSM-5 bringt grundlegende Veränderungen mit sich. Diese Veränderungen beinhalten das Entfernen der individuellen Kategorien des autistischen Formenkreises, die Einführung von

zusätzlichen Schweregradindikatoren, die Verringerung der Anzahl an Symptomen für die ASS-Diagnose und die Einführung der sozial (pragmatischen) Kommunikationsstörung (Sturme & Dalfer, 2014).

Wie oben beschrieben wurde ASS bisher auf Basis von drei Domänen diagnostiziert (siehe Punkt 2.3.1): eingeschränkte soziale Interaktion, abnormale Kommunikation und repetitive Verhaltensweisen. ASS wird laut ICD-10 und DSM-IV der Kategorie der tiefgreifenden Entwicklungsstörungen zugeordnet und mit einer der vier Subgruppen, entsprechend der Ausprägung der Symptome, näher definiert. Da jedoch die Abgrenzung von „sozial“ und „Kommunikation“ willkürlich erscheint, weil jede Form von Kommunikation in einer Weise sozial ist und vice versa, sowie mehrere soziale- und Kommunikations- Symptome mehrfach abgedeckt sind, ist die derzeitige Fassung der Diagnosekriterien problematisch (Wilson et al., 2013). Durch die neuen DSM-5 Diagnosekriterien der „sozialen (pragmatischen) Kommunikationsstörung“ ist zu erwarten, dass weniger Menschen eine ASS Diagnose bekommen, als laut ICD-10 oder DSM-IV-TR. Dies betrifft insbesondere jene, welche keine repetitiven Verhaltensweisen oder Interessen zeigen, jedoch deutliche Schwierigkeiten im sozialen Kommunizieren aufweisen. In solchen Fällen wird nun nach DSM-5 die Diagnose einer sozialen (pragmatischen) Kommunikationsstörung vergeben (Freitag, 2014).

Wilson und KollegInnen (2013) gehen davon aus, dass formale Diagnosen einer ASS oft als `Gatekeeper` (dt. Schleusenwächter) für soziale Leistungen und Unterstützung ausgenutzt werden. Änderungen der diagnostischen Praxis würden also wichtige Implikationen sowohl für klinische Prävalenzraten als auch für individuelle Betreuungsmöglichkeiten mit sich bringen.

Eine für die praktisch-klinische Arbeit erfreuliche Änderung im DSM-5 dürfte die Diagnose aller komorbiden psychischen Erkrankungen darstellen, welche nun zusätzlich zu einer ASS-Diagnose vergeben werden darf. Störungsspezifischere Interventionen in Kliniken mit Einbezug komorbider psychischer Störungen ermöglichen eine deutlich effektivere Behandlung (Freitag, 2014).

In einer Studie von Mazefsky und KollegInnen (2013) wird die Auswirkung der neuen DSM-5 Diagnosekriterien auf 498 hochfunktionalen TeilnehmerInnen mit einer ASS untersucht. Es gibt bezüglich der neuen DSM-5 Kriterien die Befürchtung, dass diese, insbesondere bei kognitiv fähigeren ASS PatientInnen, zu einschränkend seien und möglicherweise nicht hinreichend mit den üblichen Diagnostik-Verfahren korrelieren würden. Die am häufigsten und auch in der vorliegenden Arbeit verwendeten Tests zur Dokumentation der Diagnosen in wissenschaftlichen Studien sind die „Autism Diagnostic Observation Schedule“ (ADOS; Lord et al., 1999) und das „Autism Diagnostic Interview“ (ADI-R; Rutter et al., 2003). Großteils kann bei einer Kombination von ADOS und ADI-R gute Übereinstimmung mit den neuen DSM-5 Kriterien gefunden werden. Bei Vergleichen mit nur ADOS oder nur ADI-R fallen die Ergebnisse weniger zufriedenstellend aus, was jedoch ebenso im Vergleich mit DSM-IV Kriterien der Fall war. Künftig seien differenziertere Kodierungen für repetitives Verhalten erforderlich und es sollen Möglichkeiten in der klinischen Praxis geschaffen werden, die DSM-5 Symptome ohne langjährige Erfahrung und große finanzielle Ressourcen abzugrenzen.

Wilson und KollegInnen (2013) bewerten die Spezifität der neuen DSM-5 Kriterien, verglichen mit ICD-10R und DSM-VI-TR, als gut. Die Sensitivität ist relativ gering, diese könnte jedoch durch eine Entschärfung der DSM-5 Kriterien und Adaptierung fehlender oder vager Symptome verbessert werden.

2.4 Symptomatik

Bei den Erläuterungen der Symptomatik bezieht sich die Autorin vorwiegend auf jene des Asperger-Syndroms, da dies auch jener Teil des autistischen Spektrums ist, welcher in der vorliegenden Studie untersucht wird.

Asperger (1944) schlug für die Kinder, die in seine Klinik eingeliefert wurden, den Begriff „Autistische Psychopathen im Kindesalter“ vor und beschrieb typische Schwierigkeiten wie z.B. Verzögerung der sozialen Reife und des sozialen Verständnisses, Schwierigkeiten beim

Schließen von Freundschaften, Beeinträchtigungen der verbalen und nonverbalen Kommunikation, ungewöhnliche Prosodie und pedantischen Sprachgebrauch, selbstbezogene Beschäftigung mit einem speziellen Thema, spezifische Lernprobleme und Konzentrationsschwächen, großen Bedarf mütterlicher Unterstützung, auffällige Ungeschicklichkeit beim Gehen und der motorischen Koordination, sowie sensorische Überempfindlichkeit.

2.4.1 Soziale Interaktion

Schon Asperger (1943) beschrieb die wesentliche Abnormität der „autistischen Psychopathen“ als eine Störung der lebendigen Beziehung zur Umwelt, einer Störung, welche alle „Abartigkeit“ erklärt. Viele WissenschaftlerInnen sind sich einig, dass Schwierigkeiten in der sozialen Interaktion das Hauptkennzeichen von Personen mit Asperger-Syndrom darstellen (Attwood, 2008; Firth, 2004; Wing, 1981), was auch mit den ersten Beschreibungen Asperger's (1943) übereinstimmt.

Betroffenen gelingt es oft nicht, sozialen Kontakt zu anderen Menschen und Beziehungen zu Gleichaltrigen zu entwickeln (Attwood, 2008). Dies bedeutet jedoch nicht, dass kein Interesse an sozialen Interaktionen besteht, sondern vielmehr, dass autistische Personen Probleme damit haben, unterschwellige soziale Regeln und nonverbale Mitteilungen zu verstehen (Klin et al., 2005). Soziale Regeln sind komplex, situationsabhängig, und erfordern ein entsprechendes Anpassen der Sprache, der Gestik, des Augenkontakts und der Bewegung (Wing, 1981). Um eine soziale Interaktion zu bewältigen, achten Asperger-Autisten bewusst auf soziale Hinweise und nonverbale Kommunikation, wobei sie ihre Erinnerungen an vergleichbare soziale Situationen verwenden (Attwood, 2008).

Tantam und Girgis (2009) beschreiben die Beeinträchtigung der nonverbalen Kommunikation als den besten Prädiktor für eine spätere Diagnose im autistischen Spektrum. Schwierigkeiten der nonverbalen Interpretation führt zu fehlender Empathie und kann schlussendlich zu sozialer Isolation und Frustration führen.

2.4.2 Theory of Mind

Die „Theory of Mind“ (ToM) stellt die Voraussetzung für eine adäquate soziale Interaktion und Kommunikation dar (Shared & Yirmiya, 2003). Dieser neuropsychologische Begriff bezeichnet ein Modell der Empathiefähigkeit und umfasst Fertigkeiten wie das Vorstellungsvermögen von Gedanken und Gefühle Anderer und das Nachempfinden dieser (Roy et al., 2009). Eigene mentale Zustände sowie diejenigen anderer Personen werden dabei erkannt, verstanden und können vorhergesagt werden (Freitag, 2008).

Zahlreiche Studien konnten eine erhebliche Beeinträchtigung der ToM bei Menschen mit Asperger-Syndrom feststellen (Baron-Cohen, Jolliffe, Mortimore & Robertson, 1997; Bowler, 1992; Frith & Happé, 1999; Perner, Firth, Leslie & Leekam, 1989). Im Allgemeinen zeigt sich diese Beeinträchtigung in einer Schwäche der Empathie, einer Verständnisschwäche für Metaphorik (Ironie, Witze) und für soziale Situationen (Remschmidt & Kamp-Becker, 2006). Im Speziellen hat die defizitär ausgebildete ToM zur Folge, dass Betroffene Signale der Körpersprache und Mimik Anderer nicht deuten können und folglich auch die transportierten Gefühle und Gedanken nicht verstehen (Frith, 2004).

Erschwerend kommt hinzu, dass Menschen mit Asperger-Syndrom beim Anschauen von Menschen weniger auf die Augen achten, sondern vielmehr auf den Mund, den Körper und Gegenstände. Die Forschung beschreibt schon lange, dass autistische Kinder und Erwachsene weniger Augenkontakt halten als gesunde Menschen es erwarten. Da ihnen somit die Informationen entgehen, welche über die Augenpartie vermittelt werden, erkennen Betroffene die Botschaft der sozialen und emotionalen Kommunikation nur sehr schwer (Attwood, 2012). Frith (2004) beschreibt eine andere Art der Selbstwahrnehmung und Introspektion bei Personen mit Asperger-Syndrom. So würde der sozial nicht adäquate Augenkontakt durch Defizite der ToM erklärt werden können. Die reflektive und explizite Eigenwahrnehmung entwickelt sich eher durch Intelligenz und Erfahrung, als durch Intuition, wie dies bei neurotypischen Personen üblich ist.

Eine weitere Auswirkung der beeinträchtigten ToM zeigt sich darin, Dinge wörtlich zu verstehen. Menschen mit ASS gehen davon aus, dass andere Menschen immer das meinen,

was sie sagen. Außerdem mangelt es den Betroffenen an der Fähigkeit, Bedeutungen einer bestimmten Prosodie (Sprachmelodie) zuzuordnen. Es besteht daher auch ein Unverständnis für Sarkasmus und Ironie, welche normalerweise durch Inkongruenz zwischen Gesichtsausdruck, Tonfall und dem Kontext einer Aussage erkannt werden (Attwood, 2012).

Personen mit Asperger-Syndrom werden in Gesprächen oft als unhöflich empfunden, da sie nicht versuchen ein Gespräch aufrecht zu erhalten und soziale Situationen nur schwer verstehen (Shared & Yirmiya, 2003). Eine weitere Schwierigkeit bei Dialogen oder beim Erzählen von Geschichten stellt das Unbewusstsein darüber dar, was eine andere Person weiß oder nicht weiß. Betroffene können nicht einschätzen, welche Informationen für das Gegenüber relevant oder unwichtig sind (Frith, 2004). Subtile Hinweise des Gegenübers, dass er gelangweilt ist und das Thema für ihn nicht bedeutsam ist, nehmen Betroffene nicht wahr, da sie während dem Gespräch ihr Gegenüber selten anschauen (Attwood, 2012).

Betroffene haben kein Verständnis für soziale Regeln und wissen daher nicht, wann eine Notlüge von ihnen erwartet wird. Das kann gegebenenfalls zu verletzenden Wahrheiten führen, da sie sich eher der Wahrheit als den Gedanken und Gefühlen anderer verpflichtet fühlen (Attwood, 2012).

Menschen mit Asperger-Syndrom verfügen nach Attwood (2012) sehr wohl über ToM-Fähigkeiten. Das Problem liegt eher in der Schnelligkeit der Anpassung und der kognitiven Verarbeitung entsprechender Hinweise in sozialen Situationen. Es kommt zu verzögerten Antworten und Reaktionen, weil eine bewusste mentale Analyse statt Intuition verwendet wird. Dieses Verhalten wird in einer sozialen Situation oft als unnatürlich oder „roboterhaft“ empfunden. Das bedeutet jedoch, dass Betroffene dazu fähig sind, Beeinträchtigungen in der ToM mit kognitiven Mechanismen zu kompensieren (Attwood, 2012). Wie ausgeprägt bzw. wie gut kompensierbar diese Defizite sind, ist laut Rollett (2007) abhängig von der Intelligenz, dem Alter, der Sprache und den exekutiven Funktionen.

2.4.3 Kognitive Besonderheiten

Die Art des Denkens und Lernens von Asperger-Autisten unterscheidet sich von jener neurotypischer Personen. Einerseits ermöglicht dies außergewöhnliche Ideen und Entdeckungen, andererseits aber führen Probleme der Aufmerksamkeit und Konzentration sowie eine nicht erwartungsgemäße Arbeitsweise zu Schwierigkeiten. Selten liegt Denken und Lernen im Durchschnittsbereich, sondern eher am über- oder unterdurchschnittlichen Ende des Spektrums kognitiver Fähigkeiten (Attwood, 2008). In vielen Studien zeigt sich eine Überlegenheit der verbalen Intelligenz im Vergleich zur Handlungsintelligenz (Ghaziuddin & Mountain-Kimchi, 2004; Koyama, Tachimori, Osada, Taked & Kurida, 2007).

Attwood (2008) zeigt auf, dass Menschen mit Asperger-Syndrom ein gutes Fakten- und lexikalisches Wissen haben und vor allem hohe Werte in den Bereichen Vokabular, Allgemeinwissen und verbale Problemlösung erzielen.

2.4.3.1 Exekutive Funktionen

Landa und Goldberg (2005) beschreiben, dass Personen mit hochfunktionalem Autismus Beeinträchtigungen der exekutiven Funktionen aufweisen. Das Arbeitsgedächtnis stellt eine dieser Funktionen dar und ist bei Betroffenen weniger gut ausgeprägt als vergleichsweise das Langzeitgedächtnis. Es fällt ihnen demnach oft schwer, Informationen, die zur Ausführung einer Aufgabe erforderlich sind, ins Gedächtnis zu rufen. Außerdem mangelt es Menschen mit Asperger-Syndrom an flexiblem Denken. Diese Schwierigkeit zeigt sich unter anderem beim Finden alternativer Problemlösestrategien (Attwood, 2008). Problematisch ist auch, dass falsche Strategien oft weiter verwendet werden, obwohl den Betroffenen bewusst ist, dass diese nicht funktionieren. Dies ist jedoch nicht auf den Willen der Person zurückzuführen, sondern auf ein neurologisches Problem, welches Betroffene dazu veranlasst, nicht aus Fehlern zu lernen (Shu et al., 2001).

2.5 Autismus und Emotionen in Gesichtern

Die Forschung im Bereich Autismus und Emotion liefert ambivalente Ergebnisse. Harms, Martin und Wallace (2010) fassten Studien zur emotionalen Gesichtswahrnehmung bei Personen mit ASS in einer Metaanalyse zusammen und berichten von Verhaltens- und bildgebenden Studien. Die Ergebnisse sind inkonsistent, weisen jedoch eher auf Schwierigkeiten der emotionalen Gesichtserkennung bei Menschen mit autistischer Wahrnehmung hin. Dies ist nicht überraschend, da viele Betroffene Beeinträchtigungen in sozialen Interaktionen aufweisen, wie bereits im Abschnitt 2.4.2 beschrieben wurde.

Eine detaillierte und gut abgestimmte Studie von Ozonoff und KollegInnen (1990) fand keine Hinweise auf eine Beeinträchtigung der Erkennung von Grundemotionen in Personen mit ASS. Auch eine bedeutende Anzahl jüngerer Untersuchungen zur generellen Emotionswahrnehmung berichtet über keine Unterschiede zwischen autistischen und neurotypischen StudienteilnehmerInnen (Castelli, 2005; Da Fonseca et al., 2009; Jones et al., 2011; Neumann et al., 2006; Spezio, 2007). Es wurden jedoch auch Studien veröffentlicht, welche allgemeine Defizite bei Personen mit ASS in verschiedensten Emotionswahrnehmungsaufgaben fanden (Corbett et al., 2009; Davies et al., 1994; Loveland et al., 2008; Tantam et al., 1989).

Die widersprüchlichen Forschungsergebnisse können laut Harms und KollegInnen (2010) auf drei Faktoren zurückgeführt werden, welche einen großen Einfluss auf die Diskrepanz haben könnten: demographische Daten der StudienteilnehmerInnen, die Aufgabenstellung bzw. das Design des Experiments und welche abhängigen Variablen gemessen wurden. Bei den demographischen Aspekten sind es vor Allem das Alter und die Intelligenz, welche die Ergebnisse der Verhaltensstudien mitbestimmen. Außerdem vermutet das Forschungsteam um Harms (2010), dass Personen im Autismus-Spektrum Gesichtsausdrücke mit anderen Strategien und Mechanismen identifizieren als neurotypische Personen, auch wenn ihr Verhalten augenscheinlich intakt aussieht. Demnach könnten bessere Leistungen bei der Emotionserkennung in Verhaltensstudien durch höhere kognitive und sprachbezogene Fähigkeiten erklärt werden (Dyck et al., 2006; Hobson, 1986). Eine Form von kognitiven

Fähigkeiten, welche gute Leistungen bei Emotionserkennungsaufgaben bei Gesichtern hervorrufen könnte, sind Kompensationsstrategien. Personen mit ASS verwenden zuvor erlernte Skripts und gespeicherte Erinnerungen von Gesichtern um diese an den am Bildschirm gezeigten Gesichtern anzuwenden (z.B. an den Seiten hochgezogene Mundwinkel bedeuten Freude usw.). Der Erkennungsprozess läuft also weniger automatisch ab, sondern vielmehr Merkmal-basierend im Vergleich zu gesunden Kontrollprobanden, welche globale, konfigural-basierte Prozesse verwenden (Harms et al., 2010).

Wenn sich die Emotionserkennungsaufgaben auf sechs Grundemotionen (Freude, Trauer, Angst, Wut, Überraschung und Ekel) beschränken, zeigte sich in einer Studie von Baron-Cohen und KollegInnen (1997) kein Unterschied zwischen autistischen und neurotypischen Personen. Defizite bei der Emotionserkennung in Verhaltensstudien zeigten sich jedoch häufiger, wenn die Darstellung der Emotionen z.B. durch verkürzte Präsentationszeit oder inkohärente Darstellung schwieriger gemacht, oder anderwärtig manipuliert wird, sodass die kognitiven Kompensationsmechanismen nicht angewendet werden können (Harms et al., 2010). Einige Studien fanden bei hochfunktionalen Autisten speziell beim Erkennen von negativen Emotionen Schwierigkeiten (Corden et al. 2008; Howard et al. 2000; Wallace et al. 2008).

Es gibt Hinweise darauf, dass es auch einen Zusammenhang zwischen Autismus und Defiziten über das Bewusstsein des „psychologischen Selbst“ (Selbstkonzept) gibt. Personen mit autistischer Wahrnehmung sind somit im Erfassen der eigenen mentalen Zustände genauso beeinträchtigt wie dies beim Erfassen von Emotionen Anderer der Fall ist (Frith & Happé, 1999; Williams, 2010).

Harms und KollegInnen (2010) deuten darauf hin, dass Eye-Tracking und bildgebende Studien zur Emotionserkennung ergänzend zu Verhaltensstudien wichtig sind, da diese auch die zugrundeliegenden Mechanismen und nicht nur die Schnelligkeit und Akkuratess der Reaktionen selbst messen. Eye-Tracking Studien konnten zeigen, dass autistische Personen bei emotionalen Gesichtern zum Erkennen der Emotion weniger auf die Augenpartie achten

(Corden et al. 2008; Klin et al., 2002; Pelphrey et al., 2002), sondern mehr Informationen aus den unteren Bereichen des Gesichtes, wie z.B. den Mund, gewinnen (Neumann et al., 2006; Spezio et al., 2007). Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass Eye-Tracking Studien bei Autisten andere Prozesse zur Verarbeitung der Emotionen zeigen als bei neurotypischen Personen (Harms et al., 2010).

Uljarevic und Hamilton (2013) fassen in einer Meta-Analyse zusammen, dass zum aktuellen Stand der Forschung noch nicht klar ist, ob es Beeinträchtigungen im Bereich der Emotionserkennung bei autistischen Personen gibt oder nicht. Des Weiteren ist es unklar ob, falls die Beeinträchtigung besteht, alle Emotionen gleichermaßen betroffen sind, oder ob manche Emotionen besser bzw. schlechter erkannt werden.

2.6 Autismus und Emotionsforschung in Musik

Der Zusammenhang zwischen Autismus und Emotionswahrnehmung bei Gesichtern wurde, wie in Abschnitt 2.5 beschrieben, bereits häufig untersucht. Viel weniger Forschungsarbeiten gibt es jedoch zur Emotionswahrnehmung in Musik. Nachdem vermutet wird, dass Autisten mit höheren kognitiven Fähigkeiten die Schwierigkeiten der Emotionserkennung durch kognitive Strategien kompensieren können (Hobson, 1986; Ozonoff et al., 1990), ist die Forschung im Bereich der Emotionserkennung in Musik umso interessanter, da hierbei die Abhängigkeit von strategischen bzw. semantischen Informationen kontrolliert und reduziert werden kann (Quintin et al., 2011).

Heaton, Hermelin und Pring (1999) beziehen erstmals Musik in die Emotionsforschung im Autistischen Spektrum mit ein. Ausgangspunkt dieser Studie war, dass Kinder mit ASS beim Verarbeiten affektiver Informationen im sozialen und interpersonalen Bereich Schwierigkeiten haben. Es stellte sich daher die Frage, ob diese Schwierigkeiten auch im Musikbereich, einem Gebiet mit bekanntlich großem emotionalem Gehalt, bestehen. Das Forschungsteam Heaton und KollegInnen (1999) konnte zeigen, dass Kinder mit ASS ebenso gut wie gesunde Kinder affektive Unterschiede zwischen Dur und Moll des Musikmodus

erkennen konnten. Untersucht wurden 14 autistische Kinder im Alter zwischen sieben bis fünfzehn Jahren. Dem gegenüber standen zwei Kontrollgruppen, von denen beide Gruppen hinsichtlich Alter und Geschlecht mit der autistischen Experimentalgruppe gematched wurden. Jeweils eine der beiden Kontrollgruppen wurden außerdem hinsichtlich der Leistung in einem Bilder - Wortschatz - Test und die andere Gruppe hinsichtlich der Leistung im Raven's Matritzen Test gematched. Die untersuchten Emotionen „happy“ und „sad“ wurden visuell mittels zwei semantischen Gesichtern und auditiv mittels Melodien in Dur und Moll am elektrischen Keyboard dargeboten. Nach der semantischen Zuordnung der Emotionen „happy“ und „sad“ zu den abgebildeten Gesichtern, wurde den Kindern eine der Melodie-Versionen am Keyboard vorgespielt. Die Studie konnte keine Unterschiede zwischen den Kindern in der Experimentalgruppe und den Kontrollgruppen beim Erkennen der affektiven Konnotationen von Dur- und Moll – Modus und beim Zuordnen der Emotionen zu den Gesichtern, feststellen.

In einer anderen Studie von Heaton und KollegInnen (1998) wurde gezeigt, dass Kinder mit ASS einzelne Töne mit erhöhter Treffsicherheit erkennen und besser im Langzeitgedächtnis speichern als gesunde Kinder. Hierbei wurden zehn autistische Jungen im Alter zwischen sieben und dreizehn Jahren und mit durchschnittlichen IQ Werten von 85.5 auf der Wechsler-Skal, untersucht. Verglichen wurde diese Experimentalgruppe mit zehn gesunden Jungen welche hinsichtlich Alter und Intelligenz mit den autistischen Jungen gematched wurden. Es wurden Ton - und Sprachgeräusche verwendet, und in Verbindung mit einem Bild von verschiedenen Tieren dargestellt. In der Kontrollgruppe konnte kein Unterschied zwischen der Erkennungsleistung von Ton- oder Sprachgeräuschen festgestellt werden. Bei der autistischen Experimentalgruppe zeigten sich eindeutig bessere Leistungen bei der tonalen Aufgabe, verglichen mit der vokalen (Heaton et al., 1998; Heaton, 2003).

Um die neuronalen Korrelate von Emotionsverarbeitung bei ASS zu erforschen, führten Caria und KollegInnen (2011) eine Studie mittels Funktionaler Magnetresonanztomographie (fMRI) durch. Ihr Ziel war es, die Emotionsverarbeitung bei Personen mit ASS in der Domäne Musik zu untersuchen. Das Ziel ergründet sich aus den Ergebnissen früherer Forschung, welche zeigte, dass Aktivität in manchen limbischen und paralimbischen Arealen durch

Emotionen induziert wird. Acht TeilnehmerInnen mit ASS (19-37 Jahre, 6 männlich) und vierzehn neurotypische TeilnehmerInnen (19-32 Jahre, 6 männlich) nahmen freiwillig am Experiment teil. Einschlusskriterium für die autistische Experimentalgruppe war eine klinische Diagnose nach DAM-IV oder ICD-10 und eine Bestätigung dieser mittels ADOS-G. Das Intelligenzniveau wurde mit der Wechsler Intelligenzskala für Erwachsene (WAIS-R) gemessen. Als Stimuli wurden 10 fröhliche, 10 traurige und 10 neutrale Musikstimuli herangezogen. Eine Hälfte dieser Stimuli bestand aus bekannten klassischen westlichen Musikstücken, die andere Hälfte aus fröhlichen und traurigen Musikstücken, welche die TeilnehmerInnen selbst aussuchten. Für den verhaltensanalytischen Teil sollten die TeilnehmerInnen die Musikausschnitte hinsichtlich Erregung und Valenz auf einer 9 – Punkte – Skala bewerten. Es ergab sich hierbei kein Unterschied zwischen Experimental- und Kontrollgruppe, beide Gruppen konnten die Erregung und Valenz der Musik korrekt identifizieren. Die Ergebnisse der fMRI – Untersuchung zeigten Aktivität in der rechten vorderen Insula und decken sich generell mit den Ergebnissen der Verhaltensuntersuchung. Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass Emotionswahrnehmung in Musik bei Personen mit ASS nicht außerhalb der Norm liegt.

Die Forschungsgruppe Quintin, Bhatara, Poissant, Fombonne und Levitin (2011) wollte bereits existierende Literatur zur Emotionswahrnehmung in Musik bei ASS erweitern und herausfinden, ob Defizite der Emotionserkennung und Kategorisierung der visuellen Domäne bei Personen mit ASS auch in der musikalischen Domäne bestehen. Es wurden zwei Gruppen untersucht: 26 normal-intelligente ASS zwischen 10-19 Jahren und eine gesunde Kontrollgruppe mit ebenfalls 26 TeilnehmerInnen zwischen 9-17 Jahren. Die Experimentalgruppe wurde hinsichtlich IQ (Wechsler Intelligenz Skala), Alter, musikalische Erfahrung und auditives Arbeitsgedächtnis gematched. Für das Experiment wurden Musikausschnitte von der Forschungsgruppe entwickelt und von 20 Versuchspersonen hinsichtlich der vier verwendeten Emotionen „happy, sad, scary und neutral“ validiert. Fünf Musikstücke jeder Emotionskategorie, welche die höchsten Übereinstimmungen erreichten, wurden für das Experiment herangezogen. Die VersuchsteilnehmerInnen sollten zuerst vier Gesichter im Strichzeichnungsstil erkennen und den jeweiligen Emotionen

zuteilen bevor diese Gesichter dann als Antwortmöglichkeiten für die präsentierten Musikstücke verwendet wurden. Es wurden sowohl die Richtigkeit der Antworten als auch die Reaktionszeit, die erlebte Intensität der musikalischen Emotion und die Sicherheit mit welcher die Antwort abgegeben wurde als Berechnungsgrundlage herangezogen. Die beiden untersuchten Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer Leistung beim Erkennen und Kategorisieren von musikalischen Ausschnitten, wenn die verbale Fähigkeit als Kovariate erachtet wurde. Jene Emotionen, welche die Kontrollgruppe mit höherer Treffsicherheit erkannte, konnte ebenso von der Experimentalgruppe besser erkannt werden, was bedeutet, dass in der Musik manche Emotionen generell schwerer bzw. einfacher zu erkennen sind. Zusammenfassend ließ sich feststellen, dass die Emotionserkennung in Musik bei Personen mit ASS nicht außerhalb der Norm liegt.

Auch die Erkennung von Grundemotionen in nonverbalen Vokalisationen (Ozonoff et al., 1990) und in der Stimme (O'Connor, 2007) zeigte sich bei autistischen Personen als intakt. Kinder mit ASS waren beim Assoziieren von musikalischen Ausschnitten mit visuellen Darstellungen von Gefühlen wie Wut, Angst, Liebe, Erfolg und Erwartung treffsicherer als Kinder mit Down-Syndrom (Heaton et al., 2008). Aufgrund dieser Studienergebnisse gehen Heaton und KollegInnen (2008) davon aus, dass die emotionalen Defizite bei ASS nicht auf die Domäne Musik generalisiert werden können. Diese Erkenntnisse replizieren einige vergangene Studien, welche gute Fähigkeiten beim Erkennen musikalischer Eigenschaften, wie Dur- und Moll Modalität bzw. Ausdrücke von Grundemotionen, zeigen konnten (Heaton, 2003, 2005; Heaton et al., 1998, 1999; Mottron et al., 2000).

Personen mit ASS weisen bessere Fähigkeiten beim Erkennen von Emotionen in Musik als Patienten mit Schädigungen in der Amygdala auf. Die Annahme, dass Personen mit ASS Schwierigkeiten beim Erkennen von ängstlicher und friedlicher Musik haben, konnte somit ebenfalls nicht bestätigt werden (Quintin et al., 2011). Diese Ergebnisse widersprechen der „Amygdala-Theorie des Autismus“ von Baron-Cohen und KollegInnen (2000), welche postuliert, dass eine verringerte Funktion der Amygdala zu sozialen und emotionalen Defiziten und vor Allem zu Schwierigkeiten beim Erkennen ängstlicher und friedlicher Emotionen führt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Emotionswahrnehmung in Musik bei Personen mit ASS nicht außerhalb der Norm liegt. Psychophysiologische Messungen wie Hautleitwert, Puls und bildgebende Verfahren könnten diese Ergebnisse zukünftig untermauern.

2.7 Übertragung von Emotionen durch Musik

Musik wird oft als „Sprache der Emotion“ bezeichnet und ihr wird zugeschrieben, dass sie prinzipiell durch menschliche Kommunikation entsteht und somit dem Zuhörer eine emotionale Nachricht übermittelt (Juslin & Sloboda, 2010). Musik ist außerdem eine reiche Informationsquelle und bietet verschiedene Eigenschaften zur Emotionskategorisierung, wie z.B. Modalität, Tempo, Timbre, Artikulation und Dynamik (Gabrielsson & Lindström, 2001). Dur-Melodien und schnelle Tempi werden zum Beispiel eher mit Glück und Freude verbunden, während Moll-Melodien und langsame Tempi eher der Trauer zugeschrieben werden (Gagnon & Peretz, 2003).

2.7.1 Audiovisuelle multisensorische Integration

In alltäglichen Situationen sind meist mehrere Aspekte affektiver Wahrnehmung involviert und mehrere sensorische Kanäle gleichzeitig aktiv. Die kombinierte Präsentation visueller und auditiver Stimuli stellt somit eine realistischere Darstellung expressiver Emotionen dar (Charbonneau et al., 2013). Die crossmodale Integration von Musik und visuellen Stimuli wird erst in jüngerer Forschung behandelt. Eine Studie mit kombinierter Darbietung auditiver und visueller Stimuli zeigte eine Verstärkung der emotionalen Erfahrung von Musik, hervorgerufen von affektiven Bildern (Baumgartner, Lutz, Schmidt & Jäncke, 2006).

Für Logeswaran und Bhattacharya (2009) stellte sich die Frage, ob Emotionen, welche von Musik hervorgerufen werden, Ähnlichkeit mit denen aufweisen, die durch visuelle Stimuli (Gesichter) hervorgerufen werden. Die Frage ergründete sich unter anderem aus

Ergebnissen einer frühen EEG Studie von Davidson und KollegInnen (1979) in welcher eine Asymmetrie der kortikalen Gehirnaktivität gezeigt werden konnte: positive musikalische Ausschnitte führten zu vermehrter links frontotemporaler Aktivität und negative Musik zu mehr rechts frontotemporalen Aktivitätsmustern. Andere Studien konnten ähnliche Frontal-Asymmetrien für die Verarbeitung affektiver visueller Stimuli finden (Canli et al., 1998; Davidson, 1992). In der Verhaltensstudie von Logeswaran und Bhattacharya (2009) wurde eine systematische Beeinflussung von zuvor gezeigten musikalischen Stimuli auf den emotionalen Gehalt der wahrgenommenen visuellen Stimuli gefunden. Es konnte eine Tendenz der emotionalen Bewertung der fröhlichen oder traurigen Gesichtsstimuli hinsichtlich der Richtung der Valenz der Musikstimuli vorhergesagt werden. Aufgrund dieser Ergebnisse kann geschlussfolgert werden, dass Überlappungen beim Verarbeitungsprozess musikalischer und visueller Emotionen bestehen (Logeswaran & Bhattacharya, 2009).

Kamiyama und KollegInnen (2013) untersuchten den Integrationsprozess zwischen emotionalen Gesichtsausdrücken und musikalischen Ausschnitten im Rahmen eines affektiven Priming-Paradigmas. Die StudienteilnehmerInnen sollten hierbei die Kongruenz zwischen den zuerst gezeigten fröhlichen und traurigen Gesichtsstimuli und den darauf folgenden Musikstimuli beurteilen. Es konnte gezeigt werden, dass kongruente Gesicht-Musik-Paare schneller beurteilt wurden, als inkongruente Paare.

Marin, Gingras und Bhattacharya (2012) bezogen in einer crossmodalen Priming – Studie zwei Dimensionen von Affekt ein: die Erregung und Valenz. Es interessierte sie also die mögliche Interaktion zwischen diesen affektiven Dimensionen im emotionalen Verarbeiten von visuellen und auditiven Stimuli. Vorrangiges Ziel war, die Rolle von Erregung im crossmodalen emotionalen Priming zu überprüfen, mit Fokus auf gefühlte Emotionen. In einem dreiteiligen Experiment, untersuchten sie den Einfluss von auditiv induzierter Erregung und Valenz auf die Verarbeitung affektiver Gesichtsstimuli. Im Zuge des ersten Experiments wurden die visuellen (IAPS) und auditiven Stimuli (romantische Klaviermusik) hinsichtlich des Emotionsraumes, Unterschiede zwischen Musikern und Nichtmusikern und Geschlechtsunterschiede mittels Bewertungen gefühlter Emotionen untersucht. Im

Experiment zwei wurde den Teilnehmern die Musik präsentiert, während sie ein Fixationskreuz fokussierten und gleich darauffolgend eine Abbildung einer affektiven Umweltszene erschien. Danach wurden die Teilnehmer gebeten spontan die gefühlte Erregung und Valenz zu bewerten. Das dritte Experiment war ähnlich aufgebaut, mit dem Unterschied, dass zuerst die Valenz und danach die Erregung erfragt wurde, um Reihenfolgeeffekte zu kontrollieren. Es konnte gezeigt werden, dass musikalische Emotionen, welche durch Musik induziert wurden, die Erregungs-, nicht jedoch die Valenz-Komponente der Emotionen signifikant beeinflusste, welche durch die affektiven Bilder induziert wurde.

Ein wichtiger Aspekt der alltäglichen Affekt-Wahrnehmung, ist das Involvieren mehrerer sensorische Kanäle gleichzeitig. Dieser Aspekt wurde in einer Studie von Charbonneau und KollegInnen (2013), bei der Untersuchung der audio-visuellen Verarbeitung bei Personen mit ASS, miteinbezogen. Ziel war es, die Wahrnehmung und Integration emotionaler Ausdrücke bei Personen mit ASS, unter Heranziehung dynamischer visueller und nonverbaler emotionaler Ausschnitte, zu erforschen. Die Teilnehmer sollten Ausdrücke von Angst und Ekel so schnell und richtig wie möglich kategorisieren, nachdem diese auditiv, visuell oder audio-visuell dargestellt wurden. Es wurde die Wahrnehmungs- und multisensorische Integrationsleistung von 32 autistischen (30 männlich, 14-32 Jahre) und 18 Kontrollpersonen (18 männlich, 15-27 Jahre) verglichen. Einschlusskriterium war auch hier eine Diagnose nach DSM-IV und Durchführung des ADOS-G und ADI-R. Es zeigte sich eine reduzierte Leistung der autistischen Experimentalgruppe in allen 3 Bedingungen (auditiv, visuell und audio-visuell), was eine generelle Beeinträchtigung der Emotionswahrnehmung in verschiedensten sensorischen Kanälen vermuten lässt. Nachdem sich die Studie aber auf die beiden Emotionen Angst und Ekel beschränkte, können mögliche Unterschiede bei anderen emotionalen Ausdrücken (wie Freude oder Wut) nicht ausgeschlossen werden. Außerdem können die genauen Funktionen und Mechanismen der Emotionsverarbeitung, worin Personen mit ASS Anomalitäten aufwiesen, in dieser Studie nicht ergründet werden.

Zusammenfassend sprechen diese Studienergebnisse für ein hohes Potential von Musik als emotionaler Priming-Stimulus, weshalb die Methode des affektiven Primings durch Musik auch in vorliegender Studie verwendet wird.

Im Gegensatz zu diesen einheitlichen Ergebnissen hinsichtlich multisensorischer Verarbeitung bei neurotypischen Personen, gehen Ergebnisse aktueller Forschung bei Autisten in eine andere Richtung und zeigen Defizite beim Verarbeiten multisensorischer Stimuli bei autistischen im Vergleich zu neurotypischen Personen auf (Brandwein et al., 2014; Collignon et al., 2012; Stevenson et al., 2014). Diese Forschungsergebnisse spiegeln sich auch im neuen DSM-5 Diagnosekriterium für ASS wider (siehe Abschnitt 2.3.3), wobei sensorische Einschränkungen nun zusätzlich zu bereits etablierten Schwierigkeiten der Sprache, Kommunikation und sozialer Interaktion eingeführt wurden. Eine dieser sensorischen Beeinträchtigungen, welche bei Personen mit ASS beobachtet werden kann, ist die eingeschränkte Fähigkeit multisensorische Informationen zu integrieren (Stevenson et al., 2014). Es scheint also, als würden Personen mit ASS weniger von bimodaler Darbietung kongruenter Stimuli profitieren als neurotypische Personen (Charbonneau et al., 2013), was somit eher auf autonome sensorische Verarbeitung bei Autisten hinweist (Collignon et al., 2012).

3. Ziele der Untersuchung

Wie bereits ausführlich in den theoretischen Kapiteln dieser Arbeit beschrieben, spielen Emotionen eine zentrale Rolle in der sozialen Interaktion. Defizite bei der Einschätzung und Interpretation von Emotionen stellen die Hauptsymptomatik bei der Autismus-Spektrum-Störung dar (ICD-10, Dilling & Freiberger, 2014). Bislang existierende Untersuchungen lieferten uneindeutige Ergebnisse über Einschränkungen der visuellen Emotionserkennungsleistung bei Personen mit ASS (Uljarevic & Hamilton, 2013). Neben Studien, welche von beeinträchtigter Emotionserkennung bei Personen mit ASS berichteten (Corbett et al., 2009; Loveland et al., 2008), existieren auch Untersuchungen, welche dies bei den Basisemotionen (Ozonoff et al., 1990) und auch generelle Emotionswahrnehmung (Neumann et al., 2006; Spezio, 2007) nicht bestätigt fanden. Untersuchungen im Bereich der auditiven Emotionserkennungsleistung hingegen weisen eher in jene Richtung, dass es keinen Unterschied zwischen Personen mit ASS und einer gesunden Kontrollgruppe beim Erkennen von Emotionen in Musik gibt (Heaton, 1999, 2003; Heaton et al., 2008; Quintin et al., 2011).

Ziel der Autorin war es, herauszufinden, ob diese relative Stärke der Emotionserkennung in Musik als Unterstützung bzw. Kompensation für die Emotionserkennung in Gesichtern eingesetzt werden kann. Ein Gebiet, welches bisher zu spärlich berührt wurde, ist jenes, welches sich mit Emotionserkennung in Gesichtern, bei verschiedenen Abstufungen der Valenz (positiv vs. negativ) und Erregung (hocherregend vs. niedrigerregend) der Emotionen beschäftigt. In der vorliegenden Arbeit wurde aus diesem Grund das Ziel verfolgt, neben der Fähigkeit der Emotionserkennung auch Unterschiede hinsichtlich der unterschiedlichen Valenz und Erregung der gezeigten Emotion zu untersuchen.

4. Forschungsfragen und Hypothesen

4.1 Emotionserkennung in Gesichtern

Gibt es einen Unterschied zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen hinsichtlich der Emotionserkennung in Gesichtern?

Es ist trotz zahlreicher Forschung in diese Richtung nach wie vor unklar, ob Personen mit ASS Defizite bei der Emotionserkennung in Gesichtern aufweisen oder nicht (Uljarevic & Hamilton, 2013). Deshalb soll auch in vorliegender Studie untersucht werden, ob es einen Unterschied zwischen StudienteilnehmerInnen mit Asperger-Syndrom und neurotypischen TeilnehmerInnen gibt.

Es soll sowohl die Reaktionszeit als auch die Richtigkeit der Antworten zur Unterschiedsmessung zwischen Experimental- und Kontrollgruppe herangezogen werden. Neuartig in vorliegender Studie ist die Miteinbeziehung der Faktoren Valenz und Erregung. Es interessiert, ob es Unterschiede beim Erkennen zwischen hoch (ängstlich, fröhlich)- bzw. niedrigerregenden (traurig) emotionalen Gesichtsstimuli und zwischen positiv (fröhlich) bzw. negativ (traurig, ängstlich) valenten emotionalen Gesichtsstimuli gibt.

Neben den Unterschieden zwischen den Gruppen, interessieren auch Unterschiede der Emotionserkennung zwischen den Emotionen.

Hypothese: Es bestehen Unterschiede bei der Emotionserkennung in Gesichtern zwischen positiven und negativen Emotionen.

4.2 Emotionserkennung in Musik

Gibt es einen Unterschied zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen hinsichtlich der Emotionserkennung in Musik?

Die Literatur zur Emotionserkennung in Musik weist eher auf intakte Fähigkeiten bei Personen mit ASS hin (Heaton, 1999, 2003; Heaton et al., 2008; Quintin et al., 2011). Trotz dieser recht einheitlichen Forschungsergebnisse stellt die Autorin eine ungerichtete Hypothese, aufgrund der noch nicht längerfristig validierten auditiven Stimuli (*MEB*; Paquette et al., 2013). Diese wurden erst im Jahr 2013 veröffentlicht und daher eventuell noch nicht hinreichend, auf Basis von wissenschaftlichen Erfahrungsberichten, adaptiert.

Es wird untersucht, ob es einen Unterschied zwischen Experimental- und Kontrollgruppe bei der Emotionserkennung in Musik gibt, unter Heranziehung der Reaktionszeit und der Richtigkeit der Antworten.

Hypothese: Autistische TeilnehmerInnen unterscheiden sich nicht im Erkennen von Emotionen in Musik von der Kontrollgruppe.

Neben den Unterschieden zwischen den Gruppen, interessieren auch Unterschiede der Emotionserkennung zwischen den Emotionen.

Hypothese: Es bestehen Unterschiede bei der Emotionserkennung in Musik zwischen positiven und negativen Emotionen.

4.3 Crossmodales Priming

Die meisten Studien, welche die Emotionswahrnehmung bei autistischen Personen untersuchen, verwenden *single-sensory* (dt. einfach-sensorische) Modalitäten, welche die reale Umwelt jedoch nicht hinreichend repräsentieren (Charbonneau et al., 2013). Die vorliegende Studie versucht mehrere Modalitäten zu kombinieren, um die Umwelt multisensorisch und somit realitätsgetreuer darstellen zu können. Das Verwenden

multisensorischer Konditionen um die Emotionswahrnehmung von Personen mit ASS zu untersuchen ist von besonderem Interesse, da in aktueller Forschung Unterschiede hinsichtlich multisensorischer Verarbeitung zwischen Personen mit ASS und neurotypischen Personen gefunden wurden (Collignon et al., 2012; Russo et al., 2010; Russo et al., 2012). Gibt es einen Unterschied zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen hinsichtlich der Emotionserkennung bei bimodaler Präsentation der Gesichts- und Musikstimuli? Gibt es einen Primingeffekt der Musik auf die Emotionserkennung in Gesichtern? Kamiyama et al. (2013) fand einen positiven Effekt kongruent dargebotener multisensorischer Stimuli. Es wurden hierbei visuelle und musikalische Stimuli, welche emotional kongruent präsentiert wurden, besser erkannt. Eine weitere Fragestellung für die vorliegende Studie lautet demnach: Werden kongruente Emotionskombinationen besser erkannt als inkongruente?

Neben der Valenz spielt auch die Erregung eine wichtige Rolle in der Emotionswahrnehmung (Russell, 1980). In vergangenen Studien ist dieser Aspekt oft vernachlässigt worden (Robinson & Compton, 2006) und soll daher mit folgender Fragestellung die Wichtigkeit in vorliegender Arbeit betonen: Gibt es spezifische Effekte bei der Emotionserkennungsleistung hinsichtlich der Erregung oder Valenz?

Hypothese: Es besteht ein Unterschied zwischen Personen mit ASS und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Erkennung von Emotionen bei crossmodaler Präsentation.

Hypothese: Kongruente Emotionskombinationen werden besser erkannt, als inkongruente.

Empirischer Teil

5. Durchführung der Untersuchung

5.1 Vorstudie

Die Vorstudie diente der Auswahl von Gesichtsstimuli für die Hauptstudie und erstreckte sich über den Zeitraum Dezember 2013 bis Jänner 2014. Ziel war es, jene Bilder aus einem Set von Stimuli auszuwählen, welche den Emotionsraum hinreichend repräsentieren. Ein weiteres wesentliches Ziel war die Überprüfung der Valenz und Erregung der Emotionskategorien auf Basis der Bewertungen im Zuge der Vorstudie.

5.1.1 Stichprobe

Die Stichprobe bestand aus Psychologiestudierenden, welche mittels Versuchspersonenrekrutierungssystems des Instituts für Allgemeine Psychologie der Universität Wien rekrutiert wurden. Studierende sammeln durch das Teilnehmen an Studien Erfahrungen mit Testsituationen und können dies außerdem als Bonuspunkte in Lehrveranstaltungen des Bereichs einlösen. Es haben insgesamt 63 Personen an der Vorstudie teilgenommen, wovon 34 männlich waren. Das durchschnittliche Alter der Stichprobe betrug 24 Jahre ($SD= 2.32$), mit einem minimalen Alter von 20 und einem maximalen Alter von 32 Jahren.

5.1.2 Stimuli

Es wurden insgesamt 88 Bilder aus vier Emotionskategorien (*Fröhlichkeit*, *Traurigkeit*, *Ängstlichkeit* und den Zustand *neutral*) von der Bilderdatenbank *Radboud Faces Database (RaFD)* (Langer et al., 2010) entnommen und von der Autorin hinsichtlich folgender Kriterien

selektiert: Geschlecht und Haarfarbe der abgebildeten Person, sowie normierte Erregungs- und Valenzbewertungen. Die Bilder zeigten Gesichter, welche vier verschiedene Emotionen (*Fröhlichkeit*, *Traurigkeit*, *Ängstlichkeit* und den Zustand *neutral*) ausdrückten. Abfotografiert wurden diese frontal und mit einheitlich weißem Hintergrund. Die Modelle trugen schwarze T-Shirts, hatten keine Haare im Gesicht, trugen keine Brille und kein Make-up oder Schmuck. Alle Bilder waren hinsichtlich Größe und Format gleich und wurden einheitlich im JPEG-Format gespeichert. Für jede der vier Emotionskategorien wurden 22 Bilder ausgewählt, von denen jeweils 11 Bilder männliche Gesichter zeigten.

5.1.3 Ablauf

Die Studie wurde im Institutsgebäude für Psychologie der Universität Wien (Liebiggasse 5, 1010 Wien) in einem der Laborräume der Allgemeinen Psychologie durchgeführt. In diesem Laborraum befanden sich vier, mittels Wände getrennte, Computer, sodass maximal vier Personen gleichzeitig, ungestört voneinander, teilnehmen konnten. Alle Computer wurden einheitlich, bezüglich Größe und Höhe des Bildschirms, sowie der Position von Tastatur, Maus und Gehäuse, eingestellt.

Die Dauer der Studie betrug in etwa 45 Minuten. Zu Beginn wurde das Einverständnis der TeilnehmerInnen mit einer schriftlichen Erklärung, in welcher ihre Rechte, sowie die Bedingungen der Studienteilnahme dargestellt wurden, eingeholt. Hierfür wurde die übliche Vorlage des Arbeitsbereichs Allgemeine Psychologie verwendet. Die TeilnehmerInnen wurden außerdem hinsichtlich Farbblindheit (Ishihara, 1917) und Sehschärfe (Oculus 47211; NORDMARK-Tafel) getestet, wodurch gewährleistet werden konnte, dass die Stimuli entsprechend wahrgenommen und verarbeitet wurden. Nach erfolgreicher Durchführung dieser Tests, sollten die TeilnehmerInnen die Version A des Multidimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF; Steyer et al., 1994) ausfüllen, damit bei der Analyse extreme Beeinflussung der momentanen Befindlichkeit ausgeschlossen werden konnte. Danach folgte die Bewertung der Stimuli, welche rechnergestützt durchgeführt wurde und im Folgenden detailliert beschrieben wird. Nach Absolvierung des

Experiments wurden die StudienteilnehmerInnen gebeten, einen Post-Fragebogen auszufüllen, welcher Informationen bezüglich erlebter Gefühle während dem Experiment erfragte. Außerdem sollten die VersuchsteilnehmerInnen angeben, wie interessant und wie anstrengend sie die Teilnahme an der Studie empfunden haben. Die Angaben im Post-Fragebogen wurden in eine 7-stufige Likert-Skala gegliedert.

Die Präsentation der Stimuli erfolgte mithilfe des Programms MatLab R2010b (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA). Achtunddreißig TeilnehmerInnen, davon 24 männlich, sollten die Gesichtsstimuli dimensional, nach wahrgenommener Valenz und Erregung auf einer 7-stufigen Likert-Skala, bewerten. 24 TeilnehmerInnen, davon 10 männlich, bewerteten die Stimuli kategorial, hinsichtlich der vier Emotionskategorien *friedlich, traurig, ängstlich und fröhlich*.

Zu Beginn wurde die Instruktion zentriert am Bildschirm dargeboten und lautete für die dimensionale Bewertung:

*Liebe/r TeilnehmerIn,
Sie sehen nun eine Reihe von Gesichtern,
und werden gebeten die dargestellten Emotionen zu berichten.
Die Gesichter werden unterschiedliche Emotionen ausdrücken.
Nach der Präsentation jedes Gesichtes bewerten Sie bitte Ihre
- VERTRAUTHEIT mit dem Gesichtsausdruck, die dargestellte
- ANGENEHMHEIT, sowie die
- ERREGUNG (innere Aktivität).
Bitte bewerten Sie spontan.
Weiter mit Mausclick.*

Für die kategoriale Bewertung lautete die Instruktion folgendermaßen:

*Liebe/r TeilnehmerIn,
Sie sehen nun eine Reihe von Gesichtern,
und werden gebeten die dargestellten Emotionen zu berichten.
Die Gesichter werden unterschiedliche Emotionen ausdrücken.
Nach der Präsentation jedes Gesichtes bewerten Sie bitte die dargestellte*

- FRIEDLICHKEIT,
- TRAUERIGKEIT,
- ANGST, und
- FREUDE.

Bitte bewerten Sie spontan.

Weiter mit Mausclick.

Nach der Instruktion für das jeweilige Modell wurde mit folgender Anweisung Probedurchgänge angekündigt:

In den folgenden zwei Probedurchgängen werden

Sie mit Ihrer Aufgabe vertraut gemacht.

Bei Fragen wenden Sie sich an die Versuchsleiterin.

Weiter mit Mausclick.

Es gab zwei Übungsdurchgänge in welchen die TeilnehmerInnen mit den Bedingungen des Experiments, wie Zeitabstände zwischen den Bildern, Ratingskalen, sowie der Umgang mit dem Programm, vertraut gemacht wurden. Zu sehen waren hier repräsentative Stimuli unterschiedlicher Emotionen bzw. Dimensionen. Nachdem der Übungsteil abgeschlossen war und eine Gewöhnung an die experimentelle Situation stattgefunden hat, begann das eigentliche Experiment.

Jede/r TeilnehmerIn bewertete 88 randomisierte Bilder, welche bildschirmzentriert mit weißen Hintergrund gezeigt wurden. Auf das Erscheinen der Bilder folgte die Anzeige der Ratingskala, welche im dimensionalen Modus immer zuerst die Vertrautheit, danach die Valenz und zuletzt die Erregung abfragte und im kategorialen Modus in folgender Reihenfolge: Friedlich, Trauer, Angst und Freude. Nachdem das Bild präsentiert wurde, folgte die erste Ratingskala, wobei das Bild bei der Bewertung nicht mehr gezeigt wurde. Nach Bewertung des Bildes mittels Mausclick auf der Ratingskala, wurde eine kurze Pause mittels Einblenden des Textes „Das nächste Bild folgt in Kürze“ für 5 Sekunden angezeigt. Die Teilnehmer hatten keinen Zeitdruck und konnten im Falle der Ermüdung eine Pause machen.

Die Teilnehmer bewerteten in der dimensionalen Version die Vertrautheit, die Erregung und die Valenz der gezeigten Bilder auf einer sieben-stufigen Likertskala (1 = „sehr unvertraut“ / „nicht erregend“ / „sehr unangenehm“; 7 = „sehr vertraut“ / „sehr erregend“ / „sehr angenehm“).

Schätzen Sie bitte Ihre Vertrautheit mit dem Gesichtsausdruck ein.

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Angenehmheit ein.

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Erregung ein.

In der kategorialen Version wurde nach der eingeschätzten Emotion gefragt. Die Bewertungen erfolgten ebenfalls auf einer sieben-stufigen Likertskala (1 = „sehr gering“ und 7 = „sehr hoch“).

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Friedlichkeit ein.

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Traurigkeit ein.

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Angst ein.

Schätzen Sie bitte den Grad der dargestellten Freude ein.

Die Stimuli wurden in jeder Bedingung randomisiert vorgegeben und es wurde auf die ungefähre Gleichverteilung der Personenanzahl und des Geschlechts pro Bedingung geachtet.

5.1.4 Auswertung

Die Auswertung erfolgte mithilfe des statistischen Programms IBM SPSS Statistik Version 20 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA), dem Programm Microsoft Office Excel 2007 Version 12.0 und mit dem Programm Matlab R2010b (The MathWorks, Inc., Natick, Massachusetts, USA). Das Signifikanzniveau betrug durchgehend $\alpha = .05$. Zur Ermittlung multipler Vergleichsanalysen bei der Varianzanalyse wurde zur Vermeidung der Alpha-Fehler Kumulierung eine Korrektur nach Bonferroni vorgenommen.

Zur Berechnung und Analyse herangezogen wurden die Mittelwerte der Valenz- und Erregungsbewertungen pro Bild, sowie die Kategorisierung der Bilder in die jeweiligen Emotionen. Die Voraussetzungen für das parametrische Rechnen wurden hinsichtlich der verwendeten Tests überprüft. Die Normalverteilung wurde mit dem Kolmogorov-Smirnov Test und die Varianzhomogenität mit dem Levene-Test getestet. Waren die Voraussetzungen nicht erfüllt, wurde mit nicht-parametrischen Verfahren gerechnet.

5.1.5 Ergebnisse

Die vor der Testung durchgeführte Überprüfung der Konstrukte Farbblindheit und Sehschärfe ergaben keinen Bedarf Teilnehmer auszuschließen, da die erreichten Werte zufriedenstellend waren. Testkarteien (Ishihara, 1917), die Farbblindheit überprüfen sollten, wurden immer richtig beantwortet und die Nachleseproben, die für das Feststellen der Sehschärfe (Oculus, 47211; NORDMARK-Tafel) benutzt wurden, erwiesen die Visuswerte zwischen 1.25 und 0.8, die nach Europäischer Norm für Sehschärfemessung (EN ISO 8596) als annehmbar gelten. Ein männlicher Teilnehmer musste aufgrund zu negativ angegebener Stimmung im Multidimensionalen Befindlichkeitsfragebogen (MDBF; Steyer et al., 1994) aus der Analyse ausgeschlossen werden.

Das Studiendesign war als Zwischensubjekt design konzipiert, da ein Teil der Teilnehmer die Stimuli dimensional und der anderer Teil kategorial bewerteten. Deshalb war es wichtig, die Teilnehmer zu vergleichen und hinsichtlich ihrer Homogenität zu überprüfen. Zur Analyse der Gruppenhomogenität wurden die Stimmung vor dem Experiment und Aussagen zu empfundenen Emotionen während der Testung herangezogen. Dafür wurden Gruppenunterschiede berechnet, deren Mittelwerte und Standardabweichungen in Tabelle 1 veranschaulicht werden.

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung vor dem Experiment, jeweils separat für die beiden Bedingungen der dimensional und kategorialen Bewertung.

Konstrukt	Instrument	Gruppe	M (SD)
Stimmung vor dem Experiment	GS	dimensional	15.73 (3.32)
		kategorial	15.39 (3.40)
	WM	dimensional	14.00 (4.23)
		kategorial	12.97 (3.38)
	RU	dimensional	14.97 (3.38)
		kategorial	14.06 (3.08)

Anmerkung. GS = Gute-schlechte Stimmung Skala; WM = Wachheit-Müdigkeit Skala; RU = Ruhe Unruhe Skala

Die Teilnehmer, welche die Stimuli dimensional bewertet haben, unterschieden sich hinsichtlich ihrer aktuellen psychischen Befindlichkeit nicht von den Teilnehmern, welche die Stimuli kategorial bewertet haben. Betrachtet man einzelne Skalen des Befindlichkeitsfragebogens, so zeigten sich in Bezug auf die Skala Gute-schlechte Stimmung keine Unterschiede zwischen der Gruppe welche dimensional ($Mdn_B = 32.9$) und der Gruppe welche kategorial ($Mdn_B = 31.18$) bewertet hat ($U = 468.0$, $z = -.375$, $p = 0.707$). Hinsichtlich der Skala Wachheit-Müdigkeit ($Mdn_B = 34.8$; $Mdn_B = 29.45$) ($U = 411.9$; $z = -1.16$; $p = .246$), als auch der Ruhe-Unruhe-Skala ($Mdn_B = 35.3$; $Mdn_B = 29.0$) ($U = 396.0$, $z = -1.37$, $p = .17$), waren ebenfalls keine signifikanten Unterschiede festzustellen.

Die Teilnehmer wurden im Post-Fragebogen gefragt, wie häufig (1= nie, 7= immer) sie während des Betrachtens der Gesichter Gefühle empfanden. Die deskriptive Statistik zeigte, dass sich die Teilnehmer der dimensional und der kategorialen Bewertung hinsichtlich der empfundenen Gefühle nicht unterschieden ($U = 488$, $z = -.070$, $p = 0.944$). Es wurde auch gefragt, ob sich die Gefühle während des Betrachtens der Gesichter im Laufe des Experiments unterschieden haben. Die angegebene Häufigkeit der Unterscheidung der Gefühle im Laufe des Experiments unterschied sich nicht zwischen den Teilnehmern der beiden Bewertungsformen ($U = 476$, $z = -.243$, $p = 0.808$). Außerdem wurde die Intensität

der gefühlten Emotionen untersucht, welche durch die Gesichter allgemein hervorgerufen wurde. Die Werte der Intensität unterschieden sich nicht zwischen den Teilnehmern der dimensional und kategorialen Bewertung ($U = 393.5$, $z = -1.43$, $p = 0.153$). Es wurde außerdem analysiert, ob Geschlechtsunterschiede innerhalb der Bewertungsgruppen (dimensional und kategorial) gab. Es zeigten sich keine Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmern, welche dimensional bewerteten, hinsichtlich ihrer empfundenen Gefühle ($Mdn_{weiblich} = 22.17$; $Mdn_{männlich} = 19.5$; $U = 162.5$, $z = -.714$, $p = 0.475$), der Veränderung der Gefühle während dem Experiment ($Mdn_{weiblich} = 21.27$; $Mdn_{männlich} = 20.04$; $U = 176$, $z = -.33$, $p = 0.738$) und der Intensität der Gefühle ($Mdn_{weiblich} = 25$; $Mdn_{männlich} = 17.8$; $U = 120$, $z = -1.96$, $p = 0.061$). Zwischen männlichen und weiblichen Teilnehmern, welche kategorial bewerteten, zeigten sich ebenfalls keine Unterschiede hinsichtlich ihrer empfundenen Gefühle ($Mdn_{weiblich} = 11.64$; $Mdn_{männlich} = 12.56$; $U = 58$, $z = -.324$, $p = 0.746$), der Veränderung der Gefühle während dem Experiment ($Mdn_{weiblich} = 11.86$; $Mdn_{männlich} = 12.22$; $U = 61$, $z = -.13$, $p = 0.896$) und der Intensität der Gefühle ($Mdn_{weiblich} = 11.82$; $Mdn_{männlich} = 12.28$; $U = 60.5$, $z = -.17$, $p = 0.869$).

Außerdem wurde die Konsistenz der Bewertungen der Gesichter innerhalb der beiden Teilnehmergruppen geprüft. Die Emotionen der Gesichter sollten homogene Ergebnisse bezüglich der angegebenen Bewertungen in beiden Bedingungen, der dimensional und kategorialen Bewertung, aufwiesen. Die Inter-Rater Konsistenz wurde mit Cronbach's Alpha berechnet und wies, unter den dimensional Bewertungen, mit einem Wert von 0.97 eine hohe Konsistenz auf und unter den kategorialen Bewertungen zeigte sich, mit einem Wert von 0.98 ebenfalls hohe Konsistenz. Aufgrund der konsistent ähnlichen Bewertung der Stimuli, konnte daraus geschlossen werden, dass die gemittelten Bewertungen pro Bild ein gerechtfertigtes Maß waren. Die weitere Analyse basierte also auf gemittelten Bildbewertungen und die Analyseeinheit stellte Mittelwerte über alle Bewertungen der Teilnehmer pro Bild dar, welche in Tabelle 2 angeführt sind.

Tabelle 2: Vorstudie: gemittelte Bewertungen pro Bild (20 Bilder) der Gesichtsstimuli

neutral		fröhlich		traurig		ängstlich	
Valenz	Erregung	Valenz	Erregung	Valenz	Erregung	Valenz	Erregung
3,44	2,28	6,08	4,41	2,92	3,77	2,92	5,13
4,13	3,00	5,69	4,97	2,44	4,18	2,41	5,74
3,41	2,77	4,82	4,44	3,08	3,97	2,54	5,23
3,82	2,59	5,44	4,28	3,18	3,82	2,62	5,18
3,92	2,79	5,28	4,26	3,15	4,00	2,44	5,05
3,21	2,69	5,41	4,67	2,31	4,36	2,10	5,36
3,77	3,00	5,92	4,44	2,85	4,10	2,31	5,74
3,79	2,36	5,77	4,62	2,38	4,38	2,54	5,46
3,51	3,41	5,97	5,21	2,69	4,54	2,26	5,92
4,51	2,77	5,59	4,51	2,97	4,15	2,38	5,31
4,31	2,54	5,69	4,38	3,13	4,13	2,72	5,38
3,59	2,87	5,56	4,59	2,67	4,18	2,15	5,79
3,15	3,08	4,92	4,31	3,13	3,54	2,23	5,44
3,54	2,36	5,62	4,44	2,59	4,23	2,49	5,38
3,95	2,74	6,03	4,77	2,82	3,97	2,62	5,13
3,90	2,77	5,31	4,85	2,90	3,69	2,28	5,33
4,10	2,90	5,90	4,64	2,67	4,36	2,13	5,77
3,72	2,51	6,00	5,31	2,49	4,41	2,36	5,13
3,79	2,59	5,69	4,54	2,49	4,18	2,28	5,69
4,08	2,41	6,00	5,33	2,77	4,23	2,26	5,46
<i>M</i> = 3.78 (0.35)	<i>M</i> = 2.72 (0.28)	<i>M</i> =5.63 (0.31)	<i>M</i> =4.65 (0.33)	<i>M</i> =2.78 (0.27)	<i>M</i> =4.11 (0.26)	<i>M</i> =2.40 (0.21)	<i>M</i> =5.43 (0.26)

Anmerkung. Mittelwerte der Bewertungen pro Kategorie jeweils für Valenz und Erregung mit Standardabweichung (SD).

Um zu überprüfen, ob die Bilder mit der entsprechenden Valenz und Erregung der jeweiligen Emotionen empfunden wurden bzw. ob sich die Werte hinsichtlich Valenz und Erregung in den erwünschten Kombinationen unterscheiden, wurden die mittleren Bewertungen auf Unterschiede überprüft. Es wurden hierzu unabhängige t-Tests zwischen

den Emotionskategorien hinsichtlich den Werten der Erregung und Valenz durchgeführt. Um die Ergebnisse dieser besser interpretierbar zu machen, wurde zusätzlich eine Effektstärke mittels Cohen's d berechnet, wie in Tabelle 3 angeführt.

Tabelle 3: Unterschiede der Werte in Erregung und Valenz in Emotionskombinationen

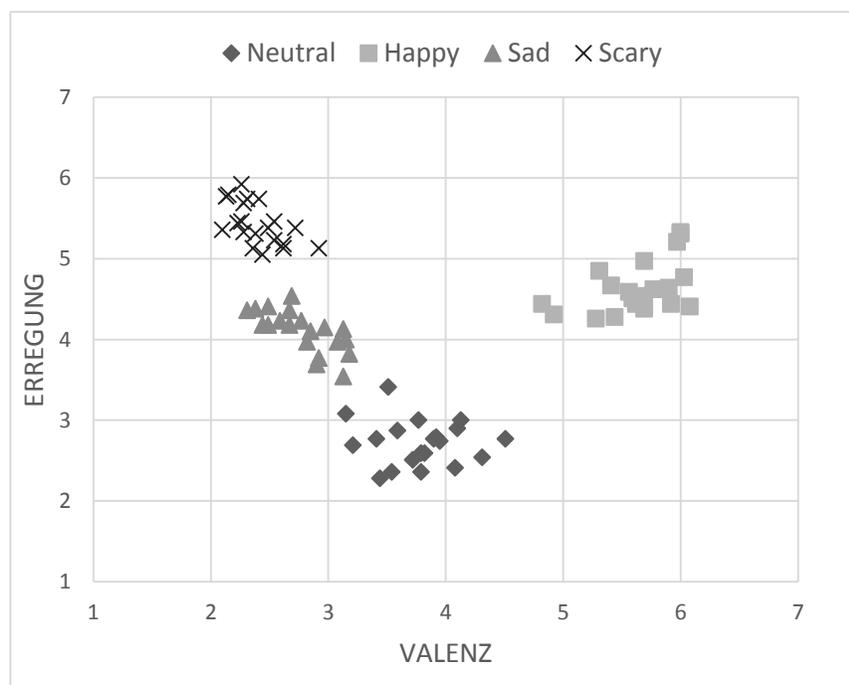
Emotion		p	Cohen's d
fröhlich- traurig	Erregung	<0.001**	1.81
	Valenz	<0.001**	8.96
ängstlich- traurig	Erregung	<0.001**	5.03
	Valenz	<0.001**	1.57
ängstlich- fröhlich	Erregung	<0.001**	2.61
	Valenz	<0.001**	11.05
ängstlich- neutral	Erregung	<0.001**	10.03
	Valenz	<0.001**	4.77
neutral- traurig	Erregung	<0.001**	5.17
	Valenz	<0.001**	3.17
fröhlich- neutral	Erregung	<0.001**	6.3
	Valenz	<0.001**	5.29

Anmerkung. * $p < .05$, ** $p < .01$; $d = \text{Cohen's } d$ (<0.1= kleiner Effekt, 0.3= mittel, 0.5= groß)

Wie in Tabelle 3 entnommen werden kann, fallen alle Überprüfungen auf Unterschiede signifikant aus, jedoch mit sehr unterschiedlichen Effektstärken. Der erwartete Unterschied zwischen *fröhlich* und *traurig* hinsichtlich der Erregung ist im Vergleich zu den anderen Effektstärken nicht sehr groß. Dies ist auch in Abbildung 1 in der Anordnung der Bewertungen für *traurig* ersichtlich. Entsprechend groß ist jedoch die Effektstärke des erwarteten Unterschieds hinsichtlich der Valenz zwischen *fröhlich* und *traurig*, wobei *fröhlich* höhere Werte aufweist. Wie erwartet zeigen sich die Unterschiede zwischen *ängstlich* und *traurig* bezüglich der Erregung mit einer großen und bezüglich der Valenz mit einer kleinen Effektstärke. *Ängstlich* wird als viel erregender bewertet und ähnlich negativ wie *traurig*. Ebenfalls den Erwartungen entsprechend erwiesen sich die Effektstärken der Unterschiede zwischen *ängstlich* und *fröhlich* und zwischen *ängstlich* und *neutral*. *Neutral* wird generell als weniger positiv empfunden und liegt eher im mittleren Valenzbereich, was sich in einer kleineren Effektstärke des Unterschiedes zwischen *traurig* und *neutral* und

einer größeren Effektstärke zwischen *fröhlich* und *neutral* hinsichtlich der Valenz abzeichnet. Der kann entnommen werden, wie die emotionalen Gesichtsstimuli hinsichtlich ihrer Valenz und Erregung verteilt waren. Im abgebildeten Emotionsraum sind die vier Emotionen mit unterschiedlichen Symbolen dargestellt, welche deutlich vier Gruppen bilden. Die ängstlichen Bewertungen (gekennzeichnet mit X) sind links oben angesiedelt, was bedeutet, dass sie als hocherregend negativ empfunden wurden. Im Gegensatz dazu gruppieren sich die fröhlichen Bewertungen (Quadrat) rechts oben und wurden somit als hocherregend positiv empfunden. Auf der Erregungs-Achse etwas weiter unten angesiedelt und auf der Valenz-Achse links sind die traurigen Bewertungen (Dreieck) zu finden, was bedeutet, dass sie als weniger erregend und negativ empfunden wurden. Am weitesten unten und mittig auf der Valenz-Achse sind die neutralen Bewertungen (Deltoid) abgebildet und wurden als somit als nicht- erregend und weder positiv noch negativ empfunden. Generell wies der Emotionsraum eine „U-Form“ auf, was der erwarteten und erwünschten Richtung entspricht. Insgesamt zeigen sich die Bewertungen der Bilder als vergleichbar mit den Bewertungen der musikalischen Stimuli für die Hauptstudie (MEB, Paquette et al., 2013), welche in Kapitel 5.2.2.2 beschrieben werden.

Abbildung 1: Valenz-Erregung- Emotionsraum der Gesichtsstimuli



5.2 Hauptstudie

Für die vorliegende Hauptstudie wurde neben Personen mit ASS auch eine gesunde Kontrollgruppe untersucht. Die Datenerhebung der autistischen Experimentalgruppe erstreckte sich von September 2014 bis Februar 2015 und jene der gesunden Kontrollgruppe von Februar bis Mai 2015. Das geplante Forschungsprojekt wurde im September 2014 der Ethikkommission der Universität Wien vorgelegt, um dieses hinsichtlich möglicher ethischer Problemfelder überprüfen zu lassen und mit einem positiven Bescheid bewilligt.

5.2.1 Stichprobe

Die Experimentalgruppe umfasste insgesamt 23 Personen mit autistischer Wahrnehmung, wovon 14 (3 weiblich; 11 männlich) in die Berechnungen für die vorliegende Studie miteinbezogen wurden. Rekrutiert wurden diese durch persönliche Kontakte der Autorin und öffentlichen Werbemaßnahmen mittels Flyer. Zu den Einschlusskriterien in die Versuchsgruppe zählten eine Diagnose des Asperger-Syndroms mit dem Diagnoseverfahren ADOS und eventuell ADI (siehe Kapitel 2.3.1.1 und 2.3.1.2), Alter zwischen 17 und 65 Jahren und normal ausgeprägte (oder überdurchschnittliche) intellektuelle und sprachliche Fähigkeiten. Drei Personen der autistischen Experimentalgruppe wurden ausgeschlossen, da sie die gestellten Aufgaben aufgrund fehlendem Aufgabenverständnis nicht vollständig durchführen konnten und/oder zu niedrige Werte in den durchgeführten Intelligenz-Screening-Verfahren erzielten. Weitere sechs Personen wurden ausgeschlossen, da ihre Diagnosen nicht den Einschlusskriterien entsprachen (ADOS, ADI) bzw. nicht nachvollzogen werden konnte, welche Testverfahren zur Diagnostik herangezogen wurden.

Dem gegenüber standen 14 (3 weiblich; 11 männlich) klinisch unauffällige Testpersonen der Kontrollgruppe, welche hinsichtlich intellektueller und sprachlicher Fähigkeiten sowie dem Alter, Geschlecht und dem Ausbildungsniveau der Experimentalgruppe angeglichen wurden. Diese Parallelisierung der Gruppen diente einer besseren Vergleichbarkeit und

höheren Aussagekraft der Ergebnisse und wurde mittels einer Vortestung vollzogen. Es stellten sich fast 40 gesunde Personen zur Verfügung, um an der Vortestung teilzunehmen. Im Zuge der Vortestung wurden Fragebögen vorgelegt, welche Auskunft über jene Kriterien geben, die für die Parallelisierung mit der Experimentalgruppe nötig waren. Von diesen 40 Personen wurden dann jene 14 ausgewählt, welche hinsichtlich der Parallelisierungskriterien am besten mit der Experimentalgruppe vergleichbar waren. Alle Versuchsteilnehmer beider Gruppen wurden für die Absolvierung des gesamten Experiments mit einer Aufwandsentschädigung von 25€ bezahlt.

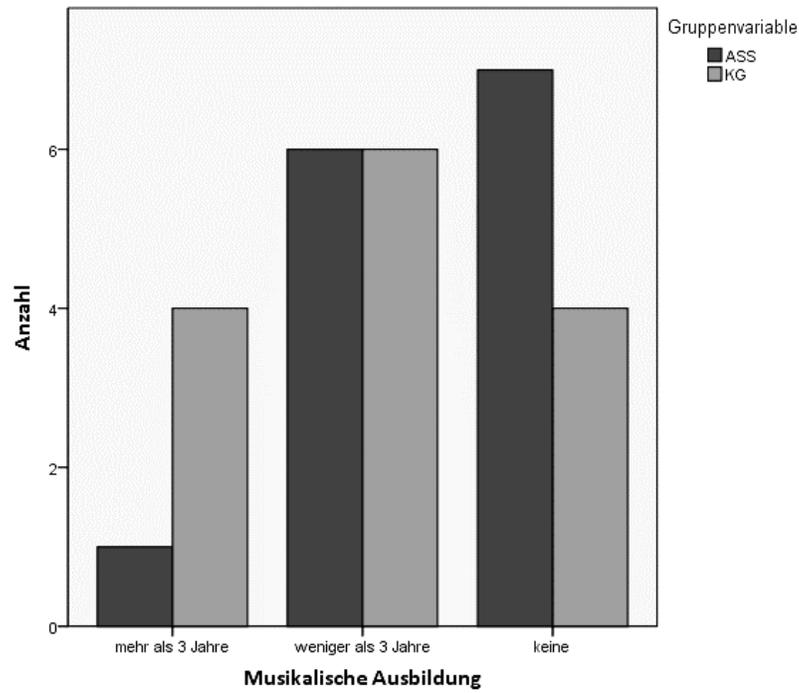
Da sich die beiden Gruppen hinsichtlich Alter und Bildungsstand nicht signifikant unterscheiden sollten, wurde zur Überprüfung der vorgenommenen Parallelisierung für das Alter ein *t*-Test für unabhängige Stichproben berechnet. Hinsichtlich des Alters ($t(26) = 0.13$, $p = 0.9$) gab es keinen signifikanten Gruppenunterschied. Bei der autistischen Experimentalgruppe lag das Durchschnittsalter bei $M = 36.9$ ($SD = 12.8$) Jahren. Der jüngste Teilnehmer war 19.8 und die Älteste 64.8 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der Kontrollgruppe lag bei $M = 36.3$ ($SD = 13.66$) Jahren. Das Alter lag hier zwischen 18.4 und 65.9 Jahren.

Die Studienteilnehmer sollten im vorgelegten Datenblatt Angaben zum höchst-erworbenen Bildungsabschluss machen und dabei einer der folgenden Kategorien auswählen: Pflichtschule/ Lehre, AHS/ BHS ohne Matura, AHS/ BHS mit Matura, Universität/ FH Bachelor, Universität/ FH Mag. oder MA und Universität PhD. Zur Überprüfung möglicher Gruppenunterschiede bezüglich des Bildungsniveaus wurde ein Chi-Quadrat-Test ($\chi^2(5) = 8.8$, $p = .117$) berechnet, welcher auch hier keine signifikanten Unterschiede zeigte. Die Mehrheit der gesunden VersuchsteilnehmerInnen gab an, einen Bachelor- (42.9%) bzw. Masterabschluss (14.3%) oder Maturaabschluss (28.6%) zu haben. Bei den autistischen Personen waren dies 7.1% mit Bachelor- bzw. Masterabschluss (14.3%) und 14.3% mit Maturaabschluss. Einen geringeren Schulabschluss als Matura legten in der Kontrollgruppe 14.2% und in der Versuchsgruppe 63.3% ab.

In der gesunden Kontrollgruppe gab es zwei Personen und in der Experimentalgruppe eine Person, dessen Muttersprache nicht Deutsch war. Laut Angabe am soziodemographischen Datenblatt leidet keiner der insgesamt 28 TeilnehmerInnen an Hörproblemen und alle gaben an, Erfahrung im Umgang mit Computer, Maus und Tastatur zu haben.

Bezüglich des Familienstatus gab die Mehrheit der Personen mit ASS (9 Personen) an, Single zu sein, zwei in einer festen Partnerschaft, zwei verheiratet und eine/r geschieden bzw. getrennt. In der gesunden Kontrollgruppe waren es zwei Personen, die angaben Single zu sein, neun in einer festen Partnerschaft, eine/r verheiratet und zwei geschieden bzw. getrennt. Von den insgesamt 14 Personen der autistischen Experimentalgruppe gaben acht an, alleine zu leben, vier bei den Eltern und zwei wählten die Angabe „Sonstiges“. Von den 14 neurotypischen Personen gaben zwei an, alleine zu leben, die Mehrheit von sieben Personen lebt in einer Wohngemeinschaft, eine Person lebt bei den Eltern und vier wählten die Angabe „Sonstiges“.

Die Versuchsteilnehmer sollten außerdem Angaben zu ihrer musikalischen Ausbildung, einem eventuell erlernten Instrument und dem bevorzugten Musikgeschmack bekanntgeben. Die Verteilung der Personen welche eine langjährige musikalische Ausbildung, eine Ausbildung kürzer als drei Jahre oder keine musikalische Ausbildung absolviert haben, wird in Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: Musikalische Ausbildung im Vergleich (ASS, Kontrollgruppe)

In der Experimentalgruppe gaben sechs Personen an kein Instrument gelernt zu haben, in der Kontrollgruppe vier Personen. Sechs Personen mit ASS haben ein Instrument gelernt, spielen jedoch nicht mehr oder nur gelegentlich (1 Person). Von den neurotypischen Personen gaben ebenfalls sechs Personen an ein Instrument gelernt zu haben, jedoch nicht mehr oder nur gelegentlich (1 Person) zu spielen. Eine Person mit ASS und drei Kontrollpersonen spielen regelmäßig ein Instrument.

In Tabelle 4 findet sich eine Auflistung der Mittelwerte mit Standardabweichungen für die Anzahl korrekter Angaben hinsichtlich verbaler Fähigkeiten (gemessen mittels *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest, MWT*; siehe Punkt 5.2.2.3), die fluide Intelligenz (gemessen mittels *Standard Progressive Matrices 9- Item Kurzversion, SPM*; siehe Punkt 5.2.2.3) und den klinischen Parameter Depression (gemessen mittels Beck Depression Inventar, BDI; siehe Punkt 5.2.2.3) getrennt nach Autisten und Kontrollpersonen.

Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von verbaler (MWT) und fluider (SPM) Intelligenz und dem Depressions-Inventar (BDI).

Gruppe	MWT	SPM	BDI
ASS	30.36 (4.29)	7.21 (1.63)	8 (6.89)
Kontrollgruppe	30 (3.16)	7.29 (1.33)	3.5 (2.41)

Die autistische Experimentalgruppe und Kontrollgruppe unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich der erzielten Leistung beim *MWT* ($t(26) = 0.25$, $p = 0.804$) und *SPM* ($t(26) = -0.13$, $p = 0.9$). Die Ausprägung der Depression wies jedoch einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen auf, wobei die Personen mit ASS höhere Werte aufwiesen als die Kontrollgruppe, wie in Tabelle 4 ablesbar ($t(26) = 2.31$, $p = 0.029$). Depression kommt generell häufig beim Asperger-Syndrom vor (Stewart et al., 2006). Trotzdem gibt es relativ wenig Forschung diesbezüglich, da einige Eigenschaften der Störung auch Symptome der Depression darstellen.

Wo sich die beiden Gruppen sehr wohl unterscheiden sollten ist der individuelle Autismus-Quotient (gemessen mittels AQ; siehe Punkt 5.2.2.3) welcher bei den Personen mit ASS einen mittleren Wert von $M = 21$ erreichte und bei den neurotypischen Personen $M = 5.21$. Dies stellt einen hoch signifikanten Unterschied dar ($t(26) = 6.93$, $p < 0.001$). Die erzielten Werte des AQ liegen in den Normwerten, welche von Freitag et al. (2007) evaluiert wurden. Überprüft wurde diese mit einer Stichprobe von gesunden Erwachsenen mit dem mittleren Alter von 36.2 Jahren und Personen mit autistischer Störung im Alter von durchschnittlich 18.3 Jahren. Die Normwerte für die hier verwendete AQ-Kurzfassung liegen bei gesunden erwachsenen Männern zwischen 7.8-9.8, bei gesunden erwachsenen Frauen bei 6.8-8.7 und bei autistischen Personen bei 20.2-25.1.

Die Teilnehmer beider Gruppen wurden außerdem hinsichtlich ihrer Homogenität in Bezug auf die Stimmung vor und nach dem Experiment beider Test-Sessions überprüft. Gemessen wurde diese mit dem Multidimensionalen Befindlichkeitsfragebogen (*MDBF*; siehe Punkt

5.2.2.3) es wurden Gruppenunterschiede berechnet, deren Mittelwerte und Standardabweichungen in Tabelle 5 und Tabelle 6 veranschaulicht werden.

Tabelle 5: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung vor dem Experiment, jeweils für die beiden Test-Sessions.

Konstrukt	Instrument	Gruppe	<i>M (SD)</i> Session 1	<i>M (SD)</i> Session 2
Stimmung vor dem Experiment	GS	ASS	17 (2.18)	16.21 (3.42)
		Kontrollgruppe	18.93 (1.33)	18.79 (1.12)
	WM	ASS	16.21 (4.08)	15.64 (3.93)
		Kontrollgruppe	16.43 (3.03)	16.93 (2.24)
	RU	ASS	16.21 (2.52)	15.5 (3.21)
		Kontrollgruppe	15.93 (2.87)	16.29 (2.37)

Anmerkung. GS = Gute-schlechte Stimmung Skala; WM = Wachheit-Müdigkeit Skala; RU = Ruhe-Unruhe Skala

Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung nach dem Experiment, jeweils für die beiden Test-Sessions.

Konstrukt	Instrument	Gruppe	<i>M (SD)</i> Session 1	<i>M (SD)</i> Session 2
Stimmung nach dem Experiment	GS	ASS	16.79 (2.61)	17.14 (1.63)
		Kontrollgruppe	18.64 (0.92)	18.43 (1.16)
	WM	ASS	16.86 (2.98)	15 (3.96)
		Kontrollgruppe	15.93 (2.77)	14.71 (3.95)
	RU	ASS	15.43 (3.74)	17.43 (2.24)
		Kontrollgruppe	17.79 (2.23)	18 (2.18)

Anmerkung. GS = Gute-schlechte Stimmung Skala; WM = Wachheit- Müdigkeit Skala; RU = Ruhe- Unruhe Skala

Insgesamt wiesen die Personen mit ASS eine allgemein schlechtere Stimmung auf als die Kontrollpersonen. Signifikant unterschied sich die Stimmung zwischen den beiden Gruppen bei der Skala GS (Gute-Schlechte Stimmung) mit einem Mittleren Rang von 10.8 bei den Autisten und 18.2 bei den gesunden Personen ($U = 46$, $z = -2.4$, $p = 0.015$) in beiden Testsessions vor dem Experiment. Der Unterschied nach dem Experiment bei der Skala GS

lag bei einem Mittleren Rang von 11.1 (ASS) und 17.9 (KG) ($U = 50$, $z = -2.27$, $p = 0.02$). In den Skalen *WM* (Wachheit – Müdigkeit) und *RU* (Ruhe – Unruhe) bestand kein signifikanter Unterschied. Der Vergleich zwischen den beiden Testsessions innerhalb der beiden Gruppen zeigte keine signifikanten Unterschiede mit Ausnahme der Skala *RU* nach Durchführung des Experiments bei der autistischen Gruppe ($t(13) = -2.57$, $p = 0.02$). Hier liegt der Mittelwert der ersten Session bei 15.43 und bei der zweiten Session bei 17.43. Die Skala *RU* wies somit bei der zweiten Session der Autisten signifikant höhere Werte auf, was auf erhöhtes Empfinden von Ruhe bei der zweiten Session hinweist. In der gesunden Kontrollgruppe bestanden in keiner Skala des MDBF Unterschiede hinsichtlich ihrer Stimmung zwischen den beiden Testsessions. Wenn man die Werte vor und nach dem Experiment jeweils innerhalb der Gruppen untersucht, zeigten sich bei den autistischen Personen in keiner Skala des MDBF signifikante Unterschiede. Die gesunde Kontrollgruppe unterschied sich signifikant in der Skala *RU*, wobei in beiden Testsessions die Werte vor den Testungen signifikant niedriger waren als danach. Die Mittelwerte der ersten Session der Kontrollgruppe lag bei der Skala *RU* vor der Testung bei 16.29 und nach der Testung bei 17.79 ($t(13) = -2.27$, $p = 0.041$). Bei der zweiten Session lagen die Werte vor der Testung bei 15.93 und nach der Testung bei 18.00 ($t(13) = -2.22$, $p = 0.045$). In den Skalen *GS* und *WM* bestanden keine Unterschiede vor und nach dem Experiment.

5.2.2 Stimuli

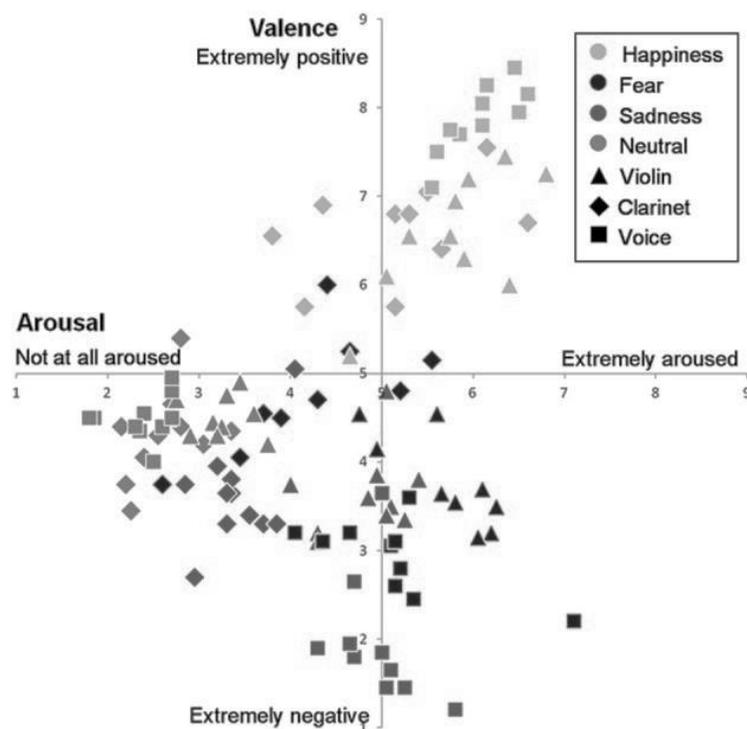
5.2.2.1 Visuelle Stimuli

Als visuelle Stimuli wurde das ausgewählte Set der Vorstudie verwendet (siehe 5.1.2), welches aus insgesamt 88 Bildern der Bilderdatenbank *Radboud Faces Database (RaFD)* (Langer et al., 2010) bestand. Diese Bilder waren kategorisiert in vier Emotionen (fröhlich, traurig, ängstlich und dem Zustand neutral) und gleichverteilt hinsichtlich Geschlecht und Haarfarbe der abgebildeten Personen.

5.2.2.2 Auditive Stimuli

Als auditive Stimuli wurden kurze musikalische Ausdrücke der Datenbank *Musical Emotional Bursts (MEB)* (Paquette et al., 2013) verwendet. Diese konnten als musikalisches Gegenstück zu den *Montreal Affective Voices* (Belin et al., 2008) betrachtet werden, welche in der Studie von Charbonneau (2013) als non-verbale affektive Vokalisationen eingesetzt wurden. Die MEB bestanden aus kurzen instrumentalen Emotionsausdrücken mit einer durchschnittlichen Dauer von 1.6 s, gespielt auf einer Violine oder Klarinette. Die Emotionen die musikalisch ausgedrückt wurden, decken sich mit jenen der visuellen Stimuli und unterteilen sich daher ebenso in vier Kategorien: fröhlich, traurig, ängstlich und neutral.

Abbildung 3: Valenz- und Erregungsbewertungen für Klarinette, Violine und Stimme (Paquette et al., S. 4, 2013).



5.2.2.3 Erhebungsinstrumente in Papierform

Des Weiteren wurden Fragebögen in Papierform vorgegeben, welche dazu dienten, die Stichprobe hinsichtlich intellektueller und sprachlicher Fähigkeiten, sowie dem Ausmaß bzw. Vorhandensein psychischer Störungen und Persönlichkeitseigenschaften vergleichbar zu machen.

Der soziodemographische Fragebogen wurde speziell für diese Untersuchung von der Autorin entwickelt und beinhaltet 18 Items. Es wurden Informationen bezüglich Alter, Geschlecht, Status der biologischen Eltern, Geschwister, Muttersprache, höchster Schulabschluss, Beruf, Wohnsituation, Familienstand, Kinder, musikalischer Vorbildung, Instrument, bevorzugter Musikrichtung, Hörproblemen, möglicher Medikamenteneinnahme, psychischen Krankheiten und Erfahrung mit Computer abgefragt.

Vor und nach jeder Durchführung des Computerexperiments sollten die Teilnehmer die Version A bzw. B des Multidimensionalen Befindlichkeitsfragebogens (MDBF; Steyer et al., 1994) ausfüllen, damit extreme Beeinflussungen der momentanen Befindlichkeit ausgeschlossen werden konnten. Außerdem dienten die Werte der momentanen Befindlichkeit dem Vergleich mit der Kontrollgruppe.

Zur Abschätzung der allgemeinen Intelligenz wurde die *Standard Progressive Matrices 9-Item Kurzversion* (SPM; Bilker et al., 2012) und der *Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest* (MWT-B; Lehrl, 2005) eingesetzt. Der SPM diene der Messung des abstrakt-schlussfolgernden Denkens und fluider Intelligenz und bestand ursprünglich aus 60 Items. Oftmals wird er in klinischen Testbatterien und bei Patienten mit kognitiven Defiziten eingesetzt. Im Jahre 2012 wurde eine Kurzversion mit 9 Items entwickelt, welche als Äquivalent zur Originalversion angesehen werden kann. Der MWT-B bestand aus 37 Items welche bezüglich des Schwierigkeitsgrads ansteigend geordnet sind. Es wurde hiermit speziell die kristalline Intelligenz erhoben.

Um psychische Störungen auszuschließen wurde der Screening-Fragebogen *SKIDPIT- light Screening* (Demal, 1999) verwendet. Aufgrund der allgemein höheren Vulnerabilität für

depressive Verstimmungen im Autismus-Spektrum wurde zusätzlich das *Becks-Depressions-Inventar* (BDI; Beck et al. 1961) vorgelegt. Des Weiteren wurde mittels *Toronto-Alexithymie-Skala* (TAS-20; Bagby, Parker & Taylor, 1994, deutsche Version Kupfer, Brosig & Brähler, 2001) die Fähigkeit gemessen, die eigenen Gefühle adäquat wahrzunehmen und in Worten zu beschreiben, sowie der individuelle Alexithymie-Wert mit dem *Bermond-Vorst Alexithymia Questionnaire* (BVAQ; Zech et al., 1999) erhoben. Der Saarbrückner Persönlichkeitsfragebogen (SPF; Paulus, 2009) diente der Selbstbeurteilung empathischer Fähigkeiten und der individuelle Autismus-Quotient wurde mit dem Selbstbeurteilungsfragebogen *Autism Spectrum Quotient* (Baron Cohen et al., 2001) gemessen.

Zur Überprüfung der intakten Hörfähigkeit wurde ein Hörtest (Audiogramm) mit dem Gerät Amplivox durchgeführt. Hierbei wurden das linke und das rechte Ohr separate getestet, indem Töne in verschiedenen Frequenzen manuell von der Versuchsleiterin eingespielt wurden. Die Studienteilnehmer wurden instruiert den Antwortknopf zu drücken, sobald sie einen Ton hören und wieder zu lösen, wenn sie keinen Ton mehr hören. Zu Beginn wurde ein Übungsdurchgang gemacht, wobei für jedes Ohr zweimal ein Ton von 30dB bei 1kHz eingespielt wurde. Nach Bestätigung der Versuchsperson, dass sie bereit sei, wurde mit dem eigentlichen Hörtest begonnen. Der folgende Vorgang wurde nacheinander mit dem linken und rechten Ohr durchgeführt, wobei sich der/die TeilnehmerIn aussuchen konnte mit welchem Ohr er oder sie beginnen möchte. Begonnen wurde mit der Präsentation des Tones 500Hz bei 30dB. Wenn die Person mit Drücken des Antwortknopfes reagierte, wurde ein bis zwei Sekunden gewartet und dann nochmal derselbe Ton präsentiert. Wenn wieder richtig reagiert wurde, wurde der Signalton in zehn dB - Schritten reduziert und dieser Vorgang solange wiederholt bis nicht mehr reagiert wurde. Dann wurde der Ton in fünf dB-Schritten erhöht bis der Teilnehmer wieder reagierte. Dieser Wert wurde dann notiert. Dieser Vorgang wurde gleichbleibend durchgeführt für die Frequenzen 1kHz, 2kHz, 3kHz, 4kHz, 6kHz und 8kHz.

5.2.3 Ablauf

Mit beiden Gruppen wurden die Testsessions im psychologischen Institut der Universität Wien, in zwei der Laborräume der Allgemeinen Psychologie, getestet. In einem Testraum befanden sich vier, mittels Wände getrennte, Computer, sodass immer maximal zwei Versuchspersonen ungestört voneinander, teilnehmen konnten. In einem anderen Testraum befanden sich drei, ebenso mittels Wände getrennte, Computer, von denen zwei verwendet wurden. Alle Computer wurden bezüglich Größe und Höhe des Bildschirms, sowie der Position von Tastatur, Maus und Gehäuse einheitlich, eingestellt.

An den Computer wurde eine Buttonbox angeschlossen, welche aus sechs Tasten bestand und zwei davon farblich (gelb und grün) gekennzeichnet wurden. Das Verwenden einer Buttonbox anstatt des üblichen Keyboards dient der akkuraten Messung der Reaktionszeit. Außerdem wurde eine externe Soundkarte an den Computer bzw. den Laptop angeschlossen, welche die exakte auditive Einstellung der Musik-Stimuli ermöglichte. Zu hören waren diese über Kopfhörer der Marke Sennheiser (HD 380 pro).

Vor Beginn der eigentlichen Untersuchung wurde den Teilnehmern eine Einverständniserklärung vorgelegt, in welcher mittels Unterschrift der Teilnahme an der Studie zugestimmt werden sollte. Es wurde hier darüber hinaus nochmals der genaue Ablauf und Zweck der Studie, sowie Rechte der Teilnehmer, erläutert. Die Teilnehmer wurden außerdem hinsichtlich Farbblindheit (Ishihara, 1917) und Sehschärfe (Oculus 47211; NORDMARK-Tafel) getestet, wodurch gewährleistet werden konnte, dass die Stimuli entsprechend wahrgenommen und verarbeitet wurden.

Das eigentliche Computerexperiment wurde mit dem Programm E-Prime Professional 2.0 programmiert und gliederte sich in drei Konditionen: Die Präsentation von Gesichtern (Bilderdatenbank *Radboud Faces*; siehe 3.2.2.1), die Präsentation von Musik (*Musical Emotional Bursts*; siehe 3.2.2.2) und die crossmodale Präsentation von Gesichtern und Musik. Hierbei diente das Einspielen der Musik, unmittelbar bevor das Bild zu sehen war, als emotionaler Prime. Im Folgenden werden diese drei Konditionen als „Kondition Bilder“, „Kondition Musik“ und „Kondition crossmodal“ bezeichnet. Jede der drei Konditionen

bestand aus sechs Blöcken, welche immer eine Kombination von zwei Emotionen darstellte. Die Kombinationen der jeweiligen Emotionen sind in Tabelle 7 veranschaulicht. Die unterschiedlichen Kombinationen von Emotionen hatten verschiedene Messeffekte als Ziel. Die Kombination von fröhlich als hoch erregend positive Emotion und traurig als niedrig erregend negative Emotion (Block 0) galt als zusätzliche Bedingung, da sich die beiden Emotionen sowohl in ihrer Valenz, als auch in der Erregung unterscheiden und in den meisten Studien zur Emotionserkennung miteinbezogen wird. In Block 1 wurde der Erregungs-Effekt gemessen, indem eine niedrig erregend negative Emotion (traurig) mit einer hoch erregend negativen Emotion (ängstlich) kombiniert wurde. Ein Valenz-Effekt konnte in Block 2 mit den Emotionen fröhlich, hoch erregend positiv, und ängstlich, hoch erregend negativ, gemessen werden. In den Blöcken drei bis fünf wurden außerdem neutrale Targets miteinbezogen, um zu untersuchen, ob schnellere Reaktionszeiten eventuell auf erhöhte Aufmerksamkeit zurückzuführen sind und wie auditive Emotionen auf neutrale Gesichtsausdrücke wirken.

In jedem Block wurden 48 Targets in randomisierter Reihenfolge präsentiert. Diese wurden in zwei Hälften geteilt, welche jeweils mit einer Übungsphase von vier Targets eingeleitet wurden. Die Teilnehmer sollten mit den Bedingungen des Experiments, wie Zeitabstände zwischen den Targets, antworten mit der Buttonbox, sowie der Umgang mit dem Programm, vertraut gemacht werden. Aufgabe der Teilnehmer war es dann, die entsprechende Emotion zu erkennen und mittels Tastendruck auf der Buttonbox so rasch und so richtig wie möglich zu antworten. In der Hälfte jedes Blocks wurden die Tasten zur Abgabe der Antwort-Emotion getauscht, um Übungs- und Gewöhnungseffekte zu vermeiden. Es sollte auch nicht eine Farbe bzw. Seite der Buttonbox auf Dauer mit einer bestimmten Emotion assoziiert werden. Die gesamte Untersuchung gliederte sich in zwei Termine zu jeweils ca. 60 Minuten, zwischen denen ca. eine Woche lag. Die drei Konditionen des Experiments sowie die Reihenfolge der einzelnen Blöcke wurden in Kombinatorik des lateinischen Quadrats vorgegeben. Die Display Refresh Rate, mit der die Bilder präsentiert wurden, lag zwischen 58 und 62 Hertz.

Tabelle 7: Design und Gliederung der Blöcke 0-5

Block	Emotionen	Mess- Effekte
0	fröhlich – traurig	Valenz: inkongruent + - Erregung: inkongruent ↑↓ → Valenz und Erregung unterscheiden sich
1	traurig – ängstlich	Valenz: kongruent - - Erregung: inkongruent ↓↑ → Erregungs-Effekt
2	fröhlich – ängstlich	Valenz: inkongruent + - Erregung: kongruent ↑↑ → Valenz- Effekt
3	neutral – ängstlich	Valenz: inkongruent + - Erregung: inkongruent ↓↑
4	neutral – traurig	Valenz: inkongruent + - Erregung: kongruent ↓↓
5	neutral - fröhlich	Valenz: inkongruent + + Erregung: inkongruent ↑↓

Der Beginn des Computerelements stellte eine Einleitung am Bildschirm dar, welche in der Kondition Bilder folgendermaßen lautete:

Liebe/r StudienteilnehmerIn!

Im Folgenden sehen Sie Fotos von Gesichtern. Unmittelbar davor erscheint ein Fixationskreuz, welches Sie bitte betrachten.

Sie sollen im Anschluss bewerten, welche Emotion die Person am Foto zeigt.

Es gibt hierfür immer 2 Antwort-Alternativen, von denen eine richtig ist.

Gehen Sie weiter indem Sie eine beliebige Taste drücken.

Nach Drücken einer beliebigen Taste auf der Buttonbox erschien eine weitere Anweisung, welche entsprechend des jeweiligen Blocks bezüglich der Emotionen angepasst wurde. Folgend die Anweisung für ein Beispiel aus der Kondition Bilder des Blocks 0.

Die folgenden Gesichter können zwei verschiedene Emotionen zeigen:

Fröhlich oder Traurig

Bitte drücken Sie, sobald Sie die gezeigte Emotion erkannt haben, die entsprechende Taste.

Fröhlich: links (gelb)

Traurig: rechts (grün)

Beginnen Sie die Übungsphase indem Sie eine beliebige Taste drücken.

Nach Drücken einer beliebigen Taste begann die Übungsphase mit dem Erscheinen eines Fixationskreuzes für eine Sekunde. Anschließend wurde in der Kondition Bilder eines der Übungsbilder präsentiert, in der Kondition Musik eines der Übungsmusikausschnitte und in der Kondition crossmodal zuerst das kurze Musikstück (1-3 Sekunden) und unmittelbar danach ein Bild. Sobald die Testperson mittels Tastendruck eine Antwort abgegeben hat, verschwand das Bild und auf das Anzeigen des weißen Bildschirms für zwei Sekunden, folgte das nächste Fixationskreuz. In der Kondition Musik blieb das Fixationskreuz während dem Abspielen des Musikstückes sichtbar. Nach Abschluss der Übungsphase, erschien folgender Text (wieder für das Beispiel „Bilder“, Block 0):

Wenn Sie das Gefühl haben, die Instruktion nicht verstanden zu haben, wenden Sie sich bitte an den Studienleiter.

Wenn Sie alles verstanden haben, können sie die Testphase beginnen, indem sie eine beliebige Taste drücken.

Bitte antworten Sie so schnell wie möglich!

Fröhlich: links (gelb)

Traurig: rechts (grün)

Mit dem Drücken einer beliebigen Taste startete die Versuchsperson die eigentliche Testphase des Computerexperiments, welche auch zur Analyse herangezogen wurde. Die Testphase lief im selben Schema ab wie die Übungsphase. Nach Bewertung der ersten zwanzig Testbilder folgte eine weitere Anweisung.

*Den ersten Teil dieses Blocks haben Sie bereits abgeschlossen.
Wir wechseln nun die Tasten und fahren mit einer Übungsphase von 4 Durchgängen fort.
Sie können sich kurz erholen.*

*Die Seiten werden nun getauscht:
Drücken sie die linke Taste (gelb) für Traurig
und die rechte Taste (grün) für Fröhlich.
Beginnen Sie die Übungsphase, indem Sie eine beliebige Taste drücken.*

Die zweite Hälfte jedes Blocks begann wieder mit einer Übungsphase von vier Trials. Hier wurden jedoch die Tasten getauscht. Nach Absolvierung der zweiten Übungsphase und Testphase erschien ein letzter Text am Bildschirm.

*Vielen Dank, diesen Block haben Sie erfolgreich abgeschlossen!
Bitte wenden Sie sich an den Studienleiter.*

6. Datenanalyse

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit E-Data Aid (E-Prime Version 2.0), SPSS Version 20.0 und Microsoft Office Excel 2007 Version 12.0. Das Signifikanzniveau betrug durchgehend $\alpha = .05$. Zur Ermittlung multipler Vergleichsanalysen bei der Varianzanalyse wurde zur Vermeidung der Alpha-Fehler Kumulierung eine Korrektur nach Bonferroni vorgenommen.

Für die Beantwortung der Fragestellungen wurde eine messwiederholte zweifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) herangezogen. Jede Bedingung (Gesichter, Musik und crossmodal) wurde blockweise ausgewertet, das bedeutet bei sechs Blöcken (siehe Design Tabelle 7), dass für jede Bedingung sechs ANOVAs gerechnet wurden. Zur Berechnung der Effekte durch Reaktionszeitenmessung wurden nur jene Werte herangezogen, welche auf korrekte Antworten basieren. Außerdem wurden für die Berechnungen mit Reaktionszeiten die Trials ausgeschlossen, welche über oder unter dem doppelten Wert der Standardabweichung der jeweiligen Person lagen.

Die Voraussetzung einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung sind einerseits Intervallskalenniveau der abhängigen Variable, sowie Normalverteilung innerhalb der untersuchten Gruppen. Weitere Bedingungen stellen die Varianzhomogenität und Sphärizität dar. Die Normalverteilung wurde mittels Kolmogorov- Smirnow Test überprüft, die Homogenität der Varianzen anhand des Levene-Tests und die Varianzhomogenität der Differenzen zwischen den Messwiederholungsstufen (Sphärizität) wurde mit dem Mauchly-Test überprüft.

Das partielle Eta-Quadrat (η^2_p) wurde bei den Ergebnissen der Varianzanalysen angegeben. Eine Effektstärke von $\eta^2_p = 0.01$ steht für kleine, $\eta^2_p = 0.06$ für mittlere und ein Wert von $\eta^2_p = 0.14$ für große Effekte (Baron-Cohen, 2001).

7. Ergebnisse

7.1 Emotionserkennung in Gesichtern

7.1.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung in Gesichtern zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen (KG) und wurde mit einer 2 (Emotion) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft unter Verwendung der mittleren Reaktionszeiten. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Emotion* dar, welcher in jedem Block aus zwei Stufen besteht. Diese zwei Stufen setzen sich aus einer Emotionskombination zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 8: Unterschiede der Reaktionszeit bei der Emotionserkennung in Gesichtern

	Emotionen	ASS	KG	F	df	p	η^2_p
0	fröhlich	979.99 (442.97)	627.02 (189.87)	8.03	1 (26)	0.009**	0.24
	traurig	998.77 (414.22)	661.88 (174.94)				
1	ängstlich	1658.69 (757.88)	1032.86 (353.92)	7.15	1 (26)	0.013*	0.22
	traurig	1489.85 (579.18)	1077.72 (390.70)				
2	ängstlich	953.20 (496.56)	694.46 (212.22)	4.86	1 (26)	0.036*	0.16
	fröhlich	900.97 (337.85)	677.09 (178.27)				
3	ängstlich	1166.74 (467.32)	725.97 (221.34)	11.44	1 (26)	0.002**	0.30
	neutral	1221.99 (511.79)	724.92 (191.84)				
4	neutral	1334.29 (754.08)	876.20 (191.20)	5.97	1 (26)	0.022*	0.19
	traurig	1270.71 (557.85)	905.97 (209.78)				
5	fröhlich	820.54 (178.17)	636.17 (147.82)	9.97	1 (26)	0.004**	0.28
	neutral	916.87 (257.00)	696.50 (157.59)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Die autistische Experimentalgruppe wies bei allen Emotionskombinationen eine signifikant längere Reaktionszeit beim Erkennen der Emotionen in Gesichtern auf, als die Kontrollgruppe. Wie in Tabelle 8 veranschaulicht, fiel der Haupteffekt *Gruppe* in allen Blöcken signifikant aus, in drei Blöcken hochsignifikant. Am größten war der Gruppenunterschied in Block 3 (ängstlich, neutral) mit einer Effektstärke von $\eta^2_p = 0.30$. Eine ebenfalls große Effektstärke wies der Unterschied in Block 0 (fröhlich, traurig; $\eta^2_p = 0.23$), Block 1 (ängstlich, traurig; $\eta^2_p = 0.22$) und Block 5 (fröhlich, neutral; $\eta^2_p = 0.28$) auf. Die geringste in diesen sechs Blöcken, jedoch immer noch große Effektstärke lässt sich in Block 2 (ängstlich, fröhlich; $\eta^2_p = 0.16$) und Block 4 (neutral, traurig; $\eta^2_p = 0.19$) verzeichnen.

Hinsichtlich der Emotionen in Gesichtern ergaben sich, unter Berechnung der Reaktionszeit, keine signifikanten Unterschiede zwischen den Emotionen über beide Gruppen, mit Ausnahme des Blocks 5. Die mittlere Reaktionszeit jener Gesichter, welche die Emotion *fröhlich* ($M = 726.35$, $SD = 186.06$) und *neutral* ($M = 806.69$, $SD = 237.39$) darstellten, unterschieden sich signifikant ($F(1, 26) = 5.83$, $p = 0.023$). Dieser Haupteffekt des Innersubjektfaktors *Emotion* wies eine Effektstärke von $\eta^2_p = 0.18$ auf. Die Emotion *fröhlich* wurde in allen Kombinationen in beiden Gruppen schneller erkannt, jedoch nur in Kombination mit dem Zustand *neutral* fiel dieser Unterschied signifikant aus. In Block 0 ($F(1, 26) = 1.03$, $p = 0.319$), Block 1 ($F(1, 26) = 0.81$, $p = 0.38$), Block 2 ($F(1, 26) = 0.33$, $p = 0.570$), Block 3 ($F(1, 26) = 0.73$, $p = 0.400$) und Block 4 ($F(1, 26) = 0.05$, $p = 0.828$) unterschied sich die erbrachte Reaktionszeit nicht und es besteht somit kein signifikanter Haupteffekt *Emotion*. Außerdem ist von keinen signifikanten Interaktionen zwischen den Faktoren *Gruppe* und *Emotion* zu berichten.

Die Fragestellung, ob es Unterschiede zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen hinsichtlich der Emotionserkennung in Gesichtern gibt, lässt sich somit folgendermaßen beantworten: Personen mit ASS erbrachten generell signifikant längere Reaktionszeiten in der Emotionserkennung in Gesichtern als Kontrollpersonen. Des Weiteren interessierte, ob es Unterschiede beim Erkennen zwischen hoch- bzw. niedrigerregenden und zwischen positiv bzw. negativ valenten emotionalen Gesichtsstimuli gibt. Zwischen den Emotionen gab es nur in einem Block Unterschiede bei der

Emotionserkennungsleistung. Die Emotion *fröhlich* wurde von beiden Gruppen in jeder Kombination schneller erkannt, in Kombination mit dem Zustand *neutral* signifikant schneller. Insgesamt wurden jene Emotionen, welche von autistischen Personen langsamer erkannt wurden, auch von Kontrollpersonen langsamer erkannt und umgekehrt. Es besteht also nur ein Valenzeffekt dahingehend, dass positive Emotionen schneller erkannt wurden. Es zeigte sich kein Erregungseffekt.

7.1.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen und wurde mit einer 2 (Emotion) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft unter Verwendung der Fehlerrate. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Emotion* dar, welcher in jedem Block aus zwei Stufen besteht. Diese zwei Stufen setzen sich aus einer Emotionskombination zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 9: Unterschied der mittleren Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern

Block	Emotionen	ASS	KG	F	df	p	η^2_p
0	fröhlich	0.36 (0.84)	0.36 (0.84)	0.94	1 (26)	0.343	0.04
	traurig	0.86 (1.51)	0.29 (0.47)				
1	ängstlich	3.21 (2.69)	0.71 (0.61)	6.76	1 (26)	0.015*	0.20
	traurig	2.50 (3.59)	0.79 (0.97)				
2	ängstlich	2.21 (2.64)	1.29 (0.73)	-3.06	1 (26)	0.092	0.11
	fröhlich	1.71 (2.46)	0.26 (0.83)				
3	ängstlich	1.64 (2.87)	1.36 (0.85)	2.23	1 (26)	0.147	0.08
	neutral	0.57 (2.97)	0.07 (0.27)				
4	neutral	2.64 (3.71)	0.57 (0.94)	7.96	1 (26)	0.009**	0.23
	traurig	3.79 (3.17)	1.14 (1.03)				
5	fröhlich	0.93 (2.67)	0.14 (0.36)	0.99	1 (26)	0.328	0.04
	neutral	0.93 (2.65)	0.29 (0.61)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: Mittelwert falscher Antworten mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Mehrheitlich unterschied sich die autistische Experimentalgruppe, beim Erkennen der Emotionen in Gesichtern unter Anbetracht der Fehlerrate, nicht von der gesunden Kontrollgruppe, wie in Tabelle 9 ersichtlich. Nur in zwei Emotionskombinationen fällt die Fehlerrate bei Personen mit ASS signifikant höher aus, im Vergleich zur Kontrollgruppe. Der größte Gruppenunterschied bestand in Block 4 (neutral, traurig; $F(1, 26) = 7.96$, $p = 0.009$) mit einer sehr großen Effektstärke von $\eta^2_p = 0.23$. Eine ebenfalls große Effektstärke wies der Gruppenunterschied in Block 1 (ängstlich, traurig; $F(1, 26) = 6.76$, $p = 0.015$; $\eta^2_p = 0.21$) auf.

Bei Analyse der Fehlerrate hinsichtlich der Emotionen in Gesichtern, zeigten sich in zwei Blöcken signifikante Haupteffekte des Faktors *Emotion*. In Block 2 unterschieden sich die Emotionen *ängstlich* ($M = 1.75$, $SD = 1.96$) und *fröhlich* ($M = 1.00$, $SD = 1.94$), ($F(1, 26) = 10.37$, $p = 0.003$) und in Block 3 die Emotionen *ängstlich* ($M = 1.11$, $SD = 2.15$) und *neutral* ($M = 0.71$, $SD = 2.18$), ($F(1, 26) = 9.09$, $p = 0.006$) signifikant in ihrer Anzahl falscher Antworten. In

beiden Blöcken wies die Emotionserkennung *ängstlich* signifikant mehr Fehler auf, wobei die Effektstärke in Block 2 ($\eta^2_p = 0.29$) größer ist als in Block 3 ($\eta^2_p = 0.26$). In den Blöcken 0 ($F(1, 26) = 0.87, p = 0.360$), 1 ($F(1, 26) = 0.94, p = 0.341$), 4 ($F(1, 26) = 3.32, p = 0.080$) und 5 ($F(1, 26) = 0.48, p = 0.494$) fiel der Haupteffekt *Emotion* nicht signifikant aus. Es bestanden keine signifikanten Interaktionen zwischen den Faktoren *Emotion* und *Gruppe*.

Zusammenfassend lässt sich die Fragestellung, ob es Unterschiede zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen gibt folgendermaßen beantworten. Personen mit ASS wiesen Großteils keine Unterschiede in der Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern auf. Ein signifikanter Unterschied wurde nur in den Blöcken 1 (ängstlich, traurig) und 4 (neutral, traurig) gefunden. Hinsichtlich der Fragestellung, ob es Unterschiede beim Erkennen zwischen hoch- bzw. niedrigerregenden und zwischen positiv- und negativ valenten emotionalen Gesichtern gibt, zeigte sich, dass die Emotion *ängstlich* in beiden Gruppen die meisten Falschantworten verursachte. Dieser Haupteffekt *Emotion* war am größten in Kombination mit der Emotion *fröhlich* und ebenfalls groß in Kombination mit dem Zustand *neutral*. Es zeigte sich ein Valenzeffekt, wobei negativ valente Emotionen in beiden Gruppen eine höhere Fehlerrate aufwiesen.

7.1.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate

Aufgrund der nicht normalverteilten Werte der Reaktionszeiten, wurde eine Korrelation nach Spearman berechnet, um den Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate pro Gruppe (Personen mit ASS und Kontrollgruppe) zu überprüfen.

Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern

	ASS	Kontrollgruppe
<i>r</i>	0.75*	0.12
<i>p</i>	0.002**	0.694

Anmerkung. Zusammenhang zwischen RT und Fehlerrate: Korrelation nach Spearman (*r*); *df* = 12; * $p < .05$, ** $p < .01$

Bei den Personen mit ASS besteht ein mittelgroßer Zusammenhang ($r = 0.75$) zwischen den erzielten Werten der Reaktionszeit und der Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern, wie in Tabelle 10 abzulesen. Das bedeutet, dass lange Reaktionszeiten eher mit höheren Fehlerraten einhergehen. Bei der Kontrollgruppe besteht nur ein kleiner Zusammenhang zwischen Reaktionszeiten und Fehlerraten ($r = 0.12$).

7.2 Emotionserkennung in Musik

7.2.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen (KG) und wurde mit einer 2 (Emotion) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft unter Verwendung der mittleren Reaktionszeiten. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Emotion* dar, welcher in jedem Block aus zwei Stufen besteht. Diese zwei Stufen setzen sich aus einer Emotionskombination zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 11: Unterschiede der Reaktionszeit bei der Emotionserkennung in Musik

Block	Emotionen	ASS	KG	F	df	p	η^2_p
0	fröhlich	906.53 (445.64)	546.93 (327.94)	3.69	1 (26)	0.066	0.12
	traurig	718.78 (347.33)	547.39 (374.61)				
1	ängstlich	909.22 (241.27)	653.96 (321.49)	7.09	1 (26)	0.013*	0.21
	traurig	863.49 (506.02)	469.65 (276.61)				
2	ängstlich	775.56 (238.10)	675.29 (375.69)	1.40	1 (26)	0.247	0.05
	fröhlich	697.40 (207.07)	550.61 (357.15)				
3	ängstlich	675.88 (188.36)	529.56 (228.08)	7.79	1 (26)	0.010*	0.23
	neutral	675.57 (245.36)	446.65 (223.49)				
4	neutral	877.13 (447.27)	700.24 (436.23)	1.04	1 (26)	0.317	0.04
	traurig	629.75 (377.73)	524.43 (366.26)				
5	fröhlich	695.19 (326.65)	499.94 (358.47)	3.09	1 (26)	0.090	0.11
	neutral	602.38 (277.40)	434.68 (285.45)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

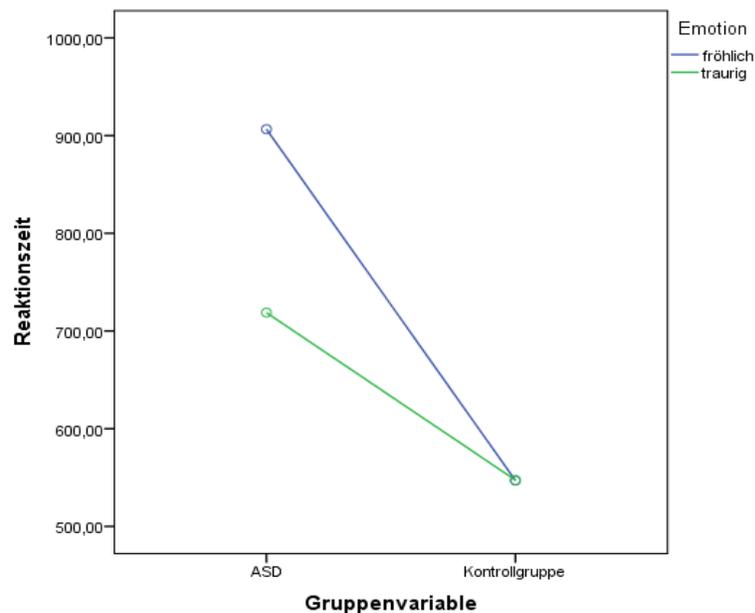
Die Kontrollpersonen antworteten in allen Blöcken schneller als die autistischen Personen, wobei der Haupteffekt *Gruppe* in nur zwei Blöcken signifikant ausfiel, wie in Tabelle 11 ersichtlich. Beide Unterschiede wiesen eine große Effektstärke von $\eta^2_p = 0.21$ in Block 1 und $\eta^2_p = 0.23$ in Block 3 auf. Es kann also gesagt werden, dass Personen mit ASS bei den Emotionskombinationen *ängstlich & traurig* (Block 1) und *ängstlich & neutral* (Block 3) signifikant längere Reaktionszeiten aufwiesen in Musik bei diesen Emotionskombinationen haben, als gesunde Kontrollpersonen. Bei der Mehrheit der Blöcke, 0 (fröhlich – traurig), 2 (ängstlich – fröhlich), 4 (neutral – traurig) und 5 (fröhlich – neutral), unterschieden sich autistische Personen jedoch nicht von der Kontrollgruppe, hinsichtlich ihrer Reaktionszeiten bei der Emotionserkennung in Musik und zeigen somit mehrheitlich keine Beeinträchtigung.

Die Betrachtung des Haupteffektes *Emotion* fiel in den Blöcken 0 (fröhlich, traurig), 1 (ängstlich, traurig), 2 (ängstlich, fröhlich) und 4 (neutral, traurig) signifikant aus. Die Emotion *traurig* ($M = 633.09$, $SD = 365.06$) wurde in Block 0 signifikant schneller erkannt, als die Emotion *fröhlich* ($M = 726.73$, $SD = 430.43$) ($F(1, 26) = 5.97$, $p = 0.022$). In Block 1 wies die

Emotion *traurig* ($M= 666.57$, $SD= 447.59$) schnellere Reaktionszeiten auf, als die Emotion *ängstlich* ($M= 781.59$, $SD= 307.71$) ($F(1, 26) = 4.73$, $p = 0.039$). In Block 2 wurde die Emotion *fröhlich* ($M= 624.01$, $SD= 296.06$) signifikant schneller erkannt, als die Emotion *ängstlich* ($M= 725.43$, $SD= 312.83$) ($F(1, 26) = 4.56$, $p = 0.042$). Die Emotion *traurig* ($M= 577.09$, $SD= 369.09$) konnte in Block 4 signifikant schneller erkannt werden, als der Zustand *neutral* ($M= 788.69$, $SD= 442.78$) ($F(1, 26) = 9.55$, $p = 0.005$). Der Unterschied zwischen den Emotionen war am größten in Block 4 ($\eta^2_p = 0.27$), wobei *traurig* schneller erkannt wurde als *neutral*. In Block 0 kann die Effektstärke des Unterschieds mit $\eta^2_p = 0.19$ ebenfalls als groß bezeichnet werden. In den beiden Blöcken 1 ($\eta^2_p = 0.15$) und 2 ($\eta^2_p = 0.15$) wurde jeweils die Emotion *ängstlich* langsamer erkannt. Die beiden Blöcke 3 ($F(1, 26) = 0.68$, $p = 0.417$) und 5 ($F(1, 26) = 1.78$, $p = 0.194$) wiesen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Emotionen auf.

Zusätzlich zum signifikanten Haupteffekt *Emotion* in Block 0 (*fröhlich* & *traurig*), bestand eine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren *Emotion* * *Gruppe* ($F(1, 26) = 6.03$, $p = 0.021$, $\eta^2_p = 0.19$), welche in Abbildung 4 veranschaulicht wurde. Es zeigte sich bei dieser Wechselwirkung eine ordinale Interaktion, was bedeutet, dass beide Haupteffekte eindeutig interpretierbar sind. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Emotionen separat in einem *T*-Test betrachtet. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der Emotion *fröhlich* ($t(26) = 2.39$, $p = 0.024$). Kein signifikanter Unterschied bestand bei der Emotion *traurig* ($t(26) = 1.255$, $p = 0.221$). Wie in Abbildung 4 sichtbar, unterschied sich bei der Kontrollgruppe die Emotionserkennungsleistung zwischen den Emotionen *fröhlich* ($M= 546.93$, $SD= 327.94$) und *traurig* ($M= 547.39$, $SD= 374.61$) kaum mit einer Effektstärke nach Cohen *d* von 0.001. Bei der autistischen Experimentalgruppe jedoch, bestand ein Unterschied zwischen den Emotionen, wobei die Emotion *traurig* ($M= 718.78$, $SD= 347.33$) viel schneller erkannt wurde, als die Emotion *fröhlich* ($M= 906.53$, $SD= 455.64$). Dieser Unterschied wies eine mittelgroße Effektstärke nach Cohen *d* von 0.47 auf. Die restlichen Interaktionen zwischen den Faktoren *Emotion* und *Gruppe* fielen in den Blöcken 1 ($F(1, 26) = 1.72$, $p = 0.202$), 2 ($F(1, 26) = 0.24$, $p = 0.629$), 3 ($F(1, 26) = 0.67$, $p = 0.470$), 4 ($F(1, 26) = 0.27$, $p = 0.606$) und 5 ($F(1, 26) = 0.06$, $p = 0.810$) nicht signifikant aus.

Abbildung 4: Interaktion zwischen den Faktoren Emotion * Gruppe in Block 0 (Emotionserkennung in Musik unter Betracht der Reaktionszeit)



Die Fragestellung, ob es Unterschiede zwischen autistischen und neurotypischen TeilnehmerInnen hinsichtlich der Emotionserkennung in Musik gibt, lässt sich somit folgendermaßen beantworten: Personen mit ASS wiesen zwar in allen Blöcken längere Reaktionszeiten hinsichtlich der Emotionserkennung in Musik auf, unterschieden sich jedoch nur in zwei Blöcken (1, 3) signifikant von der gesunden Kontrollgruppe. Des Weiteren interessierte, ob es Unterschiede beim Erkennen zwischen hoch- bzw. niedrigerregenden und zwischen positiv bzw. negativ valenten emotionalen Musikausschnitten gibt. Die Emotion *traurig* wurde in beiden Gruppen und allen Emotionskombinationen signifikant schneller erkannt. In allen Kombinationen und von beiden Gruppen langsamer erkannt wurde die Emotion *ängstlich*, wobei dieser Unterschied in 2 Blöcken (1, 2) signifikant ausfiel. Hoherregende Emotionen wurden in allen Kombinationen und von beiden Gruppen langsamer erkannt. Die signifikante Interaktion *Emotion * Gruppe* deutet darauf hin, dass gesunde Kontrollpersonen die beiden Emotionen *fröhlich* und *traurig* gleich schnell erkennen können, Personen mit ASS jedoch, erkennen die Emotion *traurig* viel schneller, als *fröhlich*.

7.2.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Es wurde hier der Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen mit einer 2 (Emotion) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft, unter Berechnung der mittleren Fehlerrate. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Emotion* dar, welcher in jedem Block aus zwei Stufen besteht. Diese zwei Stufen setzen sich aus einer Emotionskombination zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 12: Unterschiede der mittleren Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Musik

Block	Emotionen	ASS	KG	F	df	p	η^2_p
0	fröhlich	2.57 (2.06)	1.36 (1.15)	3.21	1 (26)	0.085	0.11
	traurig	3.21 (3.66)	1.71 (1.49)				
1	ängstlich	6.36 (3.38)	4.71 (1.20)	3.32	1 (26)	0.080	0.11
	traurig	8.00 (3.86)	6.36 (0.93)				
2	ängstlich	9.71 (1.38)	9.43 (1.22)	0.07	1 (26)	0.790	0.00
	fröhlich	9.64 (1.69)	9.71 (1.27)				
3	ängstlich	8.86 (1.92)	8.86 (1.51)	0.06	1 (26)	0.804	0.00
	neutral	9.79 (2.15)	10.07 (1.27)				
4	neutral	9.50 (2.76)	10.00 (1.17)	0.80	1 (26)	0.379	0.03
	traurig	10.00 (2.25)	10.57 (1.22)				
5	fröhlich	9.29 (2.55)	10.21 (0.89)	2.92	1 (26)	0.100	0.10
	neutral	9.57 (2.10)	10.43 (0.76)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: Mittelwert falscher Antworten mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Wie in Tabelle 12 abzulesen, zeigten sich, bei der Analyse der Fehlerrate im Erkennen von Emotionen in Musik, keine Unterschiede zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen. In den Blöcken 0, 1, 2 und 3 (jeweils nur bei der Emotion *ängstlich*) antworteten die Autisten häufiger falsch, in den Blöcken 3 (nur bei der Emotion *neutral*), 4 und 5 antworteten die Kontrollpersonen häufiger falsch.

Unter Analyse der Fehlerrate, bestanden zwei signifikante Unterschiede im Innersubjektfaktor *Emotion*: In Block 1 wurden bei der Emotion *traurig* ($M= 7.18, SD= 2.88$) signifikant mehr Fehler gemacht, verglichen mit der Emotion *ängstlich* ($M= 5.54, SD= 2.63$) ($F(1, 26) = 12.72, p = 0.001$). Signifikant mehr falsche Antworten wurden außerdem bei dem Zustand *neutral* ($M= 9.93, SD= 1.74$) abgegeben, im Vergleich mit der Emotion *ängstlich* ($M= 8.86, SD= 1.69$) in Block 3 ($F(1, 26) = 10.28, p = 0.004$). Die größere Effektstärke wies hier der Unterschied in Block 1 auf ($\eta^2_p = 0.33$), gefolgt von der ebenfalls großen Effektstärke in Block 3 ($\eta^2_p = 0.28$). Die Emotion *ängstlich* wies nicht nur in den beschriebenen Blöcken 1 und 3 signifikant weniger Fehler auf, sondern auch in der dritten Kombination in Block 2, jedoch nicht signifikant (*ängstlich*: $M= 9.57, SD= 1.29$, *fröhlich*: $M= 9.68, SD= 1.47$). Die Emotion *traurig* wies in allen Kombinationen und bei beiden Gruppen eine höhere Fehlerrate auf (Block 0: *fröhlich* $M= 1.96, SD= 1.75$, *traurig* $M= 2.46, SD= 2.85$; Block 4: *neutral* $M= 9.75, SD= 2.07$, *traurig* $M= 10.29, SD= 1.80$), wobei dies nur in Block 1, wie oben beschrieben, signifikant ausfiel. Die Fehlerrate der Blöcke 0 ($F(1, 26) = 1.35, p = 0.255$), 2 ($F(1, 26) = 0.09, p = 0.763$), 4 ($F(1, 26) = 1.53, p = 0.228$) und 5 ($F(1, 26) = 0.38, p = 0.545$) unterschied sich nicht hinsichtlich des Faktors *Emotion*. Es wurden keine signifikanten Interaktionen zwischen den Faktoren *Emotion* und *Gruppe* gefunden.

Die Anfangs gestellte Fragestellung nach Unterschieden zwischen autistischen und neurotypischen Personen im Erkennen von Emotionen in Musik, lässt sich dahingehend beantworten, dass keine signifikanten Haupteffekte der *Gruppe* bestehen. Demnach wiesen Personen mit ASS keine Beeinträchtigung der Emotionserkennung in Musik, unter Auswertung der Fehlerrate, auf. Es interessierte außerdem, ob Unterschiede zwischen der Erkennung von hoch- bzw. niedrigerregenden und zwischen positiv- und negativ valenten Emotionen bestehen. Die Emotion *ängstlich* wurde innerhalb aller Kombinationen und von beiden Gruppen mit einer geringeren Fehlerrate erkannt, wobei dies in zwei Blöcken (1, 3) signifikant ausfiel und die Emotion *traurig* wurde in allen Blöcken mit einer höheren Fehlerrate, mit signifikantem Unterschied in Block 1, erkannt. Hoherregende Emotionen wiesen in allen Kombinationen und in beiden Gruppen weniger Fehler auf, als

niedrigerregende. Es kann also beim Erkennen von Emotionen in Musik von einem Erregungseffekt gesprochen werden, nicht aber von einem Valenzeffekt.

7.2.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate

Aufgrund der nicht normalverteilten Werte der Reaktionszeiten, wurde eine Korrelation nach Spearman berechnet, um den Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate pro Gruppe (Personen mit ASS und Kontrollgruppe) zu überprüfen.

Tabelle 13: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Musik

	ASS	Kontrollgruppe
<i>r</i>	-0.08	0.47
<i>p</i>	0.782	0.094

Anmerkung. Zusammenhang zwischen RT und Fehlerrate: Korrelation nach Spearman (*r*); *df* = 12; * *p* < .05, ** *p* < .01

In beiden Gruppen besteht kein signifikanter Zusammenhang zwischen den erzielten Werten der Reaktionszeit und der Fehlerrate. Bei der Kontrollgruppe kann von einer geringen Korrelation (*r* = 0.47) gesprochen werden.

7.3 Crossmodales Priming

7.3.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollpersonen (KG) und wurde mit einer 2

(emotionaler Prime) x 2 (Kongruenz) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft, unter Verwendung der mittleren Reaktionszeiten. Die Innersubjektfaktoren stellen die zwei-stufigen Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* zwischen Prime und Target dar. Die zwei Stufen des Faktors *emotionaler Prime* setzen sich aus einer Emotionskombination pro Block zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Die zwei Stufen des Faktors *Kongruenz*, stellen die Kongruenz oder Inkongruenz der Emotion zwischen emotionalem Prime und Target dar, wie in Tabelle 14 zu sehen. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* umfasst die beiden Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 14: Unterschiede der Reaktionszeit bei crossmodaler Emotionserkennung; Haupteffekte Gruppe

Block	emotionaler Prime	Target	ASS	KG	F	df	p	η^2_p
0	fröhlich	fröhlich	1049.41 (583.18)	691.63 (193.11)	4,57	1/26	0.042	0.15
	fröhlich	traurig	1059.76 (442.67)	740.95 (199.34)				
0	traurig	fröhlich	1121.82 (787.51)	679.12 (218.69)				
	traurig	traurig	1259.37 (983.77)	770.42 (221.95)				
1	ängstlich	ängstlich	1790.08 (1881.27)	966.63 (370.98)	2.87	1/26	0.102	0.09
	ängstlich	traurig	1639.39 (1070.11)	1099.05 (482.83)				
1	traurig	ängstlich	1538.79 (713.39)	1150.39 (537.17)				
	traurig	traurig	1983.01 (2642.73)	986.24 (359.09)				
2	ängstlich	ängstlich	923.58 (381.69)	718.13 (234.83)	4.12	1/26	0.053	0.14
	ängstlich	fröhlich	917.14 (466.89)	654.43 (179.15)				
2	fröhlich	ängstlich	978.93 (368.98)	716.01 (202.92)				
	fröhlich	fröhlich	1079.60 (839.41)	688.08 (204.92)				

3	ängstlich	ängstlich	1013.51 (594.42)	708.44 (153.47)	-6.84	1/26	0.015*	0.20
	ängstlich	neutral	1279.75 (350.57)	756.00 (127.99)				
3	neutral	ängstlich	1279.75 (615.26)	873.71 (264.49)	7.08	1/26	0.013*	0.21
	neutral	neutral	1160.62 (531.81)	733.16 (139.42)				
4	neutral	neutral	1347.94 (653.95)	818.46 (142.35)	7.13	1/26	0.013*	0.22
	neutral	traurig	1537.82 (896.80)	884.50 (212.42)				
4	traurig	neutral	1820.58 (1450.33)	859.47 (176.46)	7.13	1/26	0.013*	0.22
	traurig	traurig	1320.16 (606.89)	1031.93 (394.96)				
5	fröhlich	fröhlich	869.65 (301.87)	610.69 (111.66)	7.13	1/26	0.013*	0.22
	fröhlich	neutral	1024.47 (403.38)	704.58 (140.05)				
5	neutral	fröhlich	879.07 (345.08)	651.79 (134.08)	7.13	1/26	0.013*	0.22
	neutral	neutral	931.63 (327.05)	709.76 (138.78)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Im Folgenden werden Haupteffekte und Interaktionen der Innersubjekt Faktoren jeweils in der Reihenfolge der Blöcke erläutert und statistisch beschrieben. Auf den Zwischensubjekt Faktor wird zu Beginn dieses Abschnittes eingegangen.

Wie in Tabelle 14 ablesbar, erzielen Personen mit ASS in allen Blöcken der crossmodalen Bedingung längere Reaktionszeiten, wobei dies in vier Blöcken signifikant ausfiel. In Block 0 (fröhlich & traurig) reagierten Personen mit ASS signifikant langsamer mit einer Effektstärke von $\eta^2_p = 0.15$, in den Blöcken 3 (ängstlich & neutral; $\eta^2_p = 0.21$), 4 (neutral & traurig; $\eta^2_p = 0.21$) und 5 (fröhlich & neutral; $\eta^2_p = 0.22$) zeigten sich hochsignifikant längere Reaktionszeiten im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe.

Die Berechnung des Innersubjektfaktors *Kongruenz* fiel in Block 0 (fröhlich & traurig) signifikant aus ($F(1, 26) = 5.69, p = 0.025, \eta^2_p = 0.18$). Das bedeutet, dass die Emotionen hinsichtlich kongruenter oder inkongruenter Primes unterschiedlich schnell erkannt wurden. Es wurden kongruente Emotionskombinationen ($M = 885.24, SEM = 94.59$) schneller erkannt, als inkongruente ($M = 957.63, SEM = 96.08$). Eine signifikante Interaktion wurde in Block 0 nicht gefunden.

In den Blöcken 1 und 2 zeigten sich weder signifikante Haupteffekte der Innersubjektfaktoren *Kongruenz* und *emotionaler Prime*, noch signifikante Interaktionen.

Es bestand ein hochsignifikanter Effekt des Faktors *emotionaler Prime* ($F(1, 26) = 21.02, p < 0.001, \eta^2_p = 0.45$) und eine signifikante Interaktion *emotionaler Prime x Kongruenz* ($F(1, 26) = 6.66, p = 0.016, \eta^2_p = 0.20$) in Block 3 (ängstlich & neutral). Die Reaktionszeit beim emotionalen Prime *ängstlich* ($M = 884.32, SEM = 27.81$) ist kürzer als beim emotionalen Prime *neutral* ($M = 1011.81, SEM = 78.20$). Die signifikante Interaktion *emotionaler Prime x Kongruenz* zeigt, dass der Faktor *Kongruenz* bei dem emotionalen Prime *neutral* einen größeren Unterschied verursacht, als bei dem emotionalen Prime *ängstlich*. Es zeigten sich signifikante Unterschiede bei der Kombination *ängstlicher Prime* und *neutraler Target* ($t(26) = 3.04, p = 0.005$), *neutraler Prime* und *ängstlicher Target* ($t(26) = 2.27, p = 0.032$) und *neutraler Prime* und *neutraler Target* ($t(26) = 2.90, p = 0.007$). Kein Unterschied besteht bei der Kombination eines *ängstlichen Primes* mit einem *ängstlichen Target* ($t(26) = 1.86, p = 0.074$). Die Emotion *ängstlich*, wurde kongruent ($M = 860.98, SEM = 82.04$) schneller erkannt, als inkongruent ($M = 907.66, SEM = 49.78$). Die Emotion *neutral* jedoch, wurde inkongruent ($M = 946.89, SEM = 73.47$) schneller erkannt, als kongruent ($M = 1076.73, SEM = 89.49$). Diese Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Kongruenz* wies eine hybride Interaktion auf, was bedeutet, dass der Faktor *Kongruenz* eindeutig interpretierbar ist, der Faktor *emotionaler Prime* ist jedoch nicht eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Faktor *emotionaler Prime* auf der x-Achse kreuzen. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Faktoren separat betrachtet. Hierbei zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Primes *neutral* ($M = 2023.62, SD = 916.36$) und *ängstlich* ($M = 1768.64, SD = 709.41$) ($t(26) = 4.34, p <$

0.001) und ein signifikanter Unterschied zwischen *kongruenten* ($M= 1807.86$, $SD= 870.35$) und *inkongruenten* ($M= 1984.39$, $SD= 774.83$) Kombinationen ($t(26) = 2.63$, $p = 0.014$).

In Block 4 ergab sich ein signifikanter Haupteffekt des Innersubjektfaktors *emotionaler Prime* ($F(1, 26) = 4.95$, $p = 0.035$, $\eta^2_p = 0.16$) und der Interaktion *emotionaler Prime * Kongruenz * Gruppe* ($F(1, 26) = 5.24$, $p = 0.030$, $\eta^2_p = 0.17$). Betrachtet man die einzelnen Interaktionsdiagramme dieser Wechselwirkung, so zeigen sich eine ordinale und eine hybride Interaktion. Zum besseren Verständnis, wurden die Interaktionen in Abbildung 5 und 6 grafisch veranschaulicht. Die Linien im Diagramm mit dem Faktor *emotionaler Prime* auf der x-Achse und *Kongruenz* auf der y-Achse verlaufen bei der Kontrollgruppe parallel, bei der autistischen Gruppe jedoch, kreuzen sich die Linien. Das bedeutet, dass die Haupteffekte nur in der Experimentalgruppe eindeutig interpretierbar sind. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurde die Datei aufgeteilt um die Werte getrennt in Gruppen (ASS und Kontrollgruppe) überprüfen zu können. Es zeigte sich hier ein signifikanter Unterschied in der Kontrollgruppe zwischen *neutraler* ($M= 1702.96$, $SD= 349.16$) und *trauriger* ($M= 1891.4$, $SD= 517.62$) Prime ($t(13) = 2.25$, $p = 0.042$). Außerdem unterschieden sich die Gruppen signifikant voneinander hinsichtlich beider Faktoren, was in Tabelle 15 dargestellt wurde. Die restlichen paarweisen Vergleiche fielen nicht signifikant aus.

Abbildung 5 und 6: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz*Gruppe in Block 4 der crossmodalen Bedingung

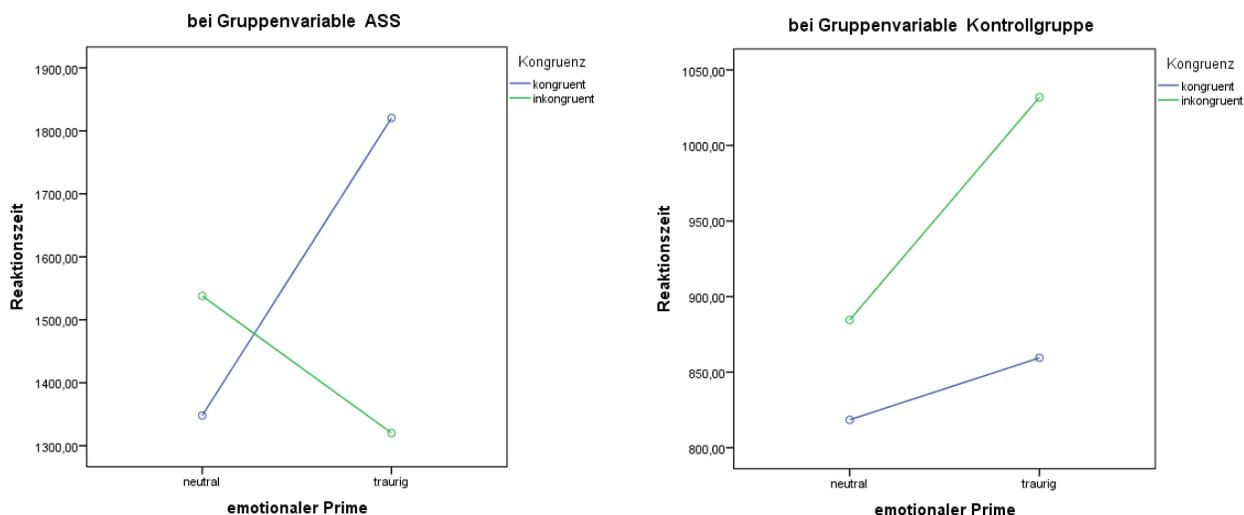


Tabelle 15: Vergleich zwischen den Gruppen hinsichtlich der Faktoren emotionaler Prime und Kongruenz in Block 4 der crossmodalen Bedingung bei Reaktionszeitmessung.

Faktor	ASS	KG	
	M (SD)	M (SD)	
kongruent	2668,10 (1130,45)	1850,39 (471,29)	$t(26) = 2.49$ $p = 0.023^*$
inkongruent	3358,39 (2252,02)	1743,97 (349,16)	$t(26) = 2.65$ $p = 0.019^*$
neutral	2885,75 (1473,27)	1702,93 (319,63)	$t(26) = 2.93$ $p = 0.011^*$
traurig	3140,74 (1893,10)	1891,40 (517,62)	$t(26) = 2.38$ $p = 0.031^*$

Anmerkung. Für die Werte der Faktoren wurden kongruente/ inkongruente und neutrale/traurige zu neuen Variablen summiert. * $p < .05$, ** $p < .01$

Die Berechnung des Innersubjektfaktors *Kongruenz* fiel in Block 5 (*fröhlich* & *neutral*) hochsignifikant aus ($F(1, 26) = 40.11$, $p < 0.001$, $\eta^2_p = 0.61$). Das bedeutet, dass die Emotionen hinsichtlich kongruenter oder inkongruenter Primes unterschiedlich schnell erkannt wurden. Die *kongruente* Emotionskombination ($M = 752.80$, $SEM = 45.30$) wurde schneller erkannt, als die *inkongruente* ($M = 842.64$, $SEM = 51.76$). Außerdem wurde eine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* ($F(1, 26) = 5.36$, $p = 0.029$, $\eta^2_p = 0.17$) gefunden. Hier zeigte sich, dass die mittleren Reaktionszeiten zwischen Kongruenz und Inkongruenz beim emotionalen Prime *fröhlich* (kongruent: $M = 740.17$, $SEM = 43.01$; inkongruent: $M = 864.53$, $SEM = 57.06$) weiter auseinander liegen, als beim emotionalen Prime *neutral* (kongruent: $M = 765.43$, $SEM = 49.47$; inkongruent: $M = 820.76$, $SEM = 47.48$). Der Faktor Kongruenz spielt somit bei dem emotionalen Prime *fröhlich* eine größere Rolle, als bei *neutral*. Eine signifikante Interaktion stellt die Wechselwirkung der Faktoren *emotionaler Prime* und *Gruppe* dar ($F(1, 26) = 8.63$, $p = 0.007$, $\eta^2_p = 0.25$). Hier wird ersichtlich, dass Personen mit ASS die Emotion *neutral* ($M = 905.35$, $SEM = 67.26$) schneller erkennen, als die Emotion *fröhlich* ($M = 947.06$, $SEM = 69.71$). Gesunde Kontrollpersonen jedoch, erkennen die Emotion *fröhlich* ($M = 657.64$, $SEM = 69.71$) schneller, als *neutral* ($M = 680.84$, $SEM = 67.26$). Diese Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Kongruenz* wies eine hybride Interaktion auf, was bedeutet, dass der

Faktor *Kongruenz* eindeutig interpretierbar ist, der Faktor *emotionaler Prime* ist jedoch nicht eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Faktor *Kongruenz* auf der x-Achse kreuzen. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Faktoren separat überprüft. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen kongruent ($M= 1560.93$, $SD= 520.26$) und inkongruent ($M= 1629.96$, $SD= 615.06$) dargebotenen Kombinationen ($t(26) = 2.30$, $p = 0.029$). Zwischen den emotionalen Primes lag kein signifikanter Unterschied vor. Auch die signifikante Interaktion zwischen *emotionaler Prime* und *Gruppe* ($F(1, 26) = 8.63$, $p = 0.007$, $\eta^2_p = 0.25$) wies eine hybride Interaktion auf. Der Gruppenfaktor ist eindeutig interpretierbar, der Faktor *emotionaler Prime* ist jedoch nicht eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Gruppenfaktor auf der x-Achse kreuzen. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Faktoren separat überprüft. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei der Experimentalgruppe zwischen dem *neutralen* ($M= 1810.71$, $SD= 665.36$) und dem *fröhlichen* ($M= 1894.13$, $SD= 696.26$) Prime ($t(13) = 2.84$, $p = 0.014$). In der Kontrollgruppe unterschieden sich die emotionalen Primes nicht voneinander. Außerdem unterschieden sich die Gruppen untereinander hinsichtlich des Primes *neutral* ($t(26) = 2.36$, $p = 0.026$) und *fröhlich* ($t(26) = 2.94$, $p = 0.007$) signifikant, wobei die Kontrollgruppe in beiden Fällen schneller antwortete.

7.3.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen autistischen und neurotypischen Personen

Mit einer 2 (emotionaler Prime) x 2 (Kongruenz) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung wurde der Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen der autistischen Experimental- und der gesunden Kontrollgruppe unter Berechnung der mittleren Fehlerrate untersucht. Die Innersubjektfaktoren stellen die zwei-stufigen Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* zwischen Prime und Target dar. Die zwei Stufen des Faktors *emotionaler Prime* setzen sich aus einer Emotionskombination pro Block zusammen, welche in der Studiendesign-Darstellung in Tabelle 7 veranschaulicht ist. Die

zwei Stufen des Faktors *Kongruenz* stellen die Kongruenz oder Inkongruenz der Emotion zwischen emotionalem Prime und Target dar, wie in Tabelle 16 zu sehen. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* umfasst die beiden Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Tabelle 16: Mittlere Fehlerrate bei crossmodaler Emotionserkennung; Haupteffekte Gruppe

Block	emotionaler Prime	Target	ASS	KG	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η^2_p
0	fröhlich	fröhlich	0.21 (0.43)	0.07 (0.27)	1.16	1/26	0.291	0.04
	fröhlich	traurig	0.36 (0.84)	0.14 (0.54)				
0	traurig	fröhlich	0.36 (0.75)	0.07 (0.27)	2.66	1/26	0.115	0.09
	traurig	traurig	0.29 (0.61)	0.21 (0.58)				
1	ängstlich	ängstlich	0.71 (1.14)	0.36 (0.49)	2.66	1/26	0.115	0.09
	ängstlich	traurig	1.07 (1.64)	0.21 (0.43)				
1	traurig	ängstlich	1.43 (1.34)	1.07 (0.83)	2.12	1/26	0.158	0.08
	traurig	traurig	0.93 (1.68)	0.36 (0.63)				
2	ängstlich	ängstlich	0.36 (0.84)	0.07 (0.27)	2.12	1/26	0.158	0.08
	ängstlich	fröhlich	0.36 (0.84)	0.00 (0.00)				
2	fröhlich	ängstlich	1.14 (1.23)	1.00 (0.00)	0.07	1/26	0.790	0.00
	fröhlich	fröhlich	0.57 (1.09)	0.21 (0.58)				
3	ängstlich	ängstlich	0.29 (0.61)	0.29 (0.83)	0.07	1/26	0.790	0.00
	ängstlich	neutral	0.43 (0.85)	0.50 (1.09)				
3	neutral	ängstlich	0.79 (1.12)	0.93 (1.49)	0.07	1/26	0.790	0.00
	neutral	neutral	0.36 (0.75)	0.50 (1.34)				

4	neutral	neutral	0.29 (0.61)	0.21 (0.58)	0.95	1/26	0.340	0.04
	neutral	traurig	1.57 (1.55)	1.36 (1.15)				
4	traurig	neutral	1.00 (1.11)	0.36 (1.08)	1.03	1/26	0.320	0.04
	traurig	traurig	1.07 (1.49)	0.64 (0.84)				
5	fröhlich	fröhlich	0.21 (0.58)	0.00 (0.00)	1.03	1/26	0.320	0.04
	fröhlich	neutral	0.21 (0.43)	0.14 (0.36)				
5	neutral	fröhlich	0.21 (0.43)	0.07 (0.27)	1.03	1/26	0.320	0.04
	neutral	neutral	0.00 (0.00)	0.14 (0.36)				

Anmerkung. Vergleich zwischen Autisten und Kontrollgruppe: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Im Folgenden wird auf Haupteffekte und Interaktionen der Innersubjektfaktoren jeweils in der Reihenfolge der Blöcke eingegangen und statistisch beschrieben. Der Zwischensubjektfaktor wird zu Beginn dieses Abschnittes beschrieben.

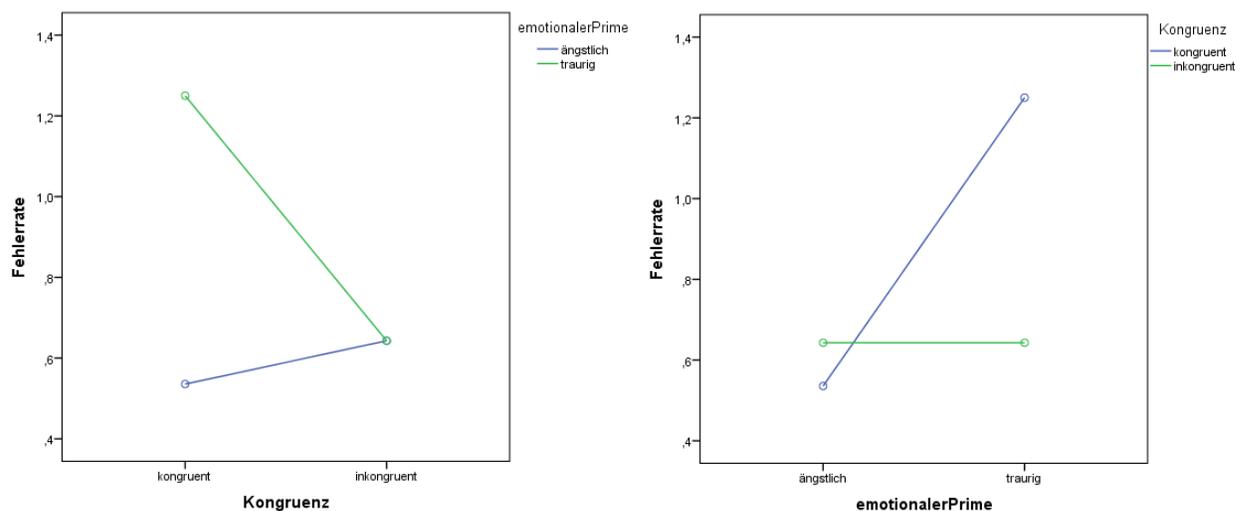
Wie von den Werten der mittleren Fehlerrate, dargestellt in Tabelle 16, ablesbar, unterschieden sich Personen mit ASS nicht von der gesunden Kontrollgruppe. Autisten sind im Vergleich zu neurotypischen Personen nicht beeinträchtigt in ihrer crossmodalen Emotionserkennung unter Berücksichtigung der Fehlerrate.

In Block 0 (fröhlich, traurig) ergab sich weder ein signifikanter Haupteffekt der Innersubjektfaktoren, noch eine signifikante Interaktion.

Bei Betrachtung der Innersubjekteffekte fiel die Interaktion der beiden Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* in Block 1 (ängstlich, traurig) signifikant aus ($F(1, 26) = 70.26$, $p = 0.012$, $\eta^2_p = 0.22$). Bei *inkongruenter* Darbietung (ängstlich: $M = 0.64$, $SEM = 0.23$; traurig: $M = 0.64$, $SEM = 0.24$) wiesen beide Emotionen eine sehr ähnliche Fehlerrate auf, bei *kongruenter* Darbietung (ängstlich: $M = 0.53$, $SEM = 0.17$; traurig: $M = 1.25$, $SEM = 0.21$) wurde der emotionale Prime *ängstlich* mit einer geringeren Fehlerrate erkannt, als der

emotionale Prime *traurig*. Diese Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Kongruenz* wies eine hybride Interaktion auf, was bedeutet, dass der Faktor *Kongruenz* nicht eindeutig interpretierbar ist. Der Faktor *emotionaler Prime* ist jedoch eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Faktor emotionaler Prime auf der x-Achse kreuzen. Die Interaktionen wurden in Abbildung 7 veranschaulicht. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Faktoren separat überprüft und jeweils kongruente/ inkongruente und ängstliche/ traurige Variablen summiert und paarweise verglichen. Hier zeigten sich signifikanten Unterschiede zwischen kongruenter ($M= 1.17, SD= 1.83$) und inkongruenter ($M= 1.89, SD= 2.01$) Darbietung ($t(27) = 2.73, p = 0.011$) und zwischen ängstlichem ($M= 1.18, SD= 2.02$) und traurigem ($M= 1.89, SD= 2.04$) Prime ($t(27) = 1.97, p = 0.060$).

Abbildung 7: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 1 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)

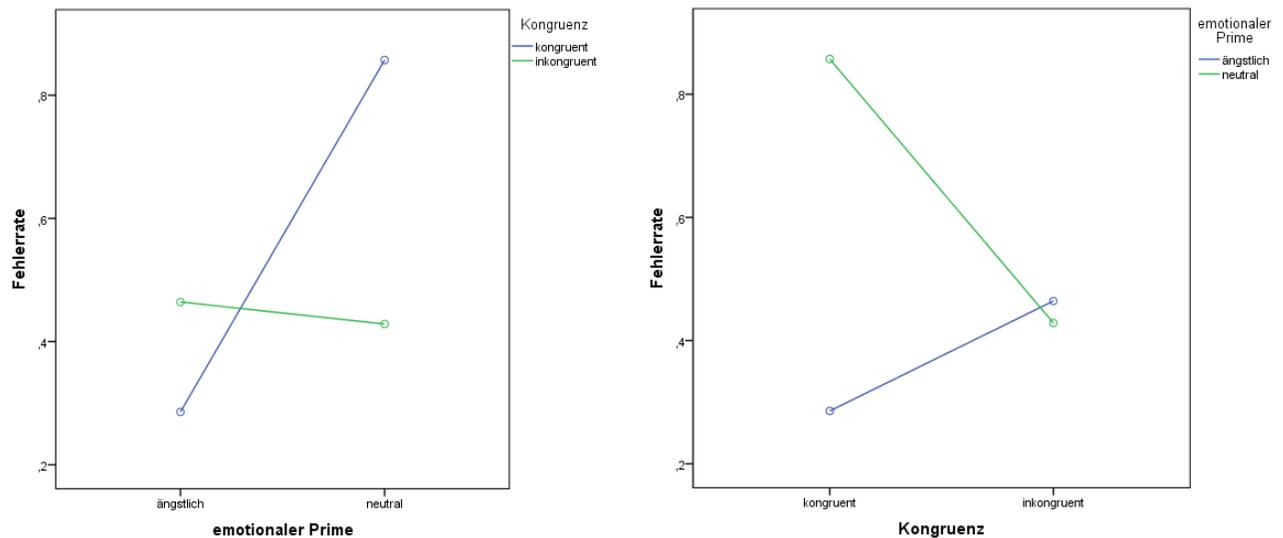


In Block 2 (ängstlich, fröhlich) fiel der Innersubjektfaktor *emotionaler Prime* hochsignifikant aus ($F(1, 26) = 47.18, p < 0.001, \eta^2_p = 0.65$). Der emotionale Prime *ängstlich* ($M= 0.19, SEM= 0.09$) löste eine geringere Fehlerrate aus, als der emotionale Prime *fröhlich* ($M= 0.73, SEM= 0.11$). Außerdem fiel der Innersubjektfaktor *Kongruenz* in Block 2 hochsignifikant aus ($F(1, 26) = 16.05, p < 0.001, \eta^2_p = 0.38$). Hier bedeutet dies, dass *kongruent* dargebotene

Emotionskombinationen ($M= 0.64$, $SEM= 0.10$) mit einer höheren Fehlerrate erkannt wurden, als *inkongruent* dargebotene ($M= 0.29$, $SEM= 0.11$). Eine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren, wurde in Block 2 nicht gefunden.

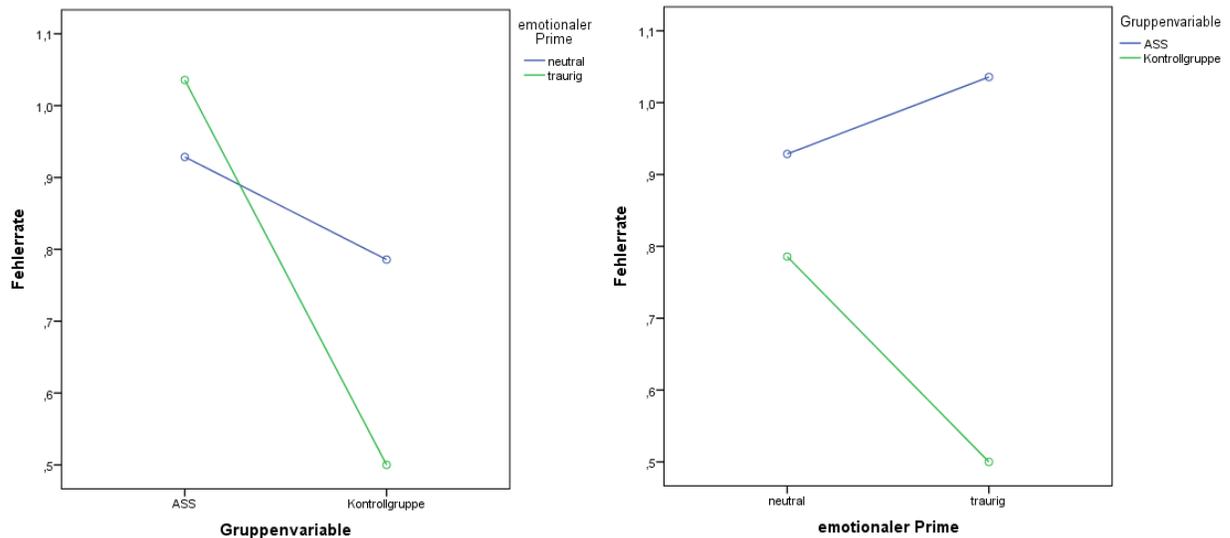
Der Innersubjektfaktor *emotionaler Prime* fiel in Block 3 (ängstlich, neutral) signifikant aus ($F(1, 26) = 4.29$, $p = 0.048$, $\eta^2_p = 0.14$). Der emotionale Prime *ängstlich* ($M= 0.38$, $SEM= 0.15$) wies eine geringere Fehlerrate auf, als der emotionale Prime *neutral* ($M= 0.64$, $SEM= 0.21$). Des Weiteren besteht in Block 3 ein hochsignifikanter Effekt der Interaktion zwischen den Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* ($F(1, 26) = 14.39$, $p = 0.001$, $\eta^2_p = 0.36$). Diese Interaktion zeigt, dass sich die Fehlerrate zwischen den Emotionen bei *inkongruenter* Darbietung (ängstlich: $M= 0.46$, $SEM= 0.19$; neutral: $M= 0.43$, $SEM= 0.21$) kaum unterscheidet, bei *kongruenter* Darbietung (ängstlich: $M= 0.29$, $SEM= 0.14$; neutral: $M= 0.86$, $SEM= 0.25$) jedoch sehr wohl. Der *neutrale* Prime wies bei kongruenter Darbietung eine höhere Fehlerrate auf, verglichen mit inkongruenter Darbietung. Der *ängstliche* Prime wies bei inkongruenter Darbietung eine etwas geringere Fehlerrate auf, verglichen mit kongruenter Darbietung. Es zeigte sich, bei separater Überprüfung der Faktoren, ein hochsignifikanter Unterschied zwischen *kongruenter* ($M= 0.71$, $SD= 1.63$) und *inkongruenter* ($M= 1.32$, $SD= 1.91$) Darbietung ($t(27) = 3.86$, $p = 0.001$) und ein signifikanter Unterschied zwischen den Primes *ängstlich* ($M= 0.75$, $SD= 1.51$) und *neutral* ($M= 1.29$, $SD= 2.14$) ($t(27) = 2.11$, $p = 0.045$). Diese Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Kongruenz* wies eine disordinale Interaktion auf, was bedeutet, dass keiner der Haupteffekte der beiden Faktoren eindeutig interpretierbar ist, da sich die Linien in beiden Interaktionsdiagrammen kreuzen. Zum besseren Verständnis wurden die Interaktionsdiagramme in Abbildung 8 grafisch dargestellt.

Abbildung 8: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 3 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)

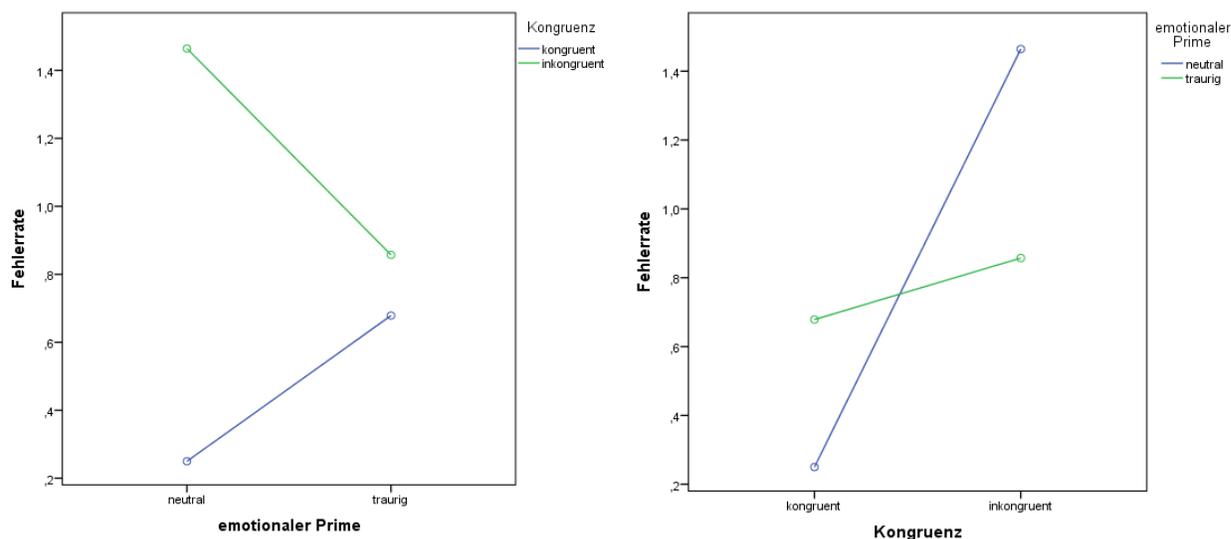


In Block 4 (neutral, traurig) besteht ein hochsignifikanter Effekt des Innersubjektfaktors *Kongruenz* ($F(1, 26) = 20.58, p < 0.001, \eta^2_p = 0.44$). Es wurden hier *kongruente* Emotionskombinationen ($M = 0.46, SEM = 0.15$) mit einer geringeren Fehlerrate erkannt, als *inkongruente* Kombinationen ($M = 0.77, SEM = 0.19$). Außerdem fiel in Block 4 die Interaktion zwischen den Faktoren *emotionaler Prime* und *Gruppe* signifikant aus ($F(1, 26) = 4.36, p = 0.047, \eta^2_p = 0.14$). Personen mit ASS erkennen die Emotion *neutral* ($M = 0.93, SEM = 0.11$) mit einer geringeren Fehlerrate, verglichen mit der Emotion *traurig* ($M = 1.04, SEM = 1.30$). Hingegen gesunde Kontrollpersonen, erkennen die Emotion *traurig* ($M = 0.5, SEM = 0.96$) mit einer geringeren Fehlerrate als die Emotion *neutral* ($M = 0.79, SEM = 0.87$). Die Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Gruppe* wies eine hybride Interaktion auf, was bedeutet, dass der Faktor *emotionaler Prime* nicht eindeutig interpretierbar ist, der Gruppenfaktor ist jedoch eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Gruppenfaktor auf der x-Achse kreuzen, was in Abbildung 9 veranschaulicht ist. Bei genauer Betrachtung der Unterschiede einzelner Faktoren mittels *t*-Tests, fiel jedoch keine der Kombinationen diesbezüglich signifikant aus.

Abbildung 9: Interaktion emotionaler Prime*Gruppe in Block 4 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)



Eine weitere hochsignifikante Interaktion in Block 4 besteht zwischen den Faktoren *emotionaler Prime* und *Kongruenz* ($F(1, 26) = 13.00, p = 0.001, \eta^2_p = 0.33$). Der emotionale Prime *neutral* unterschied sich hinsichtlich kongruenter ($M = 0.25, SEM = 0.11$) und inkongruenter Darbietung ($M = 1.46, SEM = 0.26$) stärker als der emotionale Prime *traurig* (kongruent: $M = 0.68, SEM = 0.21$; inkongruent: $M = 0.86, SEM = 0.23$). Diese Wechselwirkung zwischen *emotionaler Prime* und *Kongruenz* wies eine hybride Interaktion auf, was bedeutet, dass der Faktor *emotionaler Prime* nicht eindeutig interpretierbar ist, der Faktor *Kongruenz* ist jedoch eindeutig interpretierbar, da sich die Linien im Diagramm mit dem Faktor *Kongruenz* auf der x-Achse kreuzen. Die Wechselwirkung wurde in Abbildung 10 in Interaktionsdiagrammen dargestellt. Um genauer zu betrachten, wo signifikante Unterschiede bestehen, wurden die Faktoren separat überprüft. Hier zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen *kongruenter* ($M = 1.11, SD = 1.57$) und *inkongruenter* ($M = 2.14, SD = 2.34$) Darbietung ($t(27) = 3.65, p = 0.001$), jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen *neutralem* und *traurigem* Prime.

Abbildung 10: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 4 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)

In Block 5 (fröhlich, neutral) ergab sich weder ein signifikanter Haupteffekt der Innersubjektfaktoren, noch eine signifikante Interaktion.

7.3.3 Zusammenhang zwischen den erzielten Werten in der Reaktionszeit und der Fehlerrate

Aufgrund der nicht normalverteilten Werte der Reaktionszeiten, wurde eine Korrelation nach Spearman berechnet, um den Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate pro Gruppe (Personen mit ASS und Kontrollgruppe) zu überprüfen.

Tabelle 17: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der crossmodalen Emotionserkennung

	ASS	Kontrollgruppe
<i>r</i>	0.61*	0.31
<i>p</i>	0.021*	0.287

Anmerkung. Zusammenhang zwischen RT und Fehlerrate: Korrelation nach Spearman (*r*); *df* = 12; * $p < .05$, ** $p < .01$

Bei Personen mit ASS besteht eine mittlere Korrelation ($r= 0.61$) zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate. Es kann also eher davon ausgegangen werden, dass höhere Reaktionszeiten mit höheren Fehlerraten einhergehen. Bei der Kontrollgruppe besteht lediglich eine geringe, nicht-signifikante Korrelation ($r= 0.31$).

7.4 Unterschiede zwischen den Bedingungen

7.4.1 Vergleich der Reaktionszeit zwischen den Bedingungen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen den drei Bedingungen Bilder, Musik und crossmodal und wurde mit einer 3 (Bedingung) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft unter Verwendung der mittleren Reaktionszeiten. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Bedingung* dar, welcher aus den drei Stufen *Bilder*, *Musik* und *crossmodal* besteht. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

Wie von den statistischen Werten der Tabelle 18 abzulesen und in Abbildung 11 veranschaulicht, unterschieden sich die Bedingungen, *Musik*, *Bilder* und *crossmodal*, signifikant voneinander, mit einer großen Effektstärke von $\eta^2_p = 0.44$. Der *Musik* ($M= 650.30$, $SD= 264.55$) wurde generell am schnellsten eine Emotion zugewiesen. Die Bedingungen *Bilder* ($M= 960.39$, $SD= 344.58$) und *crossmodal* ($M= 1017.36$, $SD= 526.63$) riefen ähnlich lange Reaktionszeiten hervor. Im paarweisen Vergleich der Bedingungen zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen *Bilder* und *crossmodal* ($t(27) = 1.04$, $p = 0.307$), jedoch ein hochsignifikanter Unterschied zwischen den Bedingungen *Bilder* und *Musik* ($t(27) = 6.17$, $p < 0.001$) und *crossmodal* und *Musik* ($t(27) = 4.61$, $p < 0.001$). Es besteht keine signifikante Interaktion zwischen den Faktoren *Bedingung* und *Gruppe* ($F(2, 52) = 1.82$, $p = 0.172$, $\eta^2_p = 0.07$), was bedeutet, dass jene Bedingungen welche bei Personen mit ASS längere Reaktionszeiten hervorgerufen haben auch bei gesunden Kontrollpersonen längere Reaktionszeiten ausgelöst haben und umgekehrt. Es wurde ein signifikanter Zwischensubjekteffekt gefunden ($F(1, 26) = 8.42$, $p = 0.007$, $\eta^2_p = 0.25$), wobei die Personen

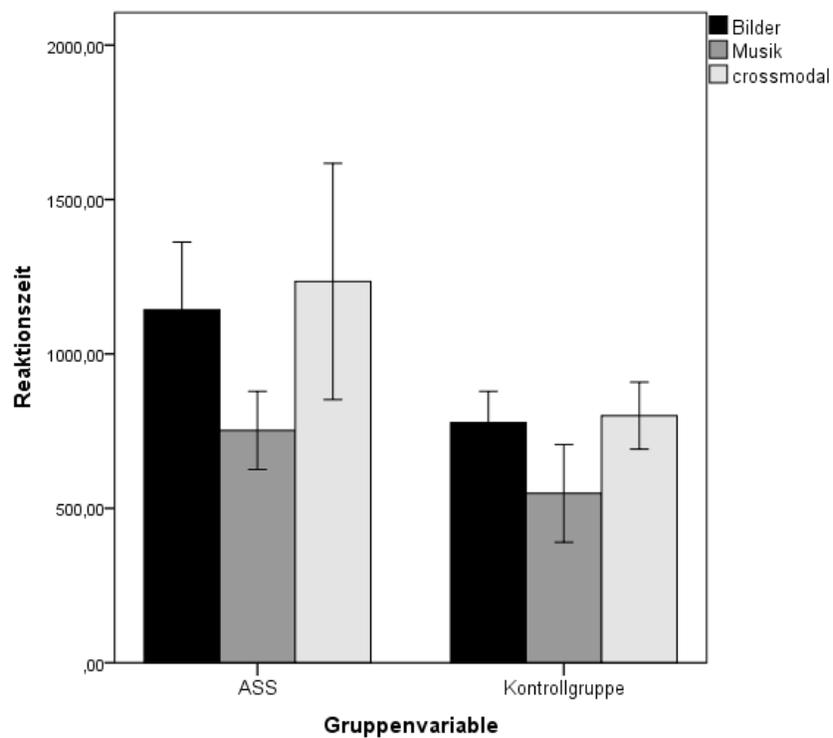
mit ASS im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen, längere Reaktionszeiten in allen drei Bedingungen aufwiesen.

Tabelle 18: Vergleich der mittleren Reaktionszeiten zwischen den Bedingungen

Kondition	ASS	KG	Gesamt	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η^2_p
Bilder	1142.72 (380.03)	778.06 (174.89)	960.39 (344.58)	20.33	2 (52)	<0.001**	0.44
Musik	752.24 (218.75)	548.36 (274.09)	650.30 (264.55)				
Crossmodal	1234.60 (662.75)	800.11 (187.39)	1017.36 (526.63)				

Anmerkung. Vergleich zwischen den Bedingungen: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Abbildung 11: Vergleich der mittleren Reaktionszeiten zwischen den Bedingungen (95% Konfidenzintervall)



7.4.2 Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen

Die Fragestellung bezieht sich auf den Unterschied der Emotionserkennungsleistung zwischen den drei Bedingungen Bilder, Musik und crossmodal und wurde mit einer 3 (Bedingung) x 2 (Gruppe) faktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung überprüft unter Verwendung der Anzahl falscher Antworten. Den Innersubjektfaktor stellte der Faktor *Bedingung* dar, welcher aus den drei Stufen *Bilder*, *Musik* und *crossmodal* besteht. Der Zwischensubjektfaktor *Gruppe* bestand aus den zwei Stufen ASS und Kontrollgruppe.

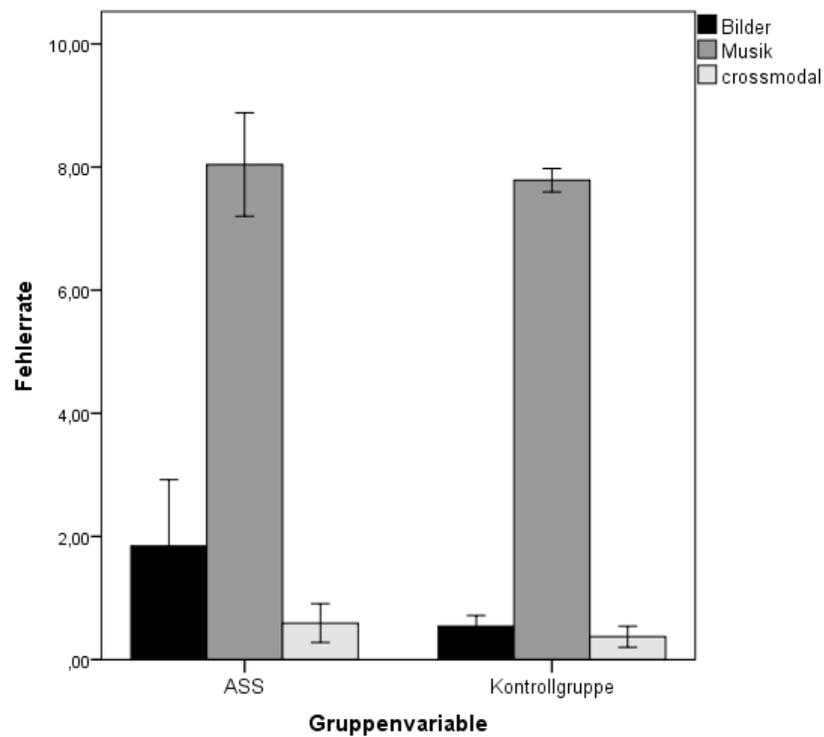
Der Vergleich zwischen den Bedingungen zeigt, wie in Tabelle 19 und Abbildung 12 veranschaulicht, dass in der Bedingung *Musik* mit Abstand die meisten Fehler in beiden Gruppen gemacht wurden. Am wenigsten Fehler werden in beiden Gruppen bei der Bedingung *Crossmodal* gemacht. In der Bedingung *Bilder* ($M= 1.19$, $SD= 1.47$) ist die Fehlerrate mit Abstand niedriger im Vergleich zur Bedingung *Musik* ($M= 7.91$, $SD= 1.04$), und nur wenig höher verglichen mit der Bedingung *Crossmodal* ($M= 0.48$, $SD= 0.45$). Insgesamt macht dies einen signifikanten Unterschied zwischen den Innersubjektfaktoren, mit einer sehr großen Effektstärke von $\eta^2_p = 0.97$, aus. Im paarweisen Vergleich der Bedingungen zeigte sich zwischen allen Kombinationen ein signifikanter Unterschied. Zwischen den Bedingungen *Bilder* und *crossmodal* ($t(27) = 3.34$, $p = 0.002$), zwischen *Bilder* und *Musik* ($t(27) = 28.94$, $p < 0.001$) und zwischen *crossmodal* und *Musik* ($t(27) = 43.29$, $p < 0.001$) fiel der Unterschied hochsignifikant aus. In der Bedingung *Bilder* unterschieden sich die Personen mit ASS von der gesunden Kontrollgruppe hinsichtlich ihrer Fehlerrate ($t(26) = 2.59$, $p = 0.022$). In den beiden anderen Bedingungen, *Musik* und *Crossmodal*, bestanden keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Tabelle 19: Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen

Kondition	ASS	KG	Gesamt	<i>F</i>	<i>df</i>	<i>p</i>	η^2_p
Bilder	1.85 (1.86)	0.54 (0.30)	1.19 (1.47)	901.18	2 (52)	<0.001**	0.97
Musik	8.04 (1.45)	7.79 (0.33)	7.91 (1.04)				
Crossmodal	0.59 (0.55)	0.37 (0.29)	0.48 (0.45)				

Anmerkung. Vergleich zwischen den Bedingungen: mittlere Reaktionszeit mit Standardabweichung (SD); * $p < .05$, ** $p < .01$; η^2_p = partielles Eta²

Abbildung 12: Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen (95% Konfidenzintervall)



7.5 Vergleich der Emotionen innerhalb der Bedingungen

Um feststellen zu können, ob Unterschiede zwischen den Reaktionszeiten und Fehlerraten der jeweiligen Emotionen in jeder Bedingung bestehen, wurden die Variablen jeder Emotion über beide Gruppen zusammengefasst und miteinander verglichen. Es wurden also jeweils drei (in der crossmodalen Bedingung sechs) Variablen, welche die Emotion *fröhlich*, *traurig*, *ängstlich* oder den Zustand *neutral* zeigen, addiert und davon der Mittelwert berechnet. Mit paarweisen T-Tests wurde überprüft, zwischen welchen Emotionen signifikante Unterschiede bestehen. Im Folgenden werden diese Ergebnisse tabellarisch dargestellt und erläutert und im nächsten Abschnitt (Kapitel 8) diskutiert.

7.5.1 Unterschiede zwischen den Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern

Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern über beide Gruppen

Emotion	ASS	ASS	KG	KG	Gesamt	Gesamt
	M	SD	M	SD	M	SD
fröhlich	2701,49	867,30	1940,28	490,74	2320,89	792,69
traurig	3759,32	1341,60	2645,56	638,85	3202,44	1176,75
ängstlich	3778,63	1450,47	2453,29	692,04	3115,96	1303,45
neutral	3473,15	1206,83	2297,63	457,07	2885,39	1077,08

Die Emotion *fröhlich* wurde in den Gesichtern signifikant schneller erkannt als die Emotionen *traurig* ($t(27) = 7.16, p < 0.001$), *ängstlich* ($t(27) = 5.05, p < 0.001$) und *neutral* ($t(27) = 5.89, p < 0.001$). Zwischen den anderen Emotionen bestanden keine signifikanten Unterschiede. Bei separater Betrachtung der Gruppen, zeigten sich dieselben signifikanten Unterschiede bei der autistischen Experimentalgruppe. Fröhlich wurde signifikant schneller erkannt als die Emotionen *traurig* ($t(13) = 5.09, p < 0.001$), *ängstlich* ($t(13) = 3.85, p = 0.002$) und *neutral* ($t(13) = 4.99, p < 0.001$). Zwischen den anderen

Emotionen bestanden keine signifikanten Unterschiede. Auch in der Kontrollgruppe zeigten sich diese Unterschiede. Die Emotion *fröhlich* wurde signifikant schneller erkannt als die Emotionen *traurig* ($t(13) = 5.74, p < 0.001$), *ängstlich* ($t(13) = 4.65, p < 0.001$) und *neutral* ($t(13) = 4.08, p = 0.001$). Außerdem wurde in der Kontrollgruppe *neutral* signifikant schneller erkannt als *ängstlich* ($t(13) = 3.81, p = 0.002$).

Tabelle 21: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern über beide Gruppen

Emotion	ASS M	ASS SD	KG M	KG SD	Gesamt M	Gesamt SD
fröhlich	3,00	4,54	0,79	1,12	1,89	3,44
traurig	7,14	6,61	2,21	1,72	4,68	5,36
ängstlich	7,07	6,63	2,57	1,50	4,82	5,24
neutral	4,93	7,27	0,93	1,07	2,93	5,49

Betrachtet man die Fehlerrate, so wiesen *fröhliche* Gesichter signifikant weniger Fehler auf, als *traurige* ($t(27) = 3.6, p = 0.001$) und *ängstliche* ($t(27) = 4.27, p < 0.001$) Gesichter. Außerdem wiesen *neutrale* Gesichter signifikant weniger Fehler auf als *traurige* ($t(27) = 2.67, p = 0.013$) und *ängstliche* ($t(27) = 2.39, p = 0.024$) Gesichter. Keine Unterschiede bestanden zwischen *traurigen* und *ängstlichen* und zwischen *fröhlichen* und *neutralen* Gesichtern. Auch unter separater Betrachtung der Gruppen wurden *fröhliche* Gesichter mit signifikant weniger Fehler erkannt als *traurige* (ASS: $t(13) = 2.89, p = 0.013$; KG: $t(13) = 3.68, p = 0.003$) und *ängstliche* (ASS: $t(13) = 3.24, p = 0.006$; KG: $t(13) = 4.24, p = 0.001$) Gesichter. Außerdem wiesen in der Kontrollgruppe *neutrale* Gesichter signifikant weniger Fehler auf, als *ängstliche* ($t(13) = 3.85, p = 0.002$).

7.5.2 Unterschiede zwischen den Emotionen bei Emotionserkennung in der Musik

Tabelle 22: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Musik über beide Gruppen

Emotion	ASS M	ASS SD	KG M	KG SD	Gesamt M	Gesamt SD
fröhlich	2299,13	793,78	1597,49	903,96	1948,31	907,99
traurig	2212,03	931,86	1541,47	901,76	1876,75	962,39
ängstlich	2360,67	439,30	1858,82	814,23	2109,74	690,96
neutral	2155,09	861,88	1582,57	871,85	1868,83	899,24

Die Reaktionszeiten der Emotionen unterschieden sich beim Erkennen in Musik nicht signifikant voneinander. Auch in der autistischen Experimentalgruppe unterschieden sich die Emotionen nicht voneinander. In der Kontrollgruppe wurde die Emotion *ängstlich* signifikant langsamer erkannt als *fröhlich* ($t(13) = 2.84, p = 0.014$) und *traurig* ($t(13) = 2.44, p = 0.030$).

Tabelle 23: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Musik über beide Gruppen

Emotion	ASS M	ASS SD	KG M	KG SD	Gesamt M	Gesamt SD
fröhlich	21,50	4,54	21,29	2,20	21,39	3,50
traurig	21,21	7,43	18,64	2,71	19,93	5,64
ängstlich	24,93	4,45	23,00	1,80	23,96	3,47
neutral	28,86	6,29	30,50	1,34	29,68	4,54

Bei Betrachtung der Unterschiede hinsichtlich der Fehlerrate ging hervor, dass *neutrale* Musik signifikant mehr Fehler hervorruft als *fröhliche* ($t(27) = 8.77, p < 0.001$), *traurige* ($t(27) = 9.01, p < 0.001$) und *ängstliche* ($t(27) = 5.68, p < 0.001$) Musik. Außerdem bestanden signifikant mehr Fehler bei *ängstlicher* Musik im Vergleich zu *trauriger* ($t(27) =$

5.37, $p < 0.001$) und *fröhlicher* ($t(27) = 3.08$, $p = 0.005$) Musik. Die Fehlerrate zwischen *trauriger* und *fröhlicher* Musik unterschied sich nicht. Auch bei Betrachtung der Gruppen separat zeigte sich, dass *neutrale* Musik signifikant mehr Fehler hervorruft als *fröhliche* (ASS: $t(13) = 4.16$, $p = 0.001$; KG: $t(13) = 16.87$, $p < 0.001$), *traurige* (ASS: $t(13) = 4.16$, $p = 0.001$; KG: $t(13) = 13.16$, $p < 0.001$) und *ängstliche* (ASS: $t(13) = 3.15$, $p = 0.006$; KG: $t(13) = 13.83$, $p < 0.001$) Musik. Außerdem bestanden signifikant mehr Fehler bei *ängstlicher* Musik im Vergleich zu *trauriger* (ASS: $t(13) = 3.24$, $p = 0.006$; KG: $t(13) = 4.32$, $p = 0.001$) und *fröhlicher* (ASS: $t(13) = 2.40$, $p = 0.032$) Musik, letzteres jedoch nicht bei der Kontrollgruppe. Jedoch wies bei der Kontrollgruppe die Emotion *fröhlich* signifikant mehr Fehler auf als *traurig* ($t(13) = 3.78$, $p = 0.002$).

7.5.3 Unterschiede zwischen den Emotionen bei crossmodalen Emotionserkennung

Tabelle 24: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der crossmodalen Emotionserkennung über beide Gruppen

emotionaler Target	ASS M	ASS SD	KG M	KG SD	Gesamt M	Gesamt SD
fröhlich	5916,70	3139,09	3974,74	954,22	4945,72	2482,05
traurig	8799,51	5928,35	5513,10	1599,55	7156,30	4577,54
ängstlich	7569,64	4072,23	5133,32	1539,40	6351,48	3265,63
neutral	7344,55	3441,37	4581,57	723,35	5963,06	2816,62

In der crossmodalen Bedingung wies der emotionale Target *fröhlich* die schnellsten Reaktionszeiten auf und unterschied sich signifikant von *traurig* ($t(27) = 4.08$, $p < 0.001$), *ängstlich* ($t(27) = 4.90$, $p < 0.001$) und *neutral* ($t(27) = 2.75$, $p = 0.011$). Der emotionale Target *traurig* wies die langsamsten Reaktionszeiten auf und unterschied sich signifikant von *ängstlich* ($t(27) = 2.64$, $p = 0.014$) und *neutral* ($t(27) = 2.51$, $p = 0.019$). Zwischen dem emotionalen Target *ängstlich* und *neutral* bestand kein Unterschied. Bei der separaten Betrachtung der Gruppen zeigten sich in der Experimentalgruppe nur zwei signifikante

Unterschiede. Die Emotion *fröhlich* wurde signifikant schneller erkannt als *traurig* ($t(13) = 3.38, p = 0.005$) und *ängstlich* ($t(13) = 3.30, p = 0.006$). In der Kontrollgruppe wurde *fröhlich* schneller erkannt als *traurig* ($t(13) = 5.36, p < 0.001$), *ängstlich* ($t(13) = 4.06, p = 0.001$) und *neutral* ($t(13) = 4.60, p < 0.001$). Außerdem wurde *traurig* signifikant langsamer erkannt als *ängstlich* ($t(13) = 2.56, p = 0.024$) und *neutral* ($t(13) = 3.10, p = 0.008$).

Tabelle 25: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der crossmodalen Emotionserkennung über beide Gruppen

emotionaler Target	ASS M	ASS SD	KG M	KG SD	Gesamt M	Gesamt SD
fröhlich	1,93	2,92	0,43	1,09	1,18	2,29
traurig	5,29	5,76	2,93	2,02	4,11	4,40
ängstlich	4,71	4,20	3,71	2,30	4,21	3,36
neutral	2,29	2,73	1,86	4,22	2,07	3,50

Unter Betrachtung der Unterschiede zwischen den Emotionen hinsichtlich der Fehlerrate zeigte sich, dass *fröhliche* Targets die wenigsten Fehler aufwiesen und sich dahingehend signifikant von *traurigen* ($t(27) = 4.26, p < 0.001$) und *ängstlichen* ($t(27) = 6.14, p < 0.001$) unterschieden. Die meisten Fehler kamen bei dem Target *ängstlich* vor, welcher sich neben *fröhlich* auch signifikant von *neutral* ($t(27) = 3.03, p = 0.005$) unterschied. Außerdem wiesen traurige Targets mehr Fehler auf, als neutrale ($t(27) = 2.46, p = 0.021$). *Ängstlich* und *traurig* wiesen ähnlich viele Fehler auf und *fröhlich* und *neutral* wiesen ähnlich wenig Fehler auf und unterschieden sich somit nicht signifikant. Bei separater Betrachtung der Gruppen zeigte sich in beiden Gruppen, dass *fröhliche* Targets signifikant weniger Fehler aufweisen, als *traurige* (ASS: $t(13) = 2.76, p = 0.016$; KG: $t(13) = 3.69, p = 0.003$) und *ängstliche* (ASS: $t(13) = 3.79, p = 0.002$; KG: $t(13) = 4.81, p < 0.001$). Außerdem wiesen in der Experimentalgruppe *neutrale* Targets leicht signifikant weniger Fehler auf, als *traurige* ($t(13) = 2.21, p = 0.046$) und *ängstliche* ($t(13) = 2.17, p = 0.049$).

8. Diskussion

Im Folgenden werden die Ergebnisse in Hinblick auf den theoretischen Hintergrund und die der Arbeit zugrundeliegenden Fragestellungen diskutiert. Es wird zuerst auf die drei Bedingungen, der Emotionserkennung in Gesichtern, Musik und crossmodal, separat eingegangen. Anschließend werden diese Bedingungen miteinander verglichen, der Zusammenhang zwischen den beiden Messmethoden, der Reaktionszeit und der Fehlerrate, diskutiert und zuletzt wird auf Kritik bzw. den Ausblick für zukünftige Forschungsarbeit eingegangen.

8.1 Emotionserkennung in Gesichtern

Vergangene Studien zur Emotionserkennung in Gesichtern bei autistischen Personen im Vergleich zu gesunden Kontrollpersonen lieferten, wie oben beschrieben, ambivalente Ergebnisse (Harms et al., 2010). Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit decken sich einerseits mit jenen von Corbett und KollegInnen (2009), Loveland und KollegInnen (2008) und Tantam und KollegInnen (1989) und zeigen signifikante Unterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe. Hinsichtlich der Fehlerrate beim Erkennen von Emotionen in Gesichtern unterschieden sich Personen mit ASS mehrheitlich nicht von der Kontrollgruppe. In nur zwei Blöcken bestand ein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Fehlerrate. Personen mit ASS wiesen jedoch signifikant längere Reaktionszeiten auf, als die Kontrollpersonen. Auf Basis dieser vorliegenden Ergebnisse kann nicht eindeutig festgestellt werden, dass Personen mit ASS eine schlechtere Leistung bei der Emotionserkennung in Gesichtern aufwiesen. Die Tatsache, dass signifikante Unterschiede bei den Reaktionszeiten, nicht jedoch bei den Fehlerraten bestehen muss differenzierter betrachtet und ergründet werden. In einer Metastudie zur Emotionserkennung in Gesichtern bei Autismus (Uljarevic & Hamilton, 2013) wird deutlich, dass viele Studien keine Daten zu Reaktionszeiten erheben. Lediglich eine Studie von Clark und KollegInnen (2008)

berichtet von längeren Reaktionszeiten bei der Erkennung kurz präsentierter emotionaler Gesichtsausdrücke (fröhlich und wütend) bei Personen mit ASS.

Es gibt mehrere Ansätze, welche den Grund für gegensätzliche Ergebnisse, unter anderem Studien die keine Beeinträchtigung der Emotionserkennung in Gesichtern fanden (Castelli, 2005; Da Fonseca et al., 2009; Ozonoff et al., 1990; Spezio, 2007), erklären könnten. Harms und KollegInnen (2010) führen die Diskrepanz auf drei Faktoren zurück: demographische Daten der StudienteilnehmerInnen, die Aufgabenstellung bzw. das Design des Experiments und welche abhängigen Variablen gemessen wurden. Vor allem der dritte Punkt scheint für die Autorin ausschlaggebend für die heterogenen Befunde vergangener Studien, da sich jene Studien, welche von keinen Defiziten der Emotionserkennung in Gesichtern berichten, vorwiegend auf den Einsatz der beiden Emotionen *fröhlich* und *traurig* beschränken. Bei nur einem gegensätzlichen Emotionspaar scheint es für autistische Personen relativ einfach, die mögliche Beeinträchtigung durch kognitive Strategien und Skripts zu kompensieren (siehe Abschnitt 2.5). Erschwert wird der Einsatz dieser Kompensationsstrategien, wenn mehrere und komplexere Emotionen in verschiedensten Kombinationen eingesetzt werden, wie dies in vorliegender Studie der Fall ist. Mit geringerer Möglichkeit von Kompensationsstrategien, kommen die Defizite von Personen mit ASS bei der Emotionserkennung in Gesichtern eher zur Geltung, wie dies auch in vorliegender Studie in Form von längeren Reaktionszeiten der Fall ist. Diese Defizite ergründen sich aus einer der Hauptsymptomatik des Autismus, die Beeinträchtigung in sozialen Interaktionen (Attwood, 2008). Mehrere Eye-Tracking Studien zeigten, dass Personen mit ASS, beim Erkennen von Emotionen in Gesichtern, weniger auf die Augenpartie achten, als neurotypische Personen (Corden et al. 2008; Klin et al., 2002; Pelphrey et al., 2002). Beim Durchführen des Experiments protokollierte die Autorin bei mehreren autistischen Studienteilnehmern die Äußerung, dass sie sich vermehrt auf die Mund-Partie konzentrierten, um die Emotionen in den Gesichtern zu erkennen und z.B. ein fröhliches Gesicht an den hochgezogenen Mundwinkeln identifizierten. Dies deckt sich auch mit den Ergebnissen von Neumann und KollegInnen (2006) und Spezio und KollegInnen (2007), welche ebenfalls davon berichten, dass autistische Personen mehr Information zur Emotionserkennung aus den unteren Bereichen des Gesichtes, wie z.B. den Mund,

gewinnen. Die Ursache für die Tatsache, dass Personen mit ASS die Augenpartie bei Experimenten zur Emotionserkennung eher meiden, könnte in einem Symptom des Autismus-Spektrums liegen, nämlich die generelle Beeinträchtigung, Augenkontakt herzustellen bzw. zu halten (Wing, 1981). Gegenzugliches wurde im vorliegenden Experiment von gesunden Kontrollpersonen berichtet, welche nach eigenen Angaben fast ausschließlich auf die Augen achten, um Emotionen zu erkennen. Dies deckt sich ebenfalls mit genannten Studienergebnissen (Corden et al. 2008; Klin et al., 2002; Neumann et al., 2006; Pelphrey et al., 2002; Spezio et al., 2007). Diese sehr unterschiedliche Herangehensweise bzw. Strategie, um Emotionen in Gesichtern zu identifizieren, könnten die Unterschiede der Emotionserkennungsleistung zwischen Personen mit ASS und gesunden Personen in vorliegender Studie mitunter erklären.

Eine eindeutige Schlussfolgerung und Beantwortung der anfangs gestellten Hypothese, ob Personen mit ASS eine Beeinträchtigung bei der Emotionserkennung in Gesichtern aufweisen, kann aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nicht getroffen werden. Autistische Personen wiesen zwar signifikant längere Reaktionszeiten auf als neurotypische Personen, hinsichtlich der Fehlerrate unterschieden sie sich jedoch mehrheitlich nicht. Es bedarf also weiteren Untersuchungen, um diese Frage eindeutig beantworten zu können. Die Autorin empfiehlt hierzu auch eine Aufgabenstellung in das Experiment einzubauen, welche keine schnellstmögliche Reaktion bzw. Antwortgabe abverlangt. Es könnte somit ermöglicht werden, die Emotionserkennungsleistung unter Zeitdruck und ohne Zeitdruck miteinander zu vergleichen, da speziell dieser Faktor bei Personen mit ASS eine Rolle spielen könnte.

Die Fragestellung, ob es Unterschiede zwischen den Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern gibt, kann aus der berechneten ANOVA (siehe Kapitel 7.1) und den paarweise überprüften Unterschieden (siehe Kapitel 7.5.1) ermittelt werden. Im Vergleich zu den positiven Emotionen wiesen die Emotionen *traurig* und *ängstlich*, in vorliegender Studie eine signifikant höhere Fehlerrate beim Erkennen in Gesichtern auf wie in Tabelle 21 ersichtlich. Hinweise, dass autistische Personen Schwierigkeiten speziell beim Erkennen von negativen Emotionen haben, liefern auch vergangene Studien (Ashwin et al., 2006; Corden et al. 2008; Howard et al. 2000; Wallace et al. 2008), welche mit vorliegendem Ergebnis

bestärkt werden. Wie in Tabelle 9 sichtbar, wiesen vor allem bei den Personen mit ASS jeweils die negativen Emotionen einer Emotionskombination, höhere Fehlerraten auf. In vorliegender Studie riefen fröhliche Gesichter in allen Kombinationen und in beiden Gruppen schnellere Reaktionszeiten (siehe Tabelle 8 und Tabelle 20) und eine geringere Fehlerrate (siehe Tabelle 9 und Tabelle 21) auf, verglichen mit anderen Emotionen. Mögliche Erklärungen hierfür könnte einerseits die Tatsache sein, dass *fröhlich* der erste emotionale Ausdruck ist den Säuglinge lernen zu erfassen (Bornstein & Arterberry, 2003). Andererseits wird die Emotion *fröhlich* in erster Linie über die Mundpartie identifiziert (Ekman, 2003) und ist somit auch mit der Emotionserkennungsstrategie von Personen mit ASS in Zusammenhang zu bringen. Im Gegensatz hierzu, erfordert die Identifikation der Emotion *ängstlich* vorwiegend Informationen von Augen und Stirn (Rump et al., 2009).

8.2 Emotionserkennung in Musik

Im Vergleich zur oben erwähnten Emotionserkennung in Gesichtern, liefern vergangene Studien zur Emotionserkennung in Musik bei autistischen Personen viel weniger jedoch einheitlichere Befunde. Sehr eindeutige Ergebnisse berichten Studien von Heaton und KollegInnen (1998, 1999 & 2003), Caria und KollegInnen (2011) und Quintin und KollegInnen (2011) in ihrer Forschung zur Emotionsverarbeitung von Musik bei Personen mit ASS. Demnach unterscheiden sich autistische Personen nicht von gesunden Kontrollpersonen in ihrer Fähigkeit, Emotionen in Musik zu erkennen (siehe auch Punkt 2.7). Diese Befunde können auch durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie unterstützt werden. Hier zeigte sich ebenso wenig ein Unterschied zwischen Personen mit ASS und gesunden Kontrollgruppe in der Fehlerrate beim Erkennen von Emotionen in Musik. Auch die Reaktionszeiten unterschieden sich mehrheitlich nicht zwischen den Gruppen, mit Ausnahme der Blöcke 1 (ängstlich und traurig) und 3 (ängstlich und neutral). Es kann also, wie in vorangegangener Forschung (Caria et al., 2001; Heaton et al., 1998, 1999 & 2003; Quintin et al., 2011) gezeigt, bestätigt werden, dass Personen mit ASS keine Beeinträchtigung beim Erkennen von Emotionen in Musik aufwiesen. Die Anfangs gestellte

Hypothese, ob es Unterschiede zwischen Personen mit ASS und Kontrollpersonen bei der Emotionserkennung in Musik gibt, kann dahingehend beantwortet werden, dass keine Unterschiede bestehen.

Das Gebiet der Emotionserkennung in Musik erfuhr in vergangenen Jahren und im Zuge des Wachstums der digitalen Musik einen großen Anstieg an Interesse und Forschungsarbeit (Yang & Chen, 2011). In vorliegender Studie zeigte sich, dass die Emotion *traurig* in Musik bei beiden Gruppen generell schneller und mit den wenigsten Fehlern erkannt wurde und die Emotion *ängstlich* immer langsamer, wobei dies in zwei von drei Blöcken signifikant ausfiel. Eine Erklärung für die schnellere Reaktion bei *trauriger* Musik könnte sein, dass traurige Musik allgemein eher als angenehm empfunden wird (Huron, 2011; Schellenberg et al., 2008). Das Hören von trauriger Musik regt die Ausschüttung des Hormons Prolaktin an und hohe Prolaktin-Werte werden mit einem angenehmen musik-induzierten Gefühl verbunden (Huron, 2011). Auch Juslin & Laukka (2004) beschreiben in ihrem Review die Emotionen *traurig* und *fröhlich* als die am leichtesten auszudrücken, wahrzunehmen und zu induzieren. In anderen Studien zu musikalischen Zusammenhängen verschiedener Emotionen gelten die Emotionen *fröhlich* und *traurig*, im Vergleich zur Emotion *ängstlich*, als mehr konsistent in den Bewertungen (Gabrielsson & Juslin, 1996; Krumhansl, 1997). Eine Möglichkeit woraus sich dies wahrscheinlich ergründet, sind die relativ einfachen Verbindungen zu Tempo und Tonart. Speziell schnelle und langsame Tempi, bzw. Dur- und Moll- Tonarten werden, werden mit fröhlicher und trauriger Musik assoziiert (Gabrielsson & Juslin, 2003; Juslin & Laukka, 2004). Wenn man die Reaktionszeiten aller Musikausschnitte einer Emotion und über beide Gruppen aggregiert, zeigt sich dieser Effekt der schnellsten Erkennung von *trauriger* Musik nicht mehr so deutlich, wie in Tabelle 23 ersichtlich. Dies verdeutlicht die Wichtigkeit einer Analyse pro Block und Gruppe. Eine Aggregation dieser Art ist zwar interessant für einen allgemeinen Vergleich, vernachlässigt jedoch wichtige und aussagekräftigere Effekte innerhalb der Blöcke und Gruppen.

Betrachtet man die Reaktionszeiten in einzelnen Blöcken bzw. Emotionen in Bezug auf die Erregung und Valenz, zeigte sich, dass hocherregende Emotionen (*fröhlich*, *ängstlich*) in jedem Block langsamer erkannt werden. Dieser Erregungseffekt zeigte sich in beiden

Gruppen, mit Ausnahme des Blocks 0 (fröhlich, traurig) in der Kontrollgruppe, und unabhängig von der gegebenen Valenz. Auffallend ist außerdem, dass in beiden Gruppen der Zustand *neutral* in Kombination mit einer niedrigerregend negativen Emotion (traurig) viel langsamer erkannt wird, als in Kombination mit einer hocherregend negativen (ängstlich) oder hocherregend positiven Emotion (fröhlich). Der Zustand *neutral* wird also generell in Kombination mit hocherregenden Emotionen schneller erkannt. Bei Betrachtung der Fehlerrate zeigte sich ein etwas anderes Muster, verglichen zu den Werten der Reaktionszeit. Der Block 0 (fröhlich, traurig) wies in beiden Gruppen mit Abstand die geringste Fehlerrate auf. Begründungen, warum die Emotionen *fröhlich* und *traurig* gut erkannt wurden, wurden bereits weiter oben beschrieben (siehe Studien von Gabrielsson & Juslin, 2003; Juslin & Laukka, 2004; Krumhansl, 1997). Ebenfalls weniger Fehler im Vergleich zu den restlichen Blöcken, wurden von beiden Gruppen in Block 1 (ängstlich, traurig) gemacht. Die Effekte dieser beiden Blöcke weisen auf einen Erregungseffekt hin, da sich die Emotionskombinationen beider Blöcke hinsichtlich der Erregung unterschieden, bezüglich der Valenz unterschied sich jedoch nur der Block 1.

8.3 Crossmodale Emotionserkennung

Charbonneau und KollegInnen (2013) beschreiben die kombinierte Präsentation visueller und auditiver Stimuli als eine realistischere Darstellung expressiver Emotionen. Dieser Punkt wird von der Autorin aufgegriffen und in vorliegender Arbeit als crossmodale Emotionserkennung untersucht. Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der crossmodalen Bedingung hinsichtlich der Unterschiede zwischen Personen mit ASS und neurotypischen Personen, Kongruenz zwischen Prime und Target und Unterschiede zwischen den Emotionen diskutiert.

Die Hypothese, dass sich Personen mit ASS hinsichtlich der crossmodalen Emotionserkennung von der Kontrollgruppe unterscheiden, kann dahingehend beantwortet werden, dass autistische Personen zwar mehrheitlich längere Reaktionszeiten aufwiesen, sich jedoch nicht bezüglich der Fehlerrate von gesunden Kontrollpersonen

unterschieden. Da in der crossmodalen Bedingung ebenfalls Bilder von Gesichtern als Targets verwendet wurden welche die Versuchspersonen bewerten sollten, verwundert es nicht, dass dieses Ergebnis hinsichtlich der Gruppenunterschiede sehr ähnlich mit jenen der Gesichter-Bedingung ist bzw. weniger Unterschiede zwischen den Gruppen bestehen im Vergleich zur Gesichter-Bedingung. Die Tatsache, dass weniger Unterschiede in der crossmodalen Bedingung bestehen lässt schlussfolgern, dass Personen mit ASS generell von einer crossmodalen Präsentation profitieren und ähnlich gute Leistungen erzielen, wie gesunde Kontrollpersonen. Diese Ergebnisse der vorliegenden Studie können jene Ergebnisse von Charbonneau et al. (2013) nicht bestätigen, welche gefunden haben, dass Personen mit ASS in allen Bedingungen (visuell, auditiv und audiovisuell) schlechtere Leistungen erzielten und nicht von multisensorischer Präsentation profitierten. Bei dem Vergleich der vorliegenden Ergebnissen mit jenen von Charbonneau et al. (2013) muss jedoch beachtet werden, dass bei Charbonneau et al. (2013) dynamische visuelle und auditive Clips (Kurzfilme) eingesetzt wurden und in vorliegender Studie statische Bilder und Musikausschnitte.

Um der Fragestellung nachzugehen, ob kongruente Emotionskombinationen von Prime und Target besser erkannt wurden, wurden sowohl Ergebnisse der Reaktionszeit, als auch der Fehlerrate der ANOVA einzelner Blöcke analysiert. Unter Betrachtung der Reaktionszeit in einzelnen Blöcken bzw. Emotionen in Bezug auf die Kongruenz, zeigte sich in zwei Blöcken ein Effekt hinsichtlich kongruenter und inkongruenter Darbietung des Primes und Targets. In Block 0 (fröhlich, traurig) und Block 5 (fröhlich, neutral) wiesen kongruent dargebotene Emotionskombinationen signifikant kürzere Reaktionszeiten auf. Betrachtet man die Fehlerrate in Bezug auf Kongruenz-Effekte, zeigte sich bei den Personen mit ASS ein sehr eindeutiges Muster. In jedem Block wiesen inkongruente Kombinationen mehr Fehler auf als kongruente, mit Ausnahme des Blocks 4, wobei hier die kongruente Kombination mit mehr Fehlern die Emotion *traurig* betrifft. Dasselbe Muster, jedoch weniger eindeutig, zeigte sich auch bei den neurotypischen Personen, mit Ausnahme der negativ valenten kongruenten Kombinationen in Block 0 (traurig), Block 1 (ängstlich), Block 2 (ängstlich) und Block 4 (traurig). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie decken sich Großteils, vor allem

unter Betrachtung der Fehlerrate, mit einer affektiven Primingstudie von Kamiyama et al. (2013), wobei kongruente Emotionspaare schneller erkannt wurden, als inkongruente. Versuchspersonen sollten hier die Kongruenz zwischen visuellen und auditiven Stimuli in einem crossmodalen Priming-Paradigma bewerten. Auch Sollberger et al. (2003) fanden, dass visuell präsentierte Wörter schneller und korrekter erkannt wurden, wenn sie mit einem emotional-kongruenten musikalischen Akkord *geprimed* wurden.

Zweifellos lässt sich also feststellen, dass Personen mit ASS von der kongruenten Präsentation multisensorischer Stimuli profitieren und weniger Fehler bei kongruenter Darbietung aufwiesen, ausgenommen die negativ valente Emotion *traurig*. Auch neurotypische Personen wiesen weniger Fehler bei kongruenter Darbietung auf, jedoch nicht bei negativ valenten Emotionen (*traurig*, *ängstlich*). Dieser Befund lässt sich mit den Ergebnissen der Bilder-Bedingung vorliegender Arbeit in Verbindung bringen. Auch hier weist, wie in Kapitel 7.1 erläutert, die Emotionserkennung in Gesichtern bei negativen Emotionen mehr Fehler auf. Nachdem es sich bei den Target-Stimuli der crossmodalen Bedingung ebenfalls um Gesichtsbilder handelt, kann daraus geschlossen werden, dass die negativen Emotionen in Gesichtern in der crossmodalen Bedingung ebenso fehlerhaft erkannt werden, wie in der Bilder-Bedingung. Dies ist jedoch nur bei neurotypischen Personen der Fall. Personen mit ASS wiesen diesen Effekt nur in einer kongruenten Darbietung auf.

Die Fragestellung, ob es Unterschiede zwischen den Emotionen bei der crossmodalen Emotionserkennung gibt, kann aus der berechneten ANOVA (siehe Kapitel 7.3) und den paarweise überprüften Unterschieden (siehe Kapitel 7.5.3) ermittelt werden. In beiden Gruppen wies jener Block mit ausschließlich negativen Emotionen (Block 1: *ängstlich*, *traurig*) die längsten Reaktionszeiten auf, gefolgt von Block 4 (*neutral*, *traurig*). In den meisten Blöcken werden hocherregende Emotionen schneller erkannt, wobei dieser Erregungseffekt in beiden Gruppen in Block 3 (*ängstlich*, *neutral*) signifikant ausfiel. In beiden Gruppen wird der hocherregende Block 2 (*ängstlich*, *fröhlich*) generell schnell erkannt. Dieser Erregungseffekt wurde außerdem in der autistischen Experimentalgruppe in Block 0 (*fröhlich*, *traurig*) gefunden, wobei fröhliche Primes schnellere Reaktionszeiten

verursachen als traurige Primes. Hoherregende Primes, unabhängig von ihrer Valenz, könnten somit die Aufmerksamkeit steigern und dadurch kürzere Reaktionszeiten verursachen. Bei der Betrachtung der aggregierten Werte für alle Emotionen zeigte sich ebenfalls, dass *fröhliche* Targets signifikant am schnellsten und *traurige* Targets am langsamsten erkannt wurden. Unter Betrachtung der Fehlerrate, zeigte sich ein mit den Werten der Reaktionszeit ähnliches Muster, in Block 1 und 4. Beide Blöcke inkludieren negativ valente Emotionen (ängstlich, traurig) und den Zustand *neutral* und wiesen höhere Fehlerraten auf, im Vergleich zu den anderen Blöcken, in welchen positiv valente Emotionen involviert sind. Im Vergleich der aggregierten Werte jeder Emotion zeigten negativ valente Emotionen sehr ähnlich viele Fehler und *fröhlich* und *neutral* ähnlich wenig Fehler. Es zeigte sich außerdem ein Erregungseffekt, wie er auch unter Analyse der Reaktionszeit gefunden wurde. Im Großteil der Blöcke, wurden Emotionen mit einem hoherregenden Prime mit weniger Fehler erkannt als mit niedrigerregenden Primes.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass sich Erregungseffekte vorwiegend auf die Primes beziehen und Valenzeffekte eher auf die Targets. Diese Richtung konnte auch in den Einzel-Bedingungen des vorliegenden Experiments gefunden werden. In der Bilder-Bedingung ergaben sich Valenzeffekte dahingehend, dass negative Emotionen langsamer und mit mehr Fehler erkannt wurden und positive Emotionen schneller und mit weniger Fehlern. Erregungseffekte jedoch wurden in der Musik-Bedingung gefunden und zeigten eine klare Tendenz zu weniger Fehlern, bei hoherregenden Emotionen, unabhängig von ihrer Valenz. Genau dieses Ergebnis spiegelt sich auch in den Fehlerraten der crossmodalen Bedingung wider, unter Betrachtung hoherregender Primes.

8.4 Vergleich zwischen den Konditionen

Anlass zur Diskussion liefern die Ergebnisse der Vergleiche zwischen den Bedingungen. Wie in Kapitel 7.4 ersichtlich, gibt es große Unterschiede zwischen den Bedingungen in beiden Formen der Messung, der Reaktionszeit und Fehlerrate. Betrachtet man die Reaktionszeit, so zeigte sich, dass die Musik-Bedingung in beiden Gruppen mit Abstand die geringsten

Werte aufweist, im Vergleich zur Bilder- und crossmodalen Bedingung, welche beide sehr ähnliche Werte aufwiesen. Eine mögliche Erklärung der Autorin hierfür ist, dass das Experiment, welches mit dem Programm *ePrime* programmiert wurde, in der Musik-Bedingung einen kleinen Unterschied aufweist. In der Bilder- und crossmodalen Bedingung können die Versuchspersonen die Taste auf der Buttonbox drücken, sobald sie die Antwort wissen, wobei die Zeitmessung mit dem Moment beginnt, wo das Bild am Monitor erscheint. In der Musik-Bedingung jedoch, beginnt die Zeitmessung in dem Moment, wo der Musikausschnitt fertig abgespielt wurde und erst dann ist es möglich die Antwort abzugeben. Es ist wichtig, dass die gesamte Länge des Musikausschnittes gehört wird, bevor eine Antwort abgegeben wird, da ansonsten nicht kontrolliert werden kann, ob manche Versuchspersonen weniger vom Musikausschnitt hören und andere mehr, was wiederum die Bewertung beeinflussen könnte. Die Versuchspersonen haben hier also schon während den 1-2 Sekunden des Musikausschnittes Zeit, über die Antwort nachzudenken, was zu der verkürzten Reaktionszeit in dieser Bedingung führen könnte. (Für Details zum Ablauf des Experiments siehe Kapitel 5.2.3).

Sehr interessant ist auch der Befund, dass die Fehlerrate in der Musik-Bedingung in beiden Gruppen mit großem Abstand am höchsten ist. Es gibt mehrere Möglichkeiten, woraus sich die hohe Fehlerrate in der Musik-Bedingung ergründen könnte. Kim et al. (2010) beschreiben die Musik an sich als Ausdruck von Emotionen, welcher als höchst subjektiv und schwer zu quantifizieren gilt. Mehrere Versuchspersonen beider Gruppen äußerten während dem Experiment Bedenken, ob sie korrekte Antworten gaben. Sie seien sich unsicher bei der Interpretation der gehörten Musikstimuli und finden diese zu kurz, um wirklich eine Emotion wahrzunehmen und wenig eindeutig. Die in vorliegender Studie gewählten musikalischen Stimuli (*Musical emotional Bursts*, Paquette et al., 2013) sind erst 2013 veröffentlicht und validiert worden und deshalb auch noch wenig in nachfolgenden Studien verwendet. Außerdem handelt es sich um kurze musikalische Ausdrücke und nicht Musik im eigentlichen Sinn. Es könnte also auch die Auswahl der musikalischen Stimuli, die die Fehlerrate bei der Emotionserkennung beeinflussen.

8.5 Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate

Nachdem bei längerer Reaktionszeit nicht auch automatisch von einer schlechteren Emotionserkennungsleistung oder mehr Fehlern ausgegangen werden kann, wurde der Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate in jeder Bedingung überprüft. In der Bilder-Bedingung zeigte sich eine mittelhohe signifikante Korrelation zwischen den beiden gemessenen Maßen, bei der Kontrollgruppe jedoch nur ein minimaler Zusammenhang. Das bedeutet, dass höhere Reaktionszeiten bei Personen mit ASS auch eher mit mehr Fehlern einhergehen. In der Musik-Bedingung kann man in keiner der beiden Gruppen von einem Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate sprechen. In der crossmodalen Bedingung, worin ebenfalls Bilder bewertet werden, zeigte sich wieder ein signifikanter Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate, jedoch wieder nur bei Personen mit ASS. Diese Ergebnisse müssen jedoch kritisch betrachtet werden und es darf jener Gesichtspunkt nicht außer Acht gelassen werden, dass es Unterschiede im Experimentablauf gab, welche in Punkt 8.4 diskutiert wurden. Zusammenfassend lässt sich für die Autorin feststellen, dass die Fehlerrate insgesamt ein zuverlässigeres Maß für die Emotionserkennung ist, als die Reaktionszeit.

8.6 Kritik und Ausblick

Der folgende Teil dieser Arbeit dient der kritischen Reflexion der Untersuchungsdurchführung und der daraus entstandenen Ergebnisse. Er soll besonders für nachfolgende Untersuchungen hilfreiche Informationen und Ansätze zur Verbesserung liefern.

Positiv hervorgehoben werden kann die Tatsache, dass das eigens für diese Untersuchung erstellte Emotionserkennungsverfahren von der Autorin, mit der Unterstützung von MMag. Marin erstellt wurde und nach vielen Probedurchgängen, nach und nach angepasst wurde, bevor die Testung begann. Es bestand somit die Möglichkeit, den programmierten

Experimentablauf nach mehreren Probedurchgängen mit StudienkollegInnen der Autorin zu optimieren.

Um ein ganzheitliches Bild des emotionalen Verständnisses zu bekommen, wäre es für die vorliegende und auch für anschließende Studien von Vorteil, neben der Präsentation und Identifikation von auf Fotos dargestellten Emotionen, auch weitere Aspekte des emotionalen Ausdrucks mit einzubeziehen. Für die reale Emotionserkennung sind zusätzlich beispielsweise physiologische Parameter der Probanden wie die Färbung der Haut, Schweißabsonderung, Atemgeschwindigkeit etc. von zentraler Bedeutung.

Es zeigen sich in den Ergebnissen vorliegender Studie einige Tendenzen, welche jedoch aufgrund der kleinen Stichprobe zu wenig statistische Power erreichen, um generelle Aussagen treffen zu können. Erstrebenswert wäre eine Stichprobengröße von mindestens 20 Personen, idealerweise 30 Personen in jeder Gruppe. Dieses Ziel wird demnächst, mittels erneuter Rekrutierung und neuen Testungen angestrebt. Ein Punkt, welcher jedoch für die Aussagekraft vorliegender Ergebnisse spricht, ist die Tatsache, dass in die klinische Stichprobe nur jene Personen eingeschlossen wurden, welche eine eindeutige Diagnose des Asperger-Autismus nach ADOS (Lord et al., 1999) nachwiesen konnten. Es kann also in vorliegender Arbeit davon ausgegangen werden, dass die autistische Experimentalstichprobe tatsächlich der klinischen Gruppe entspricht, welche untersucht werden sollte. Außerdem wurde die neurotypische Kontrollgruppe hinsichtlich Alter, Geschlecht, Ausbildungsniveau, verbaler- und fluider Intelligenz entsprechend der erreichten Werte der Personen mit ASS abgestimmt, um eine bestmögliche Vergleichbarkeit zu erzielen.

Eine Empfehlung für zukünftige Forschung in diesem Gebiet soll dahingehend ausgesprochen werden, dass auch das Darstellergeschlecht von visuellen Gesichts-Stimuli in die Analyse miteinbezogen werden sollte. In einer Studie von Hoheisl und Kryspin-Exner (2005) wurde gezeigt, dass weibliche Gesichter besser erkannt wurden, als männliche. Kryspin-Exner, Lamplmayr und Felnhofer (2011) gehen von einer intensiveren Darstellung

der Gesichtsausdrücke in weiblichen Gesichtern aus, und erklären sich somit die bessere Erkennung dieser.

Ein spannender Untersuchungsgegenstand, der in der Erweiterung der Studie aufgegriffen werden könnte, wäre auch, ob Zusammenhänge zwischen kognitiven Fähigkeiten und der Emotionserkennungsleistung gibt.

Dass neben der Valenz auch die Erregung eine wichtige Rolle in der Emotionswahrnehmung spielt und eine unabhängige Dimension darstellt, beschreibt schon Russell (1980) in seinem Affekt-Modell. Potentiell gefährliche Stimuli werden als hocherregend und typischerweise voraussagbare Stimuli werden als niedrigerregend bezeichnet (Williams & Gordon, 2007). In vergangenen affektiven Priming-Studien, ist die Dimension der Erregung oft vernachlässigt worden (Robinson und Compton, 2006), da viel häufiger verbale Stimuli eingesetzt wurden (Klauer & Musch, 2003). Es gibt demnach vermehrt Evidenz, dass der Erregung mehr Aufmerksamkeit im Bereich der Emotionsforschung und vor allem auch beim crossmodalen Transfer zukommen sollte (Marin, Gingras & Bhattacharaya, 2011). Dieser betonten Wichtigkeit der Beachtung der Dimension Erregung, wurde in vorliegender Arbeit noch nicht ausreichend nachgekommen. Es bedarf hierzu einem noch intensiveren Literaturstudium, vor allem auch im Gebiet der Neuropsychologie. Einige Studien beschäftigten sich mit den Gehirnarealen bzw. welche Areale bei der Verarbeitung von Valenz und Erregung aktiviert werden (z.B. Lane et al., 1999; Lewis et al., 2007; Nielen et al., 2009; Silani et al., 2008). Eine Betrachtung unter diesen neuropsychologischen Gesichtspunkten, könnte mehr Licht in dieses komplexe Themengebiet bringen.

Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse, scheint es sinnvoll, Musik in Interventionsmaßnahmen für Personen mit ASS einzusetzen. Nachdem Emotionen in Musik ebenso gut von autistischen Personen wahrgenommen wurden wie von neurotypischen Personen, kann angedacht werden musikalische Emotionen als Unterstützung im Erlernen von Emotionswahrnehmung in anderen Domänen, wie z.B. in Gesichtern, einzusetzen. Personen mit ASS zeigten außerdem wenig Unterschiede im Vergleich zur Kontrollpersonen bei der crossmodalen Bedingung und erzielten weniger Fehler bei kongruent dargebotenen

Emotionskombinationen. Diese Ergebnisse legen nahe, bei Maßnahmen zur Förderung der Emotionserkennung multimodale Materialien, vor allem auch kongruent präsentiert, einzusetzen.

Abstract- Deutsch

Emotionen spielen in vielen unterschiedlichen Bereichen unseres Lebens eine zentrale Rolle. Vor allem für erfolgreiche soziale Interaktion und Kommunikation ist das richtige Wahrnehmen von Emotionen essentiell. Genau hier liegt eine der Kernsymptome der Autismus-Spektrum-Störung (ASS). Forschungen diesbezüglich gingen jedoch nicht immer in eine einheitliche Richtung und es ist daher noch nicht klar, ob eine Beeinträchtigung der Emotionserkennung bei Personen mit ASS vorliegt, deuten jedoch eher auf eingeschränkte Wahrnehmung komplexer Emotionen in Gesichtern hin. Aus Studien zur Emotionserkennung in Musik geht relativ klar hervor, dass Personen mit ASS keine Beeinträchtigung aufwiesen. Ziel dieser Studie war es, diese relative Stärke autistischer Personen in der Musikwahrnehmung zu nützen und daraus Interventionsmöglichkeiten abzuleiten. Es wurde der Einfluss musikalischer Emotionen auf die Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken in einem crossmodalen Priming-Paradigma systematisch untersucht.

Die Stichprobe umfasste 14 Personen mit Asperger-Syndrom (ADOS-Diagnose) welche mit einer, in Bezug auf Alter, Geschlecht, Bildungsstand, verbale- und fluide Intelligenz parallelisierten, gesunden Kontrollgruppe ($N = 14$) verglichen wurde. In einem eigens für diese Untersuchung angefertigten Emotionserkennungsverfahren wurden Emotionen visuell (Bilder von Gesichtern), auditiv (Musikausschnitte) und crossmodal (Kombination visueller und auditiver Stimuli) präsentiert. In einer Bewertungsaufgabe mit zwei Antwortalternativen wurden Primes und Targets aus zwei verschiedenen Emotionen in sechs Kombinationen gepaart (fröhlich-traurig, traurig-ängstlich, fröhlich-ängstlich, neutral-ängstlich, neutral-traurig, neutral-fröhlich) und waren entweder kongruent oder inkongruent in Bezug auf ihre Valenz und/ oder Erregung.

Die Ergebnisse der Studie zeigten hinsichtlich der Emotionserkennung in Gesichtern keine eindeutigen Befunde für oder gegen eine Beeinträchtigung von Personen mit ASS und es bedarf hierzu noch weiterer Forschung. Personen mit ASS unterschieden sich nicht hinsichtlich der Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern, zeigten jedoch

signifikant längere Reaktionszeiten. Bezüglich der Emotionserkennung in Musik zeigte sich ganz klar, dass sich Personen mit ASS nicht von gesunden Kontrollpersonen unterscheiden. Auch in der crossmodalen Bedingung zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der Fehlerrate. In vier Blöcken der crossmodalen Bedingungen wiesen Personen mit ASS signifikant längere Reaktionszeiten auf. Außerdem konnte gezeigt werden, dass in beiden Gruppen kongruente Emotionskombinationen schneller und mit weniger Fehlern erkannt wurden als inkongruente.

Entsprechend den Ergebnissen dieser Studie kann angenommen werden, dass Musik ein geeignetes Mittel ist, um die Emotionserkennung bei Personen mit ASS in anderen Domänen, wie z.B. Gesichtern, zu unterstützen.

Abstract- Englisch

Emotions play an important role in many different areas in everyone's life. Emotion perception is essential for successful social interaction and communication. One of the key symptoms of Autism-Spectrum-Disorder (ASD) is related to these abilities. However, it is not clear yet if there is an impairment in emotion perception in individuals with ASD or not, but previous research suggests impaired recognition of complex emotions in faces. Research on musical emotions has indicated that autistic individuals are not impaired in decoding musical emotions. Furthermore, it is an aim of this study to use the relative strength in music perception of individuals with ASD to develop intervention programs in the future. The influence of musical emotions on emotion decoding of facial expressions in a crossmodal priming paradigm was systematically studied.

Our sample comprises 14 individuals with Asperger-Syndrome (ADOS diagnose) and 14 healthy controls matched for age, gender, education, verbal and fluid IQ. In an especially for this experiment designed emotion decoding procedure, emotions were presented visually (pictures of faces), auditory (musical excerpts) and crossmodal (visual-auditory

combination). In a two-alternative forced choice task, primes and targets of two types of emotions were paired in six combinations (happy-sad, sad-scary, happy-scary, neutral scary, neutral-sad and neutral- happy), and were either congruent or incongruent in terms of valence and/or arousal.

Regarding the emotion recognition in faces, our results cannot show clear evidence of an impairment in individuals with ASD. Individuals with ASD did not differ from healthy controls regarding their error rate, but ASD showed significantly longer reaction times in emotion decoding in faces. Individuals with ASD did not differ from healthy controls in their ability of emotion recognition in music. Furthermore, ASD and controls did not differ in the crossmodal condition regarding their error rate, but ASD showed longer reaction times in four blocks. In addition it was found, that congruent combinations were recognized faster and with less errors than incongruent ones in both groups.

According to the results of this study it can be assumed that music can be a supporting instrument for individuals with ASD in emotion decoding of other domains like faces.

Literaturverzeichnis

Aiello, R. (1994). Music and language: Parallels and contrasts.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders, (DSM-5®)*. American Psychiatric Pub. doi: 10.1007/springerreference_179660

American Psychiatric Association. (1989). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5®*. Hogrefe Verlag.

Ashwin, C., Chapman, E., Colle, L., & Baron-Cohen, S. (2006). Impaired recognition of negative basic emotions in autism: A test of the amygdala theory. *Social neuroscience*, 1(3-4), 349-363. doi: 10.1080/17470910601040772

Asperger, H. (1943). *Die Autistischen Psychopathen im Kindesalter*. Habilitationsschrift. Wien: Medizinische Fakultät. doi: 10.1007/bf01837709

Attwood, T. (2008). *Ein ganzes Leben mit dem Asperger-Syndrom: Alle Fragen-alle Antworten*. Georg Thieme Verlag.

Attwood, T. & Döhle, R. (2012). *Ein ganzes Leben mit dem Asperger-Syndrom: von Kindheit bis Erwachsensein-alles was weiterhilft*. TRIAS.

Bagby, R. M., Taylor, G. J., & Parker, J. D. (1994). The twenty-item Toronto Alexithymia Scale—II. Convergent, discriminant, and concurrent validity. *Journal of psychosomatic research*, 38(1), 33-40.

Baron-Cohen, S., Jolliffe, T., Mortimore, C. & Robertson, M. (1997). Another advanced test of theory of mind: Evidence from very high functioning adults with autism or Asperger syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 38(7), 813-822. doi: 10.1111/j.1469-7610.1997.tb01599.x

Baron-Cohen, S., Ring, H. A., Bullmore, E. T., Wheelwright, S., Ashwin, C. & Williams, S. C. R. (2000). The amygdala theory of autism. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 24(3), 355-364. doi: 10.1016/s0149-7634(00)00011-7

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(1), 5-17. doi: 10.1023/A:1005653411471

Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The “Reading the Mind in the Eyes” test revised version: A study with normal adults, and adults with Asperger syndrome or high-functioning autism. *Journal of child psychology and psychiatry*, 42(2), 241-251. doi: 10.1111/1469-7610.00715

Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2003). The Friendship Questionnaire: An investigation of adults with Asperger syndrome or high-functioning autism, and normal sex differences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(5), 509-517. doi: 10.1023/A:1025879411971

Baron-Cohen, S., & Wheelwright, S. (2004). The empathy quotient: an investigation of adults with Asperger syndrome or high functioning autism, and normal sex differences. *Journal of autism and developmental disorders*, 34(2), 163-175. doi: 10.1023/B:JADD.0000022607.19833.00

Baumgartner, T., Lutz, K., Schmidt, C. F. & Jäncke, L. (2006). The emotional power of music: How music enhances the feeling of affective pictures. *Brain research*, 1075(1), 151-164. doi: 10.1016/j.brainres.2005.12.065

Beck, A. T., Ward, C., & Mendelson, M. (1961). Beck depression inventory (BDI). *Arch Gen Psychiatry*, 4(6), 561-571.

Belin, P., Fillion-Bilodeau, S., & Gosselin, F. (2008). The Montreal Affective Voices: a validated set of nonverbal affect bursts for research on auditory affective processing. *Behavior research methods*, 40(2), 531-539.

Bornstein, M. H., & Arterberry, M. E. (2003). Recognition, discrimination and categorization of smiling by 5-month-old infants. *Developmental Science*, 6(5), 585-599. doi: 10.1111/1467-7687.00314

Bildt, A., Sytema, S., Ketelaars, C., Kraijer, D., Mulder, E., Volkmar, F. & Minderaa, R. (2004). Interrelationship between Autism Diagnostic Observation Schedule-Generic (ADOS-G), Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R), and the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-IV-TR) Classification in children and adolescents with mental retardation. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(2), 129-137. doi: 10.1023/b:jadd.0000022604.22374.5f

Bilker, W. B., Hansen, J. A., Brensinger, C. M., Richard, J., Gur, R. E., & Gur, R. C. (2012). Development of abbreviated nine-item forms of the Raven's Standard Progressive Matrices Test. *Assessment*, 1073191112446655.

Bleuler, E. (1912). *Das autistische Denken*.

Bowler, D. M. (1992). "Theory of Mind" in Asperger's Syndrome Dermot M. Bowler. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33(5), 877-893. doi: 10.1111/j.1469-7610.1992.tb01962.x

Bölte, S. & Poustka, S. (2004). Diagnostische Beobachtungsskala für Autistische Störungen (ADOS): Erste Ergebnisse zur Zuverlässigkeit und Gültigkeit. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 32, 45-50. doi: 10.1024/1422-4917.32.1.45

- Bölte, S., Rühl, D., Schmötzer, G. & Poustka, F. (2006). Diagnostisches Interview für Autismus-revidiert (ADI-R). *Bern: Huber.*
- Bölte, S. (2009). Autismus. Spektrum, Ursachen, Diagnostik, Intervention, Perspektiven. Bern: Verlag Hans Huber.
- Brandwein, A. B., Foxe, J. J., Butler, J. S., Frey, H. P., Bates, J. C., Shulman, L. H. & Molholm, S. (2015). Neurophysiological indices of atypical auditory processing and multisensory integration are associated with symptom severity in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(1), 230-244. doi: 10.1007/s10803-014-2212-9
- Canli, T., Desmond, J. E., Zhao, Z., Glover, G. & Gabrieli, J. D. (1998). Hemispheric asymmetry for emotional stimuli detected with fMRI. *Neuroreport, 9*(14), 3233-3239. doi: 10.1097/00001756-199810050-00019
- Caria, A., Venuti, P., & de Falco, S. (2011). Functional and dysfunctional brain circuits underlying emotional processing of music in autism spectrum disorders. *Cerebral Cortex, bhr084*. doi: 10.1093/cercor/bhr084
- Castelli, F. (2005). Understanding emotions from standardized facial expressions in autism and normal development. *Autism, 9*(4), 428-449. doi: 10.1177/1362361305056082
- Charbonneau, G., Bertone, A., Lepore, F., Nassim, M., Lassonde, M., Mottron, L., & Collignon, O. (2013). Multilevel alterations in the processing of audio–visual emotion expressions in autism spectrum disorders. *Neuropsychologia, 51*(5), 1002-1010. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2013.02.009
- Clark, T. F., Winkielman, P., & McIntosh, D. N. (2008). Autism and the extraction of emotion from briefly presented facial expressions: stumbling at the first step of empathy. *Emotion, 8*(6), 803. doi: 10.1037/a0014124
- Collignon, O., Charbonneau, G., Peters, F., Nassim, M., Lassonde, M., Lepore, F., ... & Bertone, A. (2013). Reduced multisensory facilitation in persons with autism. *Cortex, 49*(6), 1704-1710. doi: 10.1016/j.cortex.2012.06.001
- Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D. & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry research, 166*(2), 210-222. doi: 10.1016/j.psychres.2008.02.005
- Corden, B., Chilvers, R. & Skuse, D. (2008). Avoidance of emotionally arousing stimuli predicts social–perceptual impairment in Asperger's syndrome. *Neuropsychologia, 46*(1), 137-147. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.005

- Da Fonseca, D., Santos, A., Bastard-Rosset, D., Rondan, C., Poinso, F. & Deruelle, C. (2009). Can children with autistic spectrum disorders extract emotions out of contextual cues? *Research in Autism Spectrum Disorders*, 3(1), 50-56. doi: 10.1016/j.rasd.2008.04.001
- Davidson, R. J. (1992). Anterior cerebral asymmetry and the nature of emotion. *Brain and cognition*, 20(1), 125-151. doi: 10.1016/0278-2626(92)90065-t
- Davidson, R. J., Schwartz, G. E., Saron, C., Bennett, J. & Goleman, D. J. (1979). Frontal versus parietal EEG asymmetry during positive and negative affect. In *Psychophysiology*, 16(2), 202-203.
- Davies, S., Bishop, D., Manstead, A. S. & Tantam, D. (1994). Face perception in children with autism and Asperger's syndrome. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35(6), 1033-1057. doi: 10.1111/j.1469-7610.1994.tb01808.x
- Demal, U. (1999). SKIDPIT-light screeningbogen. Universität Wien.
- Dilling, H. & Freyberger, H. J. (2014). Taschenführer zur ICD-10-Klassifikation psychischer Störungen. 7., überarbeitete Auflage unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend ICD-10-GM 2014. *Bern: Huber*.
- Dose, M. (2005). Die "Unentdeckten" Diagnose Erwachsener mit Asperger-Autismus. Autismus Deutschland e.V. Bundesverband zur Förderung von Menschen mit Autismus. *Autismus im Wandel – Übergänge sind Herausforderungen*, 153-159. Hamburg: autismus Deutschland e.V.
- Dyck, M. J., Piek, J. P., Hay, D., Smith, L. & Hallmayer, J. (2006). Are abilities abnormally interdependent in children with autism? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 35(1), 20-33. doi: 10.1207/s15374424jccp3501_3
- Ekman, P. (2003). Darwin, deception, and facial expression. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1000(1), 205-221. doi: 10.1196/annals.1280.010
- Engström, I., Ekström, L. & Emilsson, B. (2003). Psychosocial Functioning in a Group of Swedish Adults with Asperger Syndrome or High- Functioning Autism. *Autism*, 7, 99-110. doi: 10.1177/1362361303007001008
- Falkai, P. & Wittchen, H.U. (2015). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5®*. Hogrefe Verlag. doi: 10.1026/1616-1041.4.2.98
- Fombonne, E. & Tidmarsh, L. (2003). Epidemiologic data on Asperger disorder. *Child and adolescent psychiatric clinics of North America*, 12(1), 15-21. doi: 10.1016/s1056-4993(02)00050-0
- Freitag, C. M., Retz-Junginger, P., Retz, W., Seitz, C., Palmason, H., Meyer, J., ... & von Gontard, A. (2007). Evaluation der deutschen Version des Autismus-Spektrum-Quotienten

(AQ)-die Kurzversion AQ-k. *Zeitschrift für klinische Psychologie und Psychotherapie*, 36(4), 280-289. doi: 10.1026/1616-3443.36.4.280

Freitag, C. M. (2008). *Autismus-Spektrum-Störungen*. Munich: Reinhardt. doi: 10.1026/0942-5403/a000132

Freitag, C. M. (2014). Autismus-Spektrum Störung nach DSM-5. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 42(3), 185-192. doi: 10.1024/1422-4917/a000288

Frith, U. (2004). Emanuel Miller lecture: Confusions and controversies about Asperger syndrome. *Journal of child psychology and psychiatry*, 45(4), 672-686. doi: 10.1111/j.1469-7610.2004.00262.x

Frith, U. & Happé, F. (1999). Theory of Mind and Self-Consciousness: What is it like to be autistic? *Mind & Language*, 14(1), 82-89. doi: 10.1111/1468-0017.00100

Gabrielsson, A., & Juslin, P. N. (1996). Emotional expression in music performance: Between the performer's intention and the listener's experience. *Psychology of music*, 24(1), 68-91. doi: 10.1177/0305735696241007

Gabrielsson, A. & Lindström, E. (2001). The influence of musical structure on emotional expression. doi: 10.1093/acprof:oso/9780199230143.003.0014

Gabrielsson, A., & Juslin, P. N. (2003). *Emotional expression in music*. Oxford University Press

Gagnon, L. & Peretz, I. (2003). Mode and tempo relative contributions to "happy-sad" judgements in equitone melodies. *Cognition & Emotion*, 17(1), 25-40. doi: 10.1080/02699930302279

Gebauer, L., Skewes, J., Westphael, G., Heaton, P. & Vuust, P. (2014). Intact brain processing of musical emotions in autism spectrum disorder, but more cognitive load and arousal in happy vs. sad music. *Frontiers in neuroscience*, 8. doi: 10.3389/fnins.2014.00192

Ghaziuddin, M. & Mountain-Kimchi, K. (2004). Defining the intellectual profile of Asperger syndrome: Comparison with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 34(3), 279-284. doi: 10.1023/b:jadd.0000029550.19098.77

Goerlich, K. S., Witteman, J., Aleman, A. & Martens, S. (2011). Hearing feelings: Affective categorization of music and speech in alexithymia, an ERP study. *PLoS one*, 6(5), e19501. doi: 10.1371/journal.pone.0019501

Harms, M. B., Martin, A. & Wallace, G. L. (2010). Facial emotion recognition in autism spectrum disorders: A review of behavioral and neuroimaging studies. *Neuropsychology review*, 20(3), 290-322. doi: 10.1007/s11065-010-9138-6

- Heaton, P., Hermelin, B. & Pring, L. (1999). Can children with autistic spectrum disorders perceive affect in music? An experimental investigation. *Psychological medicine*, 29(06), 1405-1410. doi: 10.1017/s0033291799001221
- Heaton, P., Hermelin, B. & Pring, L. (1998). Autism and pitch processing: A precursor for savant musical ability? *Music perception*, 291-305. doi: 10.2307/40285769
- Heaton, P. (2003). Pitch memory, labelling and disembedding in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(4), 543-551. doi: 10.1111/1469-7610.00143
- Heaton, P. (2005). Interval and contour processing in autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 35(6), 787-793. doi: 10.1007/s10803-005-0024-7
- Heaton, P., Hudry, K., Ludlow, A. & Hill, E. (2008). Superior discrimination of speech pitch and its relationship to verbal ability in autism spectrum disorders. *Cognitive neuropsychology*, 25(6), 771-782. doi: 10.1080/02643290802336277
- Heaton, P., Allen, R., Williams, K., Cummins, O. & Happe, F. (2008). Do social and cognitive deficits curtail musical understanding? Evidence from autism and Down syndrome. *British Journal of Developmental Psychology*, 26(2), 171-182. doi: 10.1348/026151007x206776
- Hobson, R. P. (1986). The autistic child's appraisal of expressions of emotion: A further study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 27(5), 671-680. doi: 10.1111/j.1469-7610.1986.tb00191.x
- Hoheisel, B., & Kryspin-Exner, I. (2005). Emotionserkennung in Gesichtern und emotionales Gesichtergedächtnis. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 16(2), 77-87. doi: 10.1024/1016-264X.16.2.77
- Holck, U. (2007). An ethnographic descriptive approach to video microanalysis. *Microanalysis in music therapy: Methods, techniques and applications for clinicians, researchers, educators and students*, 29-41.
- Howard, M. A., Cowell, P. E., Boucher, J., Broks, P., Mayes, A., Farrant, A. & Roberts, N. (2000). Convergent neuroanatomical and behavioral evidence of an amygdala hypothesis of autism. *Neuroreport*, 11(13), 2931-2935. doi: 10.1097/00001756-200009110-00020
- Hippler, K. & Klicpera, C. (2003). A retrospective analysis of the clinical case records of 'autistic psychopaths' diagnosed by Hans Asperger and his team at the University Children's Hospital, Vienna. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1430), 291-301. doi: 10.1098/rstb.2002.1197
- Huron, D. (2011). Why is sad music pleasurable? A possible role for prolactin. *Musicae Scientiae*, 15(2), 146-158. doi: 10.1177/1029864911401171
- Ishihara, S. (1917). *Test for Colour-Blindness*. Tokyo: Hongo Harukicho.

Jones, C. R., Pickles, A., Falcaro, M., Marsden, A. J., Happé, F., Scott, S. K., ... & Charman, T. (2011). A multimodal approach to emotion recognition ability in autism spectrum disorders. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 52(3), 275-285. doi: 10.1111/j.1469-7610.2010.02328.x

Juslin, P. N., & Laukka, P. (2004). Expression, perception, and induction of musical emotions: A review and a questionnaire study of everyday listening. *Journal of New Music Research*, 33(3), 217-238. doi: 10.1080/0929821042000317813

Kanner, L. (1943). Autistic disturbances of affective contact. *Nervous Child* 2, 217-250.

Kaplan, R. S. & Steele, A. L. (2005). An analysis of music therapy program goals and outcomes for clients with diagnoses on the autism spectrum. *Journal of music therapy*, 42(1), 2-19. doi: 10.1093/jmt/42.1.2

Kim, J., Wigram, T. & Gold, C. (2009). Emotional, motivational and interpersonal responsiveness of children with autism in improvisational music therapy. *Autism*, 13(4), 389-409. doi: 10.1177/1362361309105660

Kim, Y. E., Schmidt, E. M., Migneco, R., Morton, B. G., Richardson, P., Scott, J., ... & Turnbull, D. (2010, August). Music emotion recognition: A state of the art review. In Proc. ISMIR (pp. 255-266). doi: 10.1.1.231.7740

Klauer, K. C., & Musch, J. (2003). Affective priming: Findings and theories. *The psychology of evaluation: Affective processes in cognition and emotion*, 7-49.

Klin, A., Jones, W., Schultz, R., Volkmar, F. & Cohen, D. (2002). Visual fixation patterns during viewing of naturalistic social situations as predictors of social competence in individuals with autism. *Archives of General Psychiatry*, 59(9), 809-816. doi: 10.1001/archpsyc.59.9.809

Klin, A., Pauls, D., Schultz, R. & Volkmar, F. (2005). Three diagnostic approaches to Asperger syndrome: Implications for research. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(2), 221-234. doi: 10.1007/s10803-004-2001-y

Koyama, T., Tachimori, H., Osada, H., Takeda, T. & Kurita, H. (2007). Cognitive and symptom profiles in Asperger's syndrome and high-functioning autism. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 61(1), 99-104. doi: 10.1111/j.1440-1819.2007.01617.x

Kupfer, J., Brosig, B., & Brähler, E. (2001). *Toronto-Alexithymie-Skala-26: TAS-26; deutsche Version*. Hogrefe.

Krämer, U. M., Mohammadi, B., Doñamayor, N., Samii, A., & Münte, T. F. (2010). Emotional and cognitive aspects of empathy and their relation to social cognition—an fMRI-study. *Brain research*, 1311, 110-120. doi:10.1016/j.brainres.2009.11.043

- Krumhansl, C. L. (1997). An exploratory study of musical emotions and psychophysiology. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 51(4), 336. doi: 10.1037/1196-1961.51.4.336
- Kryspin-Exner, I., Lamplmayr, E., & Felnhofer, A. (2011). Geropsychology: the gender gap in human aging—a mini-review. *Gerontology*, 57(6), 539-548. doi: 10.1159/000323154
- Landa, R. J. & Goldberg, M. C. (2005). Language, social, and executive functions in high functioning autism: A continuum of performance. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(5), 557-573. doi: 10.1007/s10803-005-0001-1
- Lane, R. D., Chua, P. M., & Dolan, R. J. (1999). Common effects of emotional valence, arousal and attention on neural activation during visual processing of pictures. *Neuropsychologia*, 37(9), 989-997. doi: 10.1016/S0028-3932(99)00017-2
- Langner, O., Dotsch, R., Bijlstra, G., Wigboldus, D.H.J., Hawk, S.T., & van Knippenberg, A. (2010). Presentation and validation of the Radboud Faces Database. *Cognition & Emotion*, 24(8), 1377—1388
- Le Couteur, A., Lord, C. & Rutter, M. (2003). The autism diagnostic interview-revised (ADI-R). *Los Angeles, CA: Western Psychological Services*.
- Lehrl, S., & Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest, M. W. T. B. (2005). Spitta Verlag. Balingen, Germany.
- Lewis, P. A., Critchley, H. D., Rotshtein, P., & Dolan, R. J. (2007). Neural correlates of processing valence and arousal in affective words. *Cerebral Cortex*, 17(3), 742-748. doi: 10.1093/cercor/bhk024
- Logeswaran, N. & Bhattacharya, J. (2009). Crossmodal transfer of emotion by music. *Neuroscience letters*, 455(2), 129-133. doi: 10.1016/j.neulet.2009.03.044
- Lord, C., Risi, S., Lambrecht, L., Cook Jr, E. H., Leventhal, B. L., DiLavore, P. C., ... & Rutter, M. (2000). The Autism Diagnostic Observation Schedule—Generic: A standard measure of social and communication deficits associated with the spectrum of autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 30(3), 205-223. doi: 10.1023/a:1005592401947
- Lord, C., Rutter, M., DiLavore, P. & Risi, S. (1999). Autism diagnostic observation schedule-WPS edition. *Los Angeles, CA: Western Psychological Services*.
- Lord, C., Rutter, M. & Le Couteur, A. (1994). Autism Diagnostic Interview-Revised: A revised version of a diagnostic interview for caregivers of individuals with possible pervasive developmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 24(5), 659-685. doi: 10.1007/bf02172145

- Loveland, K. A., Bachevalier, J., Pearson, D. A. & Lane, D. M. (2008). Fronto-limbic functioning in children and adolescents with and without autism. *Neuropsychologia*, *46*(1), 49-62. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.017
- Marin, M. M., Gingras, B. & Bhattacharya, J. (2012). Crossmodal transfer of arousal, but not pleasantness, from the musical to the visual domain. *Emotion*, *12*(3), 618. doi: 10.1037/a0025020
- Mazefsky, C.A., McPartland, J.C., Gastgeb H.Z. & Minshew, N.J. (2013). Comparability of SM-IV and DSM-5 ASD research samples. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *43*(5), 1236-1241. doi: 10.1007/s10803-012-1665-y
- Mottron, L., Peretz, I. & Menard, E. (2000). Local and global processing of music in high-functioning persons with autism: Beyond central coherence? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *41*(8), 1057-1065. doi: 10.1111/1469-7610.00693
- Neumann, D., Spezio, M. L., Piven, J. & Adolphs, R. (2006). Looking you in the mouth: Abnormal gaze in autism resulting from impaired top-down modulation of visual attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *1*(3), 194-202. doi: 10.1093/scan/nsl030
- Nielen, M. M. A., Heslenfeld, D. J., Heinen, K., Van Strien, J. W., Witter, M. P., Jonker, C., & Veltman, D. J. (2009). Distinct brain systems underlie the processing of valence and arousal of affective pictures. *Brain and Cognition*, *71*(3), 387-396. doi: 10.1016/j.bandc.2009.05.007
- O'Connor, K. (2007). Brief report: Impaired identification of discrepancies between expressive faces and voices in adults with Asperger's syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *37*(10), 2008-2013. doi: 10.1007/s10803-006-0345-1
- Ozonoff, S., Pennington, B. F. & Rogers, S. J. (1990). Are there emotion perception deficits in young autistic children? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *31*(3), 343-361. doi: 10.1111/j.1469-7610.1990.tb01574.x
- Paquette, S., Peretz, I., & Belin, P. (2013). The "Musical Emotional Bursts": a validated set of musical affect bursts to investigate auditory affective processing. *Frontiers in psychology*, *4*.
- Pelphrey, K. A., Sasson, N. J., Reznick, J. S., Paul, G., Goldman, B. D. & Piven, J. (2002). Visual scanning of faces in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *32*(4), 249-261. doi: 10.1023/a:1016374617369
- Perner, J., Frith, U., Leslie, A. M. & Leekam, S. R. (1989). Exploration of the autistic child's theory of mind: Knowledge, belief, and communication. *Child Development*, *689-700*. doi: 10.1111/j.1467-8624.1989.tb02749.x

- Quintin, E. M., Bhatara, A., Poissant, H., Fombonne, E., & Levitin, D. J. (2011). Emotion perception in music in high-functioning adolescents with autism spectrum disorders. *Journal of autism and developmental disorders*, 41(9), 1240-1255. doi: 10.1007/s10803-010-1146-0
- Quintin, E. M., Bhatara, A., Poissant, H., Fombonne, E., & Levitin, D. J. (2013). Processing of musical structure by high-functioning adolescents with autism spectrum disorders. *Child Neuropsychology*, 19(3), 250-275. doi: 10.1080/09297049.2011.653540
- Remschmidt, H. & Kamp-Becker, I. (2006). *Asperger-Syndrom*. Berlin Heidelberg New York Tokio: Springer. doi: 10.1007/978-3-540-35072-9
- Remschmidt, H. (2012). *Autismus: Erscheinungsformen, Ursachen, Hilfen* (Vol. 2147). CH Beck.
- Rollett, B. & Kastner-Koller, U. (2007). *Praxisbuch Autismus - für Eltern, Erzieher, Lehrer und Therapeuten* (3. Auflage). München: Urban & Fischer.
- Rollett, B. (2011). *Autistische Kinder und Jugendliche mit guten bis sehr guten Fähigkeiten: Asperger-Autisten und Autisten auf hohem Funktionsniveau*. In: Rollett, B. & Kastner-Koller, U. (Hrsg.): *Praxisbuch Autismus – für Eltern, Erzieher, Lehrer und Therapeuten*. München: Urban & Fischer.
- Roy, M., Dillo, W., Emrich, H. & Ohlmeier, M. (2009). Das Asperger-Syndrom im Erwachsenen-Alter. *Deutsches Ärzteblatt*, Jg, 106, 59-64.
- Rump, K. M., Giovannelli, J. L., Minshew, N. J., & Strauss, M. S. (2009). The development of emotion recognition in individuals with autism. *Child development*, 80(5), 1434-1447. doi: 10.1111/j.1467-8624.2009.01343.x
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161. doi: 10.1037/h0077714
- Russo, N., Foxe, J. J., Brandwein, A. B., Altschuler, T., Gomes, H. & Molholm, S. (2010). Multisensory processing in children with autism: High-density electrical mapping of auditory–somatosensory integration. *Autism Research*, 3(5), 253-267. doi: 10.1002/aur.152
- Russo, N., Mottron, L., Burack, J. A. & Jemel, B. (2012). Parameters of semantic multisensory integration depend on timing and modality order among people on the autism spectrum: Evidence from event-related potentials. *Neuropsychologia*, 50(9), 2131-2141. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2012.05.003
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.68

- Schellenberg, E. G., Peretz, I., & Vieillard, S. (2008). Liking for happy-and sad-sounding music: Effects of exposure. *Cognition & Emotion*, 22(2), 218-237. doi: 10.1080/02699930701350753
- Shared, M. & Yirmiya, N. (2003). Understanding social difficulties. *Learning and Behavior Problems in Asperger Syndrome*, 104.
- Shu, B. C., Tien, A. Y. & Chen, B. C. (2001). Executive function deficits in non-retarded autistic children. *Autism*, 5(2), 165-174. doi: 10.1177/1362361301005002006
- Silani, G., Bird, G., Brindley, R., Singer, T., Frith, C., & Frith, U. (2008). Levels of emotional awareness and autism: an fMRI study. *Social neuroscience*, 3(2), 97-112. doi: 10.1080/17470910701577020
- Sollberge, B., Rebe, R., & Eckstein, D. (2003). Musical chords as affective priming context in a word-evaluation task. *Music Perception*, 20(3), 263-282. doi: 10.1525/mp.2003.20.3.263
- Spezio, M. L., Adolphs, R., Hurley, R. S. & Piven, J. (2007). Abnormal use of facial information in high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 37(5), 929-939. doi: 10.1007/s10803-006-0232-9
- Spreckelmeyer, K. N., Kutas, M., Urbach, T. P., Altenmüller, E. & Münte, T. F. (2006). Combined perception of emotion in pictures and musical sounds. *Brain research*, 1070(1), 160-170. doi: 10.1016/j.brainres.2005.11.075
- Stevenson, R. A., Siemann, J. K., Schneider, B. C., Eberly, H. E., Woynaroski, T. G., Camarata, S. M. & Wallace, M. T. (2014). Multisensory temporal integration in autism spectrum disorders. *The Journal of Neuroscience*, 34(3), 691-697. doi: 10.1523/jneurosci.3615-13.2014
- Steyer, R., Schwenkmezger, P., Notz, P., & Eid, M. (1994). Testtheoretische Analysen des Mehrdimensionalen Befindlichkeitsfragebogen (MDBF). *Diagnostica*.
- Sturmey, P. & Dalfern, S. (2014). The effects of DSM-5 autism diagnostic criteria on number of individuals diagnosed with autism spectrum disorders: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 1(4), 249-252. doi: 10.1007/s40489-014-0016-7
- Stewart, M. E., Barnard, L., Pearson, J., Hasan, R., & O'Brien, G. (2006). Presentation of depression in autism and Asperger syndrome A review. *Autism*, 10(1), 103-116. doi: 10.1177/1362361306062013
- Tantam, D., Monaghan, L., Nicholson, H. & Stirling, J. (1989). Autistic children's ability to interpret faces: A research note. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 30(4), 623-630. doi: 10.1111/j.1469-7610.1989.tb00274.x

- Tantam, D. & Girgis, S. (2009). Recognition and treatment of Asperger syndrome in the community. *British Medical Bulletin*, 89(1), 41-62. doi: 10.1093/bmb/ldp006
- Wallace, S., Coleman, M. & Bailey, A. (2008). An investigation of basic facial expression recognition in autism spectrum disorders. *Cognition and Emotion*, 22(7), 1353-1380. doi: 10.1080/02699930701782153
- Williams, D. (2010). Theory of own mind in autism evidence of a specific deficit in self-awareness? *Autism*, 14(5), 474-494. doi: 10.1177/1362361310366314
- Williams, L. M., & Gordon, E. (2007). Dynamic organization of the emotional brain: responsivity, stability, and instability. *The Neuroscientist*, 13(4), 349-370. doi: 10.1177/10738584070130040801
- Wing, L. (1981). Asperger's syndrome: A clinical account. *Psychological Medicine*, 11, 115-129. doi: 10.1017/s0033291700053332
- World Health Organization. (1992). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: clinical descriptions and diagnostic guidelines*. Geneva: World Health Organization. doi: 10.1177/146642409311300216
- Whipple, J. (2004). Music in intervention for children and adolescents with autism: A meta-analysis. *Journal of music therapy*, 41(2), 90-106. doi: 10.1093/jmt/41.2.90
- Wright, B., Clarke, N., Jordan, J. O., Young, A. W., Clarke, P., Miles, J., ... & Williams, C. (2008). Emotion recognition in faces and the use of visual context Vo in young people with high-functioning autism spectrum disorders. *Autism*, 12(6), 607-626. doi: 10.1177/1362361308097118
- Yang, Y. H., & Chen, H. H. (2011). *Music emotion recognition*. CRC Press.
- Zech, E., Luminet, O., Rimé, B., & Wagner, H. (1999). Alexithymia and its measurement: confirmatory factor analyses of the 20-item Toronto Alexithymia Scale and the Bermond-Vorst Alexithymia Questionnaire. *European Journal of Personality*, 13(6), 511-532.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung vor dem Experiment, jeweils separat für die beiden Bedingungen der dimensionalen und kategorialen Bewertung.	39
Tabelle 2: Vorstudie: gemittelte Bewertungen pro Bild (20 Bilder) der Gesichtsstimuli.....	41
Tabelle 3: Unterschiede der Werte in Erregung und Valenz in Emotionskombinationen ...	42
Tabelle 4: Mittelwerte und Standardabweichungen (SD) von verbaler (MWT) und fluiden (SPM) Intelligenz und dem Depressions-Inventar (BDI).	48
Tabelle 5: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung vor dem Experiment, jeweils für die beiden Test-Sessions.	49
Tabelle 6: Mittelwerte und Standardabweichungen in Bezug auf Stimmung nach dem Experiment, jeweils für die beiden Test-Sessions.	49
Tabelle 7: Design und Gliederung der Blöcke 0-5	56
Tabelle 8: Unterschiede der Reaktionszeit bei der Emotionserkennung in Gesichtern	60
Tabelle 9: Unterschied der mittleren Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern	63
Tabelle 10: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Gesichtern	65
Tabelle 11: Unterschiede der Reaktionszeit bei der Emotionserkennung in Musik.....	66
Tabelle 12: Unterschiede der mittleren Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Musik.	69
Tabelle 13: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der Emotionserkennung in Musik	71
Tabelle 14: Unterschiede der Reaktionszeit bei crossmodaler Emotionserkennung; Haupteffekte Gruppe.....	72

Tabelle 15: Vergleich zwischen den Gruppen hinsichtlich der Faktoren emotionaler Prime und Kongruenz in Block 4 der crossmodalen Bedingung bei Reaktionszeitmessung.	76
Tabelle 16: Mittlere Fehlerrate bei crossmodaler Emotionserkennung; Haupteffekte Gruppe	78
Tabelle 17: Zusammenhang zwischen Reaktionszeit und Fehlerrate bei der crossmodalen Emotionserkennung.....	84
Tabelle 18: Vergleich der mittleren Reaktionszeiten zwischen den Bedingungen	86
Tabelle 19: Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen	88
Tabelle 20: Mittelwerte und Standardabweichungen der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern über beide Gruppen.....	89
Tabelle 21: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Gesichtern über beide Gruppen	90
Tabelle 22: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Musik über beide Gruppen	91
Tabelle 23: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der Emotionserkennung in Musik über beide Gruppen	91
Tabelle 24: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Reaktionszeit der einzelnen Emotionen bei der crossmodalen Emotionserkennung über beide Gruppen	92
Tabelle 25: Mittelwerte (Standardabweichungen) der Fehlerrate der einzelnen Emotionen bei der crossmodalen Emotionserkennung über beide Gruppen	93

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Valenz-Erregung- Emotionsraum der Gesichtsstimuli	43
Abbildung 2: Musikalische Ausbildung im Vergleich (ASS, Kontrollgruppe)	47
Abbildung 3: Valenz- und Erregungsbewertungen für Klarinette, Violine und Stimme	51
Abbildung 4: Interaktion zwischen den Faktoren Emotion * Gruppe in Block 0 (Emotionserkennung in Musik unter Betracht der Reaktionszeit)	68
Abbildung 5 und 6: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz*Gruppe in Block 4 der crossmodalen Bedingung	75
Abbildung 7: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 1 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)	80
Abbildung 8: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 3 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)	82
Abbildung 9: Interaktion emotionaler Prime*Gruppe in Block 4 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)	83
Abbildung 10: Interaktion emotionaler Prime*Kongruenz in Block 4 der crossmodalen Bedingung (Fehlerrate)	84
Abbildung 11: Vergleich der mittleren Reaktionszeiten zwischen den Bedingungen (95% Konfidenzintervall)	86
Abbildung 12: Vergleich der Fehlerrate zwischen den Bedingungen (95% Konfidenzintervall)	88

Anhang

Datenblatt

Liebe Untersuchungsteilnehmerin! Lieber Untersuchungsteilnehmer!

Dieses Blatt dient zur Erfassung von allgemeinen Daten. Alle ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und in anonymisierter Form elektronisch gespeichert.

Alter	④ Geburtsjahr: _____
Geschlecht	① männlich ② weiblich
Biologische Eltern	① zusammen lebend ② getrennt ③ sonstiges: _____
Geschwister	① keine Geschwister ③ mit Geschwistern aufgewachsen: Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ ④ Geschwister, mit denen ich nicht (im gemeinsamen Haushalt) aufgewachsen bin: Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____
Muttersprache	<input type="radio"/> Deutsch <input type="radio"/> andere: _____
Höchster Schulabschluss:	① Pflichtschule ② Lehre / Fachausbildung ③ AHS/BHS ohne Matura/ Abitur ④ AHS/BHS mit Matura/ Abitur ⑤ Fachhochschule/Universität <input type="radio"/> BA <input type="radio"/> MA <input type="radio"/> PhD

Beruf	<input type="radio"/> Angestellte/r <input type="radio"/> Arbeiter/in <input type="radio"/> Pensionist/in <input type="radio"/> Selbstständige/r <input type="radio"/> Student/in <input type="radio"/> Sonstiges: _____
Wohnsituation	<input type="radio"/> allein lebend <input type="radio"/> Wohngemeinschaft <input type="radio"/> bei Eltern <input type="radio"/> Sonstiges: _____
Familienstand	<input type="radio"/> single <input type="radio"/> feste Partnerschaft <input type="radio"/> verheiratet <input type="radio"/> geschieden/getrennt <input type="radio"/> verwitwet
Kinder	Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____ Geschlecht: w / m Geburtsjahr: _____
Musikalische (Vor-) Bildung z.B. ein Instrument erlernen	<input type="radio"/> mehr als 3 Jahre <input type="radio"/> weniger als 3 Jahre <input type="radio"/> keine
Instrument	<input type="radio"/> ich spiele ein Instrument regelmäßig <input type="radio"/> ich habe ein Instrument gelernt, spiele aber nur gelegentlich <input type="radio"/> ich habe ein Instrument gelernt, spiele aber nicht mehr Falls ein Instrument, welches und seit wann: _____
Bevorzugte Musikrichtung/en	<input type="radio"/> klassische Musik <input type="radio"/> Rock / Pop <input type="radio"/> Jazz <input type="radio"/> Elektronische Musik / Techno <input type="radio"/> Sonstiges: _____
Hatten sie jemals Hörprobleme?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein Falls ja, welche?

Nehmen Sie im Moment Psychopharmaka oder andere Medikamente regelmäßig ein?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein Falls ja, welche? _____ _____
Hatten sie jemals bzw. leiden Sie im Moment unter psychischen Krankheiten?	<input type="radio"/> ja <input type="radio"/> nein Falls ja, welche (Diagnose)? _____ _____
Erfahrung mit Computer	<input type="radio"/> ① ich habe Erfahrung im Umgang mit Computer, Maus und Tastatur <input type="radio"/> ② ich habe wenig Erfahrung im Umgang mit Computer <input type="radio"/> ③ ich habe noch nie mit einem Computer gearbeitet
Kontaktdaten <i>damit wir Sie bezüglich folgenden Testungen kontaktieren können.</i>	Vorname: _____ Telefonnummer (tagsüber erreichbar): _____ E-Mail-Adresse: _____

Erklärung

Hiermit erkläre ich als Verfasserin der vorliegenden Arbeit, dass ich diese Diplomarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle sinngemäß oder wörtlich übernommenen Ausführungen sind als solche gekennzeichnet.

Wien, September 2015

Katharina Killy

Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: ***Katharina Killy***
 Geburtsdatum: 27. August 1989
 Staatsangehörigkeit: Österreich
 E-Mail: katharina.killy@gmail.com

Schulausbildung:

1995 - 1999	Volkschule in Wolfsegg am Hausruck
1999 - 2003	Hauptschule in Wolfsegg am Hausruck
2003 - 2008	Bildungsanstalt für Kindergartenpädagogik der Don Bosco Schule in Vöcklabruck Abschluss: Matura mit Auszeichnung
seit 2009	Diplomstudium Psychologie an der Universität Wien

Beruf:

Jul.-Sept. 2008	Heilpädagogischer Kindergarten Attnang-Puchheim Lebenshilfe Oberösterreich
Okt. 2008- 2010	Kindergartenpädagogin (Springerin) geringfügig bei Kinderfreunde Wien
seit Feb. 2010	Gruppenführende Kindergartenpädagogin bei Privatkindergarten Marianne

Praktika:

Sept. 2009	Ambulatorium Wr. Neustadt- Zentrum für Entwicklungsneurologie und Sozialpädiatrie Interdisziplinäres Team
Okt. 2012 – Jun. 2014	Österreichische Autistenhilfe (Praktikum) 1:1 Betreuung autistischer Kinder und Jugendlicher Supervision Begleitung von Kommunikationsrunden (erwachsene Autisten)
Sept. 2014	Schnupperpraktikum/ Hospitation bei Univ.- Doz. MMag. Dr. Rainer Holzinger (Linz) Bereich: Biofeedback & Neurofeedback

Sonstige Kenntnisse:

Sprachen: Deutsch (Muttersprache)
 Englisch (verhandlungssicher)
 Portugiesisch (Grundkenntnisse)

MS Office (Word, Excel, Power Point)

E-Prime (Psychologie Software)

Führerschein der Klassen A und B