

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

**Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von
emotionalen Gesichtsausdrücken und die audiovisuelle
Integration von Mimik und Sprachmelodie**

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

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

vorgelegt von

Desaga, Rebecca Solveig

2026

Dekanin: Professorin Dr. S. Y. Brucker

1. Berichterstatter: Professor Dr. B. Kreifelts
2. Berichterstatter: Professorin Dr. K. Giel

Tag der Disputation: 16.07.2026

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	5
Abkürzungsverzeichnis.....	6
1 Einleitung.....	7
1.1 Emotionale Kommunikation und ihre Bedeutung im Rahmen sozialer Interaktion.....	8
1.2 Gesichtsfarbe und emotionale Kommunikation.....	10
1.3 Multimodalität nonverbaler emotionaler Kommunikation.....	15
1.4 Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken bei sozial ängstlichen Individuen.....	17
1.5 Ziele der Studie.....	21
2 Methodik und verwendetes Material.....	24
2.1 Beschreibung der Studienpopulation.....	24
2.2 Verwendetes Material und Geräte.....	25
2.3 Ablauf der Studie.....	27
2.3.1 Präexperimentelle Untersuchungen.....	27
2.3.2 Ablauf der Studienexperimente.....	28
3 Auswertung der Studienexperimente.....	30
3.1 Auswertung der Hypothesen und explorativen Fragestellungen.....	30
4 Ergebnisse.....	33
4.1 Stichprobenbeschreibung.....	33
4.2 Hypothesen 1-4.....	33
4.2.1 Zusammenhänge zwischen den Variablen.....	33
4.2.2 Emotionale Intensitätsbewertung ärgerlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsröte (Hypothese 1a).....	35
4.2.3 Emotionale Intensitätsbewertung freudiger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 1b).....	35
4.2.4 Emotionale Intensitätsbewertung ängstlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 2).....	35
4.2.5 Emotionale Intensitätsbewertung trauriger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 3).....	36
4.2.6 Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotion Angst in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 4a).....	36
4.2.7 Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotionen Ärger und Freude in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 4b).....	36

4.3	Explorative Fragestellungen	38
4.3.1	<i>Emotionale Bewertung der Gesichter als ärgerlich oder ängstlich in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen (Explorative Fragestellungen 1 und 2).....</i>	38
4.3.2	<i>Emotionale Bewertung der Gesichter als freudig in Abhängigkeit der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen (Explorative Fragestellung 3)</i>	42
4.3.3	<i>Einfluss der Mimik begleitenden Prosodie auf die Beurteilung emotionaler Gesichtsausdrücke Intensitätsbewertung (Explorative Fragestellung 4)</i>	43
5	Diskussion	49
5.1	Hypothesen	49
5.1.1	<i>Emotionale Intensitätsbewertung ärgerlicher und freudiger Gesichter in Abhängigkeit von der Intensität der Gesichtsröte</i>	49
5.1.2	<i>Emotionale Intensitätsbewertung ängstlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Intensität der Gesichtsbälasse</i>	53
5.1.3	<i>Emotionale Intensitätsbewertung trauriger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe</i>	54
5.1.4	<i>Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotionen Angst, Ärger und Freude in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe</i>	56
5.2	Explorative Fragestellungen	58
5.2.1	<i>Emotionale Intensitätsbewertung der Gesichter als ärgerlich oder ängstlich in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen.....</i>	58
5.2.2	<i>Intensitätsbewertung der Emotionen als freudig in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen.....</i>	63
5.2.3	<i>Einfluss der Prosodie auf die Intensitätsbewertung der Emotionen</i>	65
5.3	Limitationen und Einschränkungen der Studie	70
6	Zusammenfassung.....	72
7	Anhang.....	75
7.1	Tabellen	75
8	Literaturverzeichnis	78
9	Erklärung zum Eigenanteil	88
10	Danksagung.....	89

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Darstellung der Farbbearbeitung anhand von zwei exemplarischen Stimuli (Emotion: Ärger). Das originale Video (mittiges Bild) wurde jeweils durch Änderung der Rotsättigung um je 15° und 30° in positive (zwei rechten Bilder pro Zeile) und negative (2 linken Bilder pro Zeile) Richtung bearbeitet. 27
- Abbildung 2:** schematische Darstellung eines Durchgangs im Experiment. Nach Präsentation eines Fixationskreuzes folgt ein kurzes Video. Im Anschluss daran wird die Antwortskala eingeblendet, nach erfolgter emotionaler Intensitätsbewertung wird diese als schwarzer Punkt in die Skala eingeblendet. 30
- Abbildung 3:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Farbstufen für die Emotionen des ersten Experiments: Emotion Angst (lila), Neutraler Ausdruck (blau), Emotion Ärger (orange); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 37
- Abbildung 4:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Farbstufen für die Emotionen des zweiten Experiments: Emotion Freude (lila), Neutraler Ausdruck (blau), Emotion Trauer (orange); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 38
- Abbildung 5:** Mittlere Intensitätsbewertungen der emotionalen Gesichtsausdrücke bei den jeweiligen Farbstufen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 40
- Abbildung 6:** Mittlere Änderung der Intensitätsbewertung je Farbstufe bei den jeweiligen Emotionen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 41
- Abbildung 7:** Intensitätsbewertung bei den jeweiligen Emotionen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 42
- Abbildung 8:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen im ersten Experiment in Abhängigkeit der Modalität: audiovisuelle Modalität (orange), visuelle Modalität (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 44
- Abbildung 9:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei der jeweiligen Modalität im ersten Experiment in Abhängigkeit der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 45
- Abbildung 10:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen im zweiten Experiment in Abhängigkeit von der Modalität: audiovisuelle Modalität (orange), visuelle Modalität (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 47
- Abbildung 11:** Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen in den jeweiligen Modalitäten im zweiten Experiment: AV= audiovisuelle Modalität, V = Visuelle Modalität, Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe

der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben. 48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschreibung der Stichprobe. MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, F = Frauen, M = Männer, LSAS = Liebowitz Soziale Angst Skala Gesamtpunktwert, STAI -S = Stait-Trait-Angstinventar-Stait, STAI-T = Stait-Trait- Angstinventar- Trait, BDI-II = Beck Depressionsinventar-II; MWT-B IQ = Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest IQ-Punkte.....	33
Tabelle 2: Korrelationen zwischen den Variablen je nach Verteilung nach Pearson und Spearman. Signifikante Korrelationen sind fett markiert. SA = soziale Ängstlichkeit, LSAS= Liebowitz Soziale Angst Skala Gesamtpunktwert, STAI -S = Stait-Trait-Angstinventar-Stait, STAI-T = Stait-Trait- Angstinventar-Trait, BDI-II = Beck Depressionsinventar-II; MWT-B IQ = Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest IQ-Punkte.....	34
Tabelle 3: Vergleich der mittels Mini-DIPS Open Access Diagnostisches Kurzinterview bei psychischen Störungen (2., überarbeitete Auflage; Copyright ©2017 Margraf & Cwik) und Beck-Depressions-Inventar-II diagnostizierten Störungen in der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen und in der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. NSÄ = niedrig sozial Ängstlich, HSÄ = hoch sozial Ängstlich.	75
Tabelle 4: Vergleich der Intensitätsbewertungen der emotionalen Ausdrücke bei den jeweiligen Farbstufendifferenzen zwischen der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen und der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. p = p-Wert bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von 0.05, z = Z-Wert, Mann-Whitney-U Test für unabhängige Stichproben, t-Wert, T-Test für unabhängige Stichproben, MD = Mittlere Differenz der Mittelwerte, [] = 95% Konfidenzintervall für Differenz.....	76
Tabelle 5: Vergleich der Intensitätsbewertungen der emotionalen Ausdrücke zwischen den jeweiligen Farbstufen in der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. p = p-Wert bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von 0.05, z = z-Wert, Wilcoxon Test für verbundene Stichproben, t-Wert, T-Test für verbundene Stichproben, MD = Mittlere Differenz der Mittelwerte, [] = 95% Konfidenzintervall für Differenz.	77

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA: Analysis of variance

BDI-II: Beck-Depressions-Inventar-II

Exp. : Experiment

F: Frauen

ICD-10-GM: International Classification of Diseases, 10th revision German Modification

IQ: Intelligenzquotient

HLS: Hue-Lightness-Saturation-System

HSÄ: Hoch sozial ängstlich

LSAS: Liebowitz Soziale Angst Skala

M: Mittelwert

M: Männer

MW: Mittelwert

MERT: Multimodal Emotion Recognition Test

MWT-B IQ: Mehrfach-Wortschatz-Intelligenztest IQ-Punkte

NSÄ: Niedrig sozial ängstlich

pSTS: posteriorer superiorer temporaler Sulcus

SD: Standardabweichung

SEM: Standardfehler des Mittelwerts

STAI: State-Trait-Angstinventar

STAI-S: State-Trait-Angstinventar-State

STAI-T: State-Trait-Angstinventar-Trait

1 Einleitung

Im Rahmen der zwischenmenschlichen sozialen Interaktion und Kommunikation werden neben rein sachlichen Inhalten auch emotionale Zustände an den Gesprächspartner vermittelt. Dabei stellt die Mimik, also der Gesichtsausdruck der kommunizierenden Person einen wichtigen Kommunikationskanal dar (Ekman, 1992). Doch diese allein führen nicht zur Wahrnehmung einer Emotion. Es existieren weitere Faktoren, welche unsere Wahrnehmung beeinflussen. Zu diesen zählt auch die Gesichtsfarbe, welche sich zum einen durch physiologische Prozesse ändert und zum anderen auch Auswirkungen in der Emotionswahrnehmung hat (Benitez-Quiroz et al., 2018; Palmer & Schloss, 2010; Thorstenson et al., 2018). Neben den rein visuellen Signalen ist auch das akustische Signal ein Informationsträger, das zu dem wahrgenommenen Gesamtausdruck beiträgt. Vor allem die Prosodie (Sprachmelodie) stellt ein wichtiges, die Mimik begleitendes Signal dar und ist ein wichtiger Aspekt einer natürlichen Kommunikationssituation (Mehrabian & Ferris, 1967; Mehrabian & Wiener, 1967).

Der Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung ist Gegenstand der Emotionsforschung (z. B. Benitez-Quiroz et al., 2018; Nakajima et al., 2017; Thorstenson et al., 2022; Young et al., 2013). Nach aktuellem Stand der Literatur wurden allerdings noch keine dynamischen und somit naturalistischen Stimuli in der Forschung über den Einfluss der Gesichtsfarbe auf die emotionale Kommunikation verwendet. Daher sollen diese in der vorliegenden Arbeit unter Einbeziehung verschiedener Sinnesmodalitäten Anwendung finden und der Einfluss der Gesichtsfarbe auf die wahrgenommene Emotion an dynamischen visuellen sowie multimodalen, audiovisuellen Stimuli untersucht werden.

Zu Beginn der Arbeit erfolgt eine kurze Einführung zur emotionalen Kommunikation. Der aktuelle Forschungsstand zum Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung wird im Anschluss beschrieben. Ebenfalls wird auf den Einfluss sozialer Ängstlichkeit auf die emotionale Wahrnehmung als relevantem Wirkfaktor eingegangen. Anschließend erfolgt die Beschreibung der

Studienpopulation, der Methodik sowie der in den Experimenten gewonnenen Ergebnisse. Diese werden abschließend interpretiert und diskutiert.

1.1 Emotionale Kommunikation und ihre Bedeutung im Rahmen sozialer Interaktion

Im Rahmen der zwischenmenschlichen Kommunikation spielt neben der verbalen insbesondere die nonverbale Kommunikation eine entscheidende Rolle. Vor allem im Bereich der emotionalen Kommunikation werden über die nonverbalen Kommunikationskanäle mehr Informationen verarbeitet und in die Wahrnehmung integriert als über den alleinigen Wortinhalt (Mehrabian & Ferris, 1967; Mehrabian & Wiener, 1967). Für diese Art der Kommunikation von emotionalen Zuständen zählen die Mimik, die Prosodie (Sprachmelodie) und die Gestik zu wichtigen nonverbalen Kommunikationskanälen.

Über die nonverbalen Kommunikationskanäle werden zusätzliche Informationen an den Gesprächspartner vermittelt. Die Integration aller, über unterschiedliche sensorische Modalitäten vermittelten Kommunikationssignale erleichtert die Emotionserkennung im Rahmen der sozialen Interaktion (vgl. Klasen et al., 2012). Dem entsprechend führt die Präsentation übereinstimmender bimodaler, audiovisueller Signale zu kürzeren Reaktionszeiten und besseren Erkennungsraten in der Emotionserkennung als die Präsentation von entweder rein visuellen oder rein akustischen nonverbalen Stimuli (Collignon et al., 2010; de Gelder & Vroomen, 2000; Ethofer et al., 2006; Kreifelts et al., 2007; Massaro & Egan, 1996).

Schwierigkeiten der korrekten Wahrnehmung und Deutung der einzelnen Elemente führen zu schlechteren Beziehungen und einem verminderten Wohlbefinden (Carton et al., 1999) sowie zu Einsamkeit (Engelberg & Sjöberg, 2004). Eine hohe Kompetenz in der Emotionswahrnehmung ist im Gegensatz dazu mit erfolgreicher sozialer Interaktion assoziiert (Addington et al., 2006; Engelberg & Sjöberg, 2004; Kee et al., 2003).

Zur genauen Begrifflichkeit und Klassifizierung der Emotionen gibt es keine allgemeingültige Definition. Grundsätzlich stellt sich die Frage, ob es sich um

dimensionale oder diskrete Grundelemente, die eine Emotion entstehen lassen, handelt (Russell, 2009). Auf der Basis dieser zwei möglichen Ausgangspunkte der Emotion lassen sich verschiedene Emotionstheorien erklären, welche jeweils einer der beiden Grundrichtungen angehören.

Weltweit verbreitet gibt es die Theorie der Basisemotionen, eine diskrete Emotionstheorie, bei der davon ausgegangen wird, dass einige verschiedene emotionale Grundtypen vorliegen, welche sich durch ganz spezifische Charakteristika auszeichnen (Barrett et al., 2007). Als die sechs Basisemotionen werden Angst, Freude, Trauer, Ärger, Überraschung und Ekel, welche kulturunabhängig gezeigt, entschlüsselt und verstanden werden (Ekman & Friesen, 1975; Izard, 1971), angesehen. Jede Emotion wird im Bereich der Mimik durch ein spezifisches Kontraktionsmuster der mimischen Muskulatur vermittelt, durch die Fähigkeit zur Erkennung dieser Muster sind wir in der Lage, für das Gelingen der sozialen Interaktion wichtige emotionale Informationen zu erkennen und in ihrer Ausprägung zu verstehen (Ekman, 1992; Smith et al., 2005).

Dem entgegen steht die dimensionale Emotionstheorie, welche besagt, dass Emotionen anhand mehrerer affektiver Dimensionen beschrieben werden können (Hamann, 2012; Russell, 1980). Der sogenannte Kernaffekt bezeichnet allgemeine Aspekte, welche im Mittelpunkt von Emotionen stehen und verantwortlich für alle sensorischen und mentalen Einflüsse wie die Wahrnehmung oder auch das Verhalten sind (Russell, 2003). Zu diesen zählen die Wertigkeit und die Erregung. Erstere beschreibt, wie angenehm beziehungsweise unangenehm der Zustand empfunden wird. Letztere beschreibt den dabei vorliegenden Grad der Erregung zwischen den beiden Endpunkten aufgeregt und ruhig. Diese am häufigsten genannten affektiven Dimensionen tragen zum Ausdruck und der Wahrnehmung von Emotionen bei und werden über verschiedene neuronale Strukturen verarbeitet (Barrett, 1998; Gerber et al., 2008; Hamann, 2012; Russell & Barrett, 1999).

1.2 Gesichtsfarbe und emotionale Kommunikation

Einen weiteren Einflussfaktor bei der Emotionsverarbeitung stellen Farben dar. Diese werden mit Emotionen assoziiert. Beispielsweise besteht eine Assoziation mit der Farbe Rot und Ärger oder der Farbe Gelb und Freude. Oftmals finden diese auch als semantischer Ausdruck Verwendung, wir sehen „rot vor Wut“, beschreiben einen traurigen Zustand als „feeling blue“ oder werden „grün vor Neid“. Diese Verknüpfungen scheinen kulturübergreifend vorhanden zu sein, Ähnlichkeiten zeigen sich vor allem bei geographisch oder sprachlich benachbarten Nationen (Jonauskaitė, Abu-Akel, et al., 2020; Jonauskaitė, Parraga, et al., 2020).

Der emotionale Gesichtsausdruck eines Menschen variiert nicht nur in Bezug auf den mimischen Ausdruck, sondern auch in Bezug auf die Gesichtsfarbe, welche somit einen weiteren wichtigen Informationsträger darstellt. Darwin (1872) beschrieb in seinem Werk über den Ausdruck von Emotionen, dass sich das Gesicht bei Wut rötlich oder lila verfärbt, in extremen Situationen aber auch bleich wird und sich die Venen im Bereich der Stirn und des Nackens erweitern. Dass das Gesicht unter extremer Wut erblasst, spiegelt sich auch in dem Ausdruck „jemanden zur Weißglut bringen“ wider. Die Gesichtsblassheit tritt zudem auch auf, wenn Angst erlebt wird, da sich durch die Erregung die Hautgefäße kontrahieren. Aber auch die Kombination aus Angst und Ärger kann zur Gesichtsblassheit führen (Drummond, 1997).

Dass es im Rahmen von emotionalen Erleben zu physiologischen Prozessen kommt, welche ursächlich für die Änderung der Gesichtsfarbe sind und somit wichtige Signale für die Emotionswahrnehmung darstellen, zeigte auch die Studie von Ax (1953). Dabei wurden sieben physiologische Reaktionen (Herzfrequenz, Atemfrequenz, Ballistocardiogramm, Gesichts- und Handtemperatur, Hautleitfähigkeit, Muskelpotential) gemessen. Währenddessen waren die Teilnehmenden gespielten Situationen ausgesetzt. Um die Emotion Angst zu provozieren, wurden diese im Glauben gelassen, dass ihnen ein Stromschlag drohte. Zum Evozieren der Emotion Ärger wurden sie von dem Versuchsleiter belästigt und kritisiert. Diese Messungen variierten in

Abhängigkeit von der Emotion. Eine erhöhte Hautleitfähigkeit sowie Muskelpotential und die Atemfrequenz waren stärker bei der Emotion Angst erhöht. Bei Ärger wurde vor allem ein erhöhter diastolischer Blutdruck, fallende Herzfrequenz, eine Erhöhung der Hautleitfähigkeit sowie des Muskelpotentials festgestellt. Neben diesen Parametern zeigt auch die Gesichtsdurchblutung, welche zur Gesichtsröte oder Blässe beiträgt, emotionsabhängige Änderungen. Bei der Emotion Ärger kommt es zu einer verstärkten Gesichtsdurchblutung und einem reduzierten peripheren Gefäßwiderstand, wohingegen eine verminderte Gesichtsdurchblutung und ein erhöhter peripherer Widerstand bei der Emotion Angst zu finden sind (Drummond, 1999; Drummond & Quah, 2001; Montoya et al., 2005). Zu einer verstärkten Gesichtsdurchblutung und somit zu einem erröteten Gesicht kommt es auch beim Empfinden der Emotion Freude (Drummond, 1994).

Diese physiologischen Veränderungen treten im Rahmen verschiedener emotionaler Ereignisse auf und zeigen den eigenen emotionalen Zustand den Mitmenschen. Diese wiederum nutzen die, aus oben beschriebenen physiologischen Prozessen entstehenden Veränderungen der Hautfarbe als Informationsquelle um die gezeigte Emotion zu klassifizieren (Benitez-Quiroz et al., 2018; Palmer & Schloss, 2010; Thorstenson et al., 2018).

Thorstenson et al. (2018) untersuchten in ihrer Studie Assoziationen von Emotionen und Farben im Zusammenhang mit dem Gesicht. Die Teilnehmenden sollten die Gesichtsfarbe von neutralen Gesichtern entlang von zwei Farbachsen so verändern, dass diese zu den sechs Basisemotionen passen. Um die Emotionen Angst, Trauer und Ekel darzustellen, wurde die Gesichtsröte reduziert. Die gelbe Farbe wurde für die Emotionen Angst und Trauer ebenfalls reduziert, für die Emotionen Ärger und Freude hingegen gesteigert. Keine Änderungen der gelben Farbe nahmen die Teilnehmenden bei der Emotion Ekel oder Überraschung vor. Die positive Emotion Freude ist assoziiert mit erhöhter Gesichtsröte und einem erhöhten Maß an gelber Farbe, wohingegen die negative Emotion Trauer mit einem erhöhten Maß an blauer und grüner Gesichtsfarbe verknüpft ist.

Benitez-Quiroz et al. (2018) zeigten in ihrer Studie, dass der Farbeinfluss auf die Emotionswahrnehmung sogar so weit geht, dass emotionale Gesichtsausdrücke alleinig über die Gesichtsfarbe, auch ohne die Aktivierung der mimischen Muskulatur, erkannt werden können. Im ersten Experiment wurden diskriminierende Gesichtsfarbenmerkmale ermittelt, welche konstant innerhalb einer Emotion auftreten, sich aber zwischen den verschiedenen Emotionen unterscheiden. In Experiment zwei wurden die Farbveränderungen festgestellt, welche die jeweiligen Emotionskategorien kodieren. Diese Farbveränderungen wurden im dritten Experiment in neutrale Gesichter eingebunden, um zu zeigen, dass die Emotionserkennung über die Farbe allein möglich ist. Zuletzt wurde ein additiver Effekt der Farbe in Bezug auf die Mimik beschrieben.

Dass die Gesichtsfarbe unabhängig von der Mimik einen wichtigen Beitrag im emotionalen Ausdruck leistet zeigten auch Thorstenson et al. (2019). In zwei Experimenten wurde gezeigt, dass die Teilnehmenden die farbliche Information nutzten, um verwirrende emotionale Ausdrücke (getestet mit farblich bearbeiteten Bildern eines künstlich generierten männlichen Gesichtes, welches die Emotionen Wut und Ekel in verschiedenen Intensitäten zeigen) zu klassifizieren. Im ersten Experiment konnte gezeigt werden, dass die Gesichtsfarbe, vor allem verändert im rot-grün Bereich, die Disambiguation von vor allem verwirrenden wütenden und angeekelten Gesichtsausdrücken erleichtern. Dies ist möglich, da diese verwirrenden Gesichtsausdrucks-paare dieselben muskulären Ausdrucksformen zeigen, allerdings mit anderen Farben (Wut mit rot und Ekel mit grün) assoziiert sind. Interessanterweise nutzen die Probanden die Information der Gesichtsfarbe auch, wenn klare Emotionen präsentiert wurden, was Experiment zwei zeigte.

Als Erweiterung dieser Ergebnisse testeten Thorstenson et al. (2022) ob die Gesichtsfarbe auch bei zwei weiteren Emotionspaaren Überraschung-Angst und Trauer-Freude, jeweils unter Tränen dargestellt, zu einer Auflösung der Mehrdeutigkeit führt. Im ersten Experiment wurde der Befund repliziert, dass die Farbe die Disambiguation der Emotionswahrnehmung zwischen Wut und Ekel erleichtert. Röttere Gesichter führten zu einer vermehrten Wahrnehmung und Kategorisierung der Emotion Wut, weniger rote Gesichter hingegen eher zur

Wahrnehmung von Ekel (Thorstenson et al., 2022). Im zweiten Experiment konnte gezeigt werden, dass auch bei dem Emotionspaar Überraschung-Angst die Farbe die Uneindeutigkeit des gezeigten emotionalen Ausdruckes minderte. Ein erhöhter Rotanteil führte zu einer intensiveren Wahrnehmung von Überraschung und zu weniger Wahrnehmung von Angst, allerdings nur bis zu einem gewissen Grad der Gesichtsröte. Ab diesem stiegen auch die Bewertungen der Emotion Angst mit zunehmendem Rotanteil an. Dies ist eventuell darin begründet, dass angstausslösende Situationen oftmals überraschend sind und zudem auch Unterschiede in der Konzeptualisierung der Konstrukte Angst und Überraschung vorliegen, was dazu führt, dass es bei manchen Menschen zu Verwechslungen dieser Emotionen kommt (Tan et al., 2015). Im dritten Experiment konnte ebenfalls ein Einfluss der Gesichtsfarbe auf die mit Tränen begleiteten Emotionen Freude und Trauer festgestellt werden. Ein erhöhter Anteil an roter und gelber Farbe führte zu einer vermehrten Wahrnehmung von Freude und zu einer verminderten von Trauer. In allen Farbabstufungen waren die Bewertungen von Trauer höher als für Freude (Thorstenson et al., 2022). Folglich hängt das Ausmaß des Einflusses der Gesichtsfarbe von den jeweiligen Emotionen ab.

Die Gesichtsfarbe erfüllt allerdings noch weitere Funktionen im Rahmen sozialer Interaktionen. Denn Beurteilungen wie die Gesundheit (Stephen et al., 2009; Thorstenson, 2018) und sexuelle Signale (Changizi et al., 2006; Thorstenson, 2018), Dominanz und Aggression (Stephen et al., 2012; Thorstenson, 2018), Drohgebärden (Changizi et al., 2006) und die Attraktivität (Jones et al., 2004; Thorstenson et al., 2017) finden über diese statt.

Die Gesichtsfarbe beeinflusst folglich neben der Emotionswahrnehmung viele weitere Aspekte menschlicher sozialer Kommunikation. Allerdings stellt sich die Frage, ob nicht auch der Gesichtsausdruck die Wahrnehmung der Gesichtsfarbe beeinflusst. Ein lächelndes Gesicht wirkt beispielsweise heller, als ein Gesicht mit gerunzelter Stirn (Song et al., 2012). Auch Nakajima et al. (2017) untersuchten neben dem Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung diese Fragestellung. Bilder, welche ein emotionales Gesicht zeigen, wurden im ersten Experiment nach drei farblichen Konditionen

(rötlich, bläulich und ohne farbliche Änderung) bearbeitet. Emotionspaare (Angst-Ärger, Trauer-Freude) wurden gebildet, zwischen den beiden Emotionen als Endpunkte wurden Kontinua emotionaler Ausdrücke erstellt und jeweils rötlich, bläulich und neutral hinterlegt. Den Teilnehmenden sollten so schnell wie möglich unter Missachtung der Farbe die jeweils auf den Bildern gezeigte Emotion identifizieren. Die rötlich bearbeiteten Gesichter verbesserten die Wahrnehmung der Emotion Ärger, wohingegen die bläulichen Gesichter die Wahrnehmung von Trauer verbesserten. Im zweiten Experiment wurden die Kontinua mit den Emotionen Angst, Wut, Trauer, Freude und Neutral hinsichtlich der farblichen Intensität von bläulich zu rötlich bearbeitet. Unabhängig der gezeigten Emotion sollten die Teilnehmenden bewerten, ob die Gesichtsfarbe rötlich oder bläulich erscheint. Nur bei der Emotion Trauer gab es eine signifikante Verschiebung der Farbgenze, was folglich bedeutet, dass das traurige Gesicht blass (bläulich) erschien. Die anderen Emotionen beeinflussten die Farbbeurteilung nicht. Der Gesichtsausdruck hat somit wenig Einfluss auf die Farbwahrnehmung der Mimik (Nakajima et al., 2017). Insgesamt erscheint der Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung bzw. Klassifikation emotionaler Gesichtsausdrücke anhand zahlreicher Studien belegt.

Doch auch die Farbe des Hintergrundes scheint einen Einfluss auf die emotionale Wahrnehmung zu haben. Die Erkennung der Emotion Wut fällt leichter, wenn das präsentierte Gesicht vor einem roten Hintergrund zu sehen war (Young et al., 2013). Vergleicht man die Präsentation von Emotionen vor einem roten Hintergrund mit der Präsentation vor andersfarbigen Hintergründen, ist festzustellen, dass der rote Hintergrund dazu führte, dass negative Emotionen leichter wahrgenommen werden konnten (Gil & Le Bigot, 2015).

Minami et al. (2018) untersuchten, ob die Gesichtsfarbe oder die Farbe des Hintergrundes einen größeren Einfluss auf die Emotionsbeurteilung hat. Kontinua von ängstlichen zu wütenden Gesichtsausdrücken wurden erstellt und bläulich, rötlich und gar nicht bearbeitet. Diese wurden systematisch mit einem roten, blauen oder grauen Hintergrund kombiniert. Sowohl die Gesichtsfarbe als auch die Hintergrundfarbe beeinflussten die Emotionsbeurteilung. Der Effekt der

Gesichtsfarbe war jedoch deutlich stärker, möglicherweise weil die Farbsättigung deutlich geringer war als die der verwendeten Hintergründe (Minami et al., 2018). Sehr häufig wurde vor allem der Einfluss der roten Farbe auf die Emotionswahrnehmung untersucht. Rote Gesichter (Minami et al., 2018; Nakajima et al., 2017; Thorstenson et al., 2022; Thorstenson et al., 2019), ein roter Hintergrund (Gil & Le Bigot, 2015; Minami et al., 2018; Young et al., 2013), sowie rote Kleidung (Wiedemann et al., 2015) führen zu einer verstärkten und erleichterten Wahrnehmung von vor allem der Emotion Ärger. Sogar die Röte der Skleren führt dazu, dass Personen mit röteren Skleren als wütender, ängstlicher, trauriger, unglücklicher und angeekelter wirken. Nur die Emotion Überraschung zeigt keine Assoziation zur Farbe der Skleren (Provine et al., 2013).

1.3 Multimodalität nonverbaler emotionaler Kommunikation

Um erfolgreich den Ausdruck der Emotionen im Rahmen sozialer Kommunikation wahrnehmen zu können, müssen die verschiedenen Signale zu einem emotionalen Gesamtperzept integriert werden. Aufgrund der sensorischen Multimodalität kann es zu sogenannten multimodalen Integrationseffekten. Wird beispielsweise ein emotionaler Gesichtsausdruck mit einer dazu passenden emotionalen Stimme präsentiert, fällt die Emotionserkennung leichter (Kreifelts et al., 2007). Schwerer fällt diese, wenn zu dem Gesichtsausdruck eine emotional nicht passende Stimme gezeigt wird (Collignon et al., 2010; de Gelder & Vroomen, 2000; Dolan et al., 2001).

Dass die multimodale Integration der visuellen und auditiven Informationen zudem automatisch und unabhängig von Aufmerksamkeitsressourcen abläuft, konnten Vroomen et al. (2001) zeigen: In drei Experimenten sollten die Probanden bewerten, ob die dargebotene Stimme freudig oder ängstlich klingt. Das parallel dazu gezeigte emotionale Gesicht sollte ignoriert werden. Um die Aufmerksamkeit zu lenken, erhielten die Probanden in jedem Experiment zusätzlich eine kleine Aufgabe. Unabhängig von dieser hatte das gezeigte Gesicht Einfluss auf die Bewertung des emotionalen Ausdrucks der Stimme (Vroomen et al., 2001).

Im Rahmen der Verarbeitung nonverbaler multimodaler emotionaler Signale lässt sich beobachten, dass nicht alle Kanäle gleichwertig sind. Die visuellen Eindrücke zeigen einen dominierenden Einfluss auf die Verarbeitung im Vergleich zu den auditiven (Collignon et al., 2008). Dies zeigten auch de Boer et al. (2021) mit ihrer Studie. Bei Reduktion der visuellen oder auditiven Signale (visuell durch ein blickabhängiges relatives Skotom und auditiv durch Reduktion in verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel der Lautstärke) nahm die Fähigkeit der Emotionserkennung bei isolierter Präsentation der visuellen oder auditiven Information jeweils ab, eine Präsentation beider reduzierten Signale führte nicht zu einer Verstärkung des Effektes. Die Verschlechterung der visuellen Information hat einen starken Einfluss auf die Erkennungsleistung, wohingegen die Reduktion der auditiven Informationen bei einem normalen oder ebenfalls reduzierten visuellen Signal kaum einen Effekt auf die Leistung hat (de Boer et al., 2021). Dass sich multimodale sensorische Integrationsprozesse mit verschiedenen visuellen und auditiven Informationen auch in sozial komplexeren sozialen Situationen mit mehreren handelnden Akteuren nachweisen lassen, zeigten Piwek et al. (2015).

Doch nicht nur die Kongruenz beziehungsweise Inkongruenz der Signale beeinflussen die Emotionswahrnehmung. Auch die emotionalen Kategorien werden unterschiedlich gut erkannt. Ein von Montagne et al. (2007) entwickelter Test zur Messung der Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken, dargestellt in verschiedenen Intensitäten bestätigt diesen Umstand. Bei der Wahrnehmung der in Videos dargestellten Emotionen, konnte die Emotion Freude am besten korrekt identifiziert werden, wohingegen die Emotion Angst die geringsten Identifikationsquoten aufweist. Auch Williams et al. (2009) zeigten in einem bildbasierten Emotionserkennungstest dazu konkordante Ergebnisse. In Hinblick auf die Reaktionszeiten zeigte sich, dass die Identifikation der Emotion Freude am schnellsten erfolgte und dass die Reaktion auf die Emotion Angst am längsten dauerte. Zudem wurde die Emotion Freude am genauesten erkannt, die Emotionen Angst und Ekel am ungenauesten. Unter Verwendung von dreidimensionalen Gesichtsausdrücken als Testmaterial, konnten ebenfalls diese Ergebnisse hinsichtlich der Genauigkeit gezeigt werden (Gur et al., 2002).

Der von Bänziger et al. (2009) entwickelte Multimodal Emotion Recognition Test (MERT) zeigt, dass ein klarer Zusammenhang zwischen der Erkennung von Emotionen und der präsentierten Modalität dieser besteht. Zehn Emotionen (Angst, Panik, Freude, Euphorie, kalte und heiße Wut, Trauer, Verzweiflung, Ekel und Verachtung) werden in vier verschiedenen Modalitäten (visuell dynamisch, auditiv, audiovisuell und als visuell statisch) als kurze Videosequenzen präsentiert und hinsichtlich der Erkennungsraten ausgewertet. Auffallend war, dass sowohl die kalte als auch die heiße Wut deutlich besser in den visuellen, dynamischen Stimuli erkannt wurden, als in den visuell statischen (Fotographien). Zudem führte auch in dieser Studie das visuelle Signal vor allem bei den Emotionen Ekel und Euphorie zu besseren Erkennungsraten als die alleinige Darbietung des auditiven Signals (Bänziger et al., 2009). Auch Bänziger et al. (2012) kamen zu Ergebnissen, die einen Einfluss der Modalität auch die Erkennung von Emotionen bestätigen. Bei Präsentation von entweder rein auditiven, rein visuellen Videos oder audiovisuellen Videos wurden manche Emotionen in bestimmten Modalitäten präsentiert als intensiver wahrgenommen als in anderen Kombinationen (Bänziger et al., 2012).

Variiert man die Prosodie (Sprachmelodie) als einen weiteren Kommunikationskanal, lassen sich ebenfalls Auswirkungen auf die Emotionswahrnehmung feststellen. Castro and Lima (2010) entwickelten 16 Sätze und 16 Pseudosätze, die von zwei Sprechern in den sechs Basisemotionen und mit neutralem Ausdruck gesprochen wurden. Der neutrale emotionale Ausdruck wurde am besten erkannt, gefolgt von dem ärgerlichen, glücklichen und angeekelten Ausdruck.

1.4 Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken bei sozial ängstlichen Individuen

Das Krankheitsbild der sozialen Phobien (ICD-10-GM: F40.1) ist gekennzeichnet durch eine übermäßig große Angst vor negativer sozialer Bewertung durch Andere und geht mit einer Einschränkung der Lebensqualität durch die Ängste

per se und die Vermeidung der angstausslösenden Situation einher (Havranek et al., 2017).

Soziale Phobien gehören zu den häufigsten psychischen Störungen und sind mit hohen Kosten und einer immensen Krankheitslast verbunden (Bandelow & Michaelis, 2015; Kessler et al., 2010). Zudem stellen diese einen Risikofaktor für weitere psychische Erkrankungen, wie Substanzmissbrauch oder Depression dar (Stein & Stein, 2008). Zu den Symptomen gehören neben den Auffälligkeiten in der Kognition und im Verhalten auch körperliche Erscheinungen, wie Übelkeit, Schwitzen, Zittern und Herzklopfen in angstausslösenden Situationen (Stein & Stein, 2008). Soziale Phobien führen zu deutlichen Einschränkungen in der Lebensqualität und zu psychosozialen Beeinträchtigungen, auch bei unerschwelligen Ausprägungsformen (Mendlowicz & Stein, 2000). Unbehandelt lässt sich häufig ein chronischer Krankheitsverlauf beobachten (Beard et al., 2010).

Es existieren verschiedene Erklärungsmodelle für das Krankheitsbild, vor allem die beiden kognitiven Modelle von Clark and Wells (1995) und Rapee and Heimberg (1997) finden am häufigsten Verwendung, da die Interaktionen von kognitiven Strukturen, Verarbeitungsprozessen und Folgen für das Empfinden von sozialer Angst aufgezeigt werden. Auf Basis dieser zeigt sich, dass Verzerrungen in der Verarbeitung von Informationen einen wichtigen, krankheitsaufrechterhaltenden, Grundpfeiler darstellen. Zum einen kommt es zu Interpretationsverzerrungen, zum anderen zu Aufmerksamkeitsverzerrungen, was zahlreiche Studien belegen.

Die Aufmerksamkeitsverzerrung sozial ängstlicher Individuen (Boll et al., 2016; Garner et al., 2006; Gilboa-Schechtman et al., 1999; Günther et al., 2021; Mogg & Bradley, 2002) sowie die negative Interpretationsverzerrung (Machado-de-Sousa et al., 2010; Quadflieg et al., 2007) führen dazu, dass eine Hypervigilanz und ein erhöhtes Maß an Sensitivität gegenüber angstausslösenden Stimuli besteht.

Die Aufmerksamkeitsorientierung bei sozial ängstlichen Individuen wurde in einigen Studien mittels der Untersuchungen der Blickbewegungen erforscht.

Dabei zeigte sich, dass diese Blickkontakte zu emotionalen Gesichtsausdrücken eher vermeiden, beziehungsweise reduzieren (Günther et al., 2021).

Hinsichtlich der Interpretationsverzerrung zeigte die Studie von Amir et al. (2005), dass sozial ängstliche Individuen mehrdeutige soziale Signale als tendenziell negativer interpretieren. Verwendung fanden verschiedene Videos, in denen Schauspieler entweder uneindeutig, auf positive oder auf negative Weise das Verhalten oder Gegenstände der Individuen beurteilte. Die Teilnehmenden sollten jeweils die Emotionale Wertigkeit klassifizieren, was zu dem Ergebnis der negativen Verzerrung führte (Amir et al., 2005).

Diese Tendenz zum negativen Pol der Emotionsbewertung ließ sich auch bei Yoon and Zinbarg (2007) darstellen. Neutrale Gesichtsausdrücke wurden als bedrohlich und nicht als neutral wie die weniger sozial ängstlichen Teilnehmenden interpretiert. Negative emotionale Gesichtsausdrücke wurden zudem auch als noch negativer beurteilt, im Vergleich zur gesunden Kontrollgruppe (Goldin et al., 2009). Des Weiteren waren die sozial ängstlichen Individuen in der Lage, negative Emotionen deutlich genauer und sicherer zu benennen als neutrale, was Winton et al. (1995) zeigten.

Doch auch im Hinblick auf positive soziale Situationen zeigen sich bei Menschen mit sozialen Phobien Wahrnehmungsverzerrungen. Diese werden nämlich, im Vergleich zu der nicht-ängstlichen Vergleichsgruppe, als deutlich negativer interpretiert (Alden et al., 2008). Positive soziale Reaktionen werden tendenziell ignoriert und sind wahrscheinlich ein wichtiges Merkmal der Persönlichkeit von Individuen mit einem hohen Maß an sozialer Angst (Vassilopoulos & Banerjee, 2010). Auch freudiges Lachen wird beispielsweise als weniger sozial inklusiv eingeschätzt (Ritter et al., 2015). Laposa et al. (2010) zeigten zudem, dass die Höhe der sozialen Angst, Perfektionismus und die Angst anderen Menschen Unannehmlichkeiten zu bereiten, positiv mit der negativen Interpretation positiver sozialer Events korrelieren.

In verschiedenen bildgebenden Studien konnte gezeigt werden, dass die Interpretationsverzerrung sich auch in mehreren Hirnregionen präsentiert. Bei sozial ängstlichen Individuen kommt es in angstauslösenden Situationen zu einer Überaktivität im Angstkreislauf, bestehend aus mehreren neuronalen Strukturen,

wie der Amygdala, Insula, der anteriore cinguläre Kortex sowie der präfrontale Kortex (Brühl et al., 2014). Vor allem der laterale präfrontale Kortex scheint eine zentrale Struktur in der Modifizierung und Verarbeitung der negativen Interpretationsverzerrungen zu sein (Kreifelts et al., 2017; Kreifelts et al., 2014).

In Hinblick auf Verzerrungen in der Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken gibt es ebenfalls einige Studien, mit teilweise widersprüchlichen Datenlagen. Mullins and Duke (2004) zeigten, dass sich die Gruppe der sozial Ängstlichen sich hinsichtlich der emotionalen Erkennungsraten von Gesichtsausdrücken nicht von der gesunden Vergleichsgruppe unterschieden, sich lediglich Unterschiede in den Antwortzeiten ergaben. In nicht angstausslösenden Situationen waren diese langsamer im Erkennen der Emotionen Trauer und Wut, wohingegen unter moderater ängstlicher Erregung die umgekehrte Situation vorlag (Mullins & Duke, 2004). Auch bei Philippot and Douilliez (2005) ließen sich keine Unterschiede im Rahmen der Entschlüsselung von emotionalen Gesichtsausdrücken hinsichtlich ihrer Genauigkeit und wahrgenommener Intensität feststellen.

Dem teilweise entgegen stehen die Ergebnisse von Fujihara et al. (2023), die zeigen, dass soziale Ängstlichkeit die Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken beeinflusst. Bei dem Erkennen der sechs Basisemotionen, präsentiert in drei Intensitätsstufen (20%, 40%, 100%), identifizierten sozial Ängstliche Teilnehmende auf der mittleren Intensitätsstufe glückliche Gesichter als angeekelte, was für eine veränderte Wahrnehmung spricht. Auch bei Hunter et al. (2009) waren diese besser in der Erkennung von ängstlichen, glücklichen und traurigen Gesichtern als die Vergleichsgruppe.

Bei dieser uneinheitlichen Datenlage hinsichtlich eines Vorliegens einer möglichen Beeinflussung bei der Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken, stellt sich die Frage ob und inwiefern die soziale Angst einen Einfluss auf die Ausprägung des Effektes der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung hat, was in dieser Arbeit analysiert werden soll.

Doch es zeigten sich nicht nur Auffälligkeiten in der Wahrnehmung von visuellen Stimuli. Auch die Prosodie, als auditives Signal wird von diesen anders

wahrgenommen und bewertet, was Quadflieg et al. (2007) zeigten. Verglichen mit der gesunden Referenzgruppe identifizierten sie ängstliche und traurige Stimmen häufiger korrekt, genau umgekehrt verhielt es sich bei glücklichen Stimmen. Keine Unterschiede ließen sich bei angeekelten, wütenden oder neutralen Stimmen feststellen, was zeigt, dass die beobachteten Unterschiede emotionsanhängig sind (Quadflieg et al., 2007). Diese Ergebnisse bestätigen die Tatsache, dass psychische Störungen mit Einschränkungen in der Erkennung emotionaler Prosodie assoziiert sind (Bostanov & Kotchoubey, 2004) und die Prosodie folglich auch ein wichtiges informatives Medium für die Emotionswahrnehmung und soziale Interaktion darstellt.

1.5 Ziele der Studie

Auf Basis der dargestellten Literatur ist das Ziel der Studie ist die Untersuchung eines möglichen Effektes der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von verschiedenen emotionalen Gesichtsausdrücken. Der Zwischensubjektfaktor „soziale Ängstlichkeit“ und dessen Wechselwirkungen mit den Variablen „Gesichtsfarbe“ und „Modalität“ bei der Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken soll ebenfalls untersucht werden. Dafür finden die monomodale Modalität visuell und die bimodale Modalität audiovisuell Anwendung. Bei den, in den Experimenten präsentierten Emotionen handelt es sich um Folgende: Ärger, Angst, Freude, Trauer und ein neutraler Ausdruck.

Anders ausgedrückt sollen, die in der Literatur anhand statischer und artifiziell dynamisierter Stimuli belegten Einflüsse der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung emotionaler Mimik unter Verwendung „naturalistischer“ dynamischer Stimuli überprüft und mögliche Wechselwirkungen der Gesichtsfarbe mit der emotionalen Prosodie in noch lebensnäheren audiovisuellen Ausdrücken emotionaler Zustände und mit der individuellen Ausprägung sozialer Angst aufgeklärt werden.

Basierend auf dem Ziel der Studie und den Ergebnissen bisheriger Studien werden folgende Hypothesen formuliert:

Hypothese 1:

Konvergente Einflüsse der Gesichtsfarbe über emotionale Kategorien hinweg:

Hypothese 1a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität der Röte des Gesichts und der Wahrnehmung von Ärger in einem ärgerlichen Gesichtsausdruck.

Hypothese 1b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität der Röte des Gesichts und der Wahrnehmung von Freude in einem freudigen Gesichtsausdruck.

Hypothese 2:

Farbliche Divergenz/Selektivität des Einflusses der Gesichtsfarbe zwischen emotionalen Kategorien: Im Gegensatz zu Hypothese 1a besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität von Weiß in der Gesichtsfarbe und der Wahrnehmung von Angst in einem ängstlichen Gesichtsausdruck.

Hypothese 3:

Fehlender Generalisierung des Einflusses der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung emotionaler Mimik: Weder für die Intensität von Rot noch Weiß in der Gesichtsfarbe lässt sich in Übereinstimmung mit der bisherigen Studienlage ein Zusammenhang mit der Wahrnehmung von Trauer in einem traurigen Gesichtsausdruck nachweisen.

Hypothese 4:

Einflüsse der Gesichtsfarbe auf neutrale Gesichtsausdrücke über emotionale Kategorien hinweg:

Hypothese 4a: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität von Weiß in der Gesichtsfarbe und der Wahrnehmung von Angst.

Hypothese 4b: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen der Intensität von Rot in der Gesichtsfarbe und der Wahrnehmung von Ärger und Freude.

Des Weiteren werden die vier folgenden explorativen Fragestellungen in der Studie untersucht:

Einfluss von sozialer Angst auf den Effekt der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung emotionaler Mimik:

Explorative Fragestellung 1:

Unterscheidet sich der Einfluss der Intensität von Rot in der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken als ärgerlich im Sinne einer Interpretationsverzerrung zwischen niedrig sozial Ängstlichen (NSÄ) und hoch sozial Ängstlichen (HSÄ), und hängt ein solcher Effekt linear mit der Ausprägung sozialer Angst zusammen?

Explorative Fragestellung 2:

Unterscheidet sich ebenso der Einfluss der Intensität von Weiß in der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken als ängstlich im Sinne einer Interpretationsverzerrung zwischen niedrig sozial Ängstlichen (NSÄ) und hoch sozial Ängstlichen (HSÄ), und hängt ein solcher Effekt linear mit der Ausprägung sozialer Angst zusammen?

Explorative Fragestellung 3:

Unterscheidet sich auch der Einfluss der Intensität von Rot in der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von Gesichtsausdrücken als freudig im Sinne einer Interpretationsverzerrung zwischen niedrig sozial Ängstlichen (NSÄ) und hoch sozial Ängstlichen (HSÄ), und hängt ein solcher Effekt linear mit der Ausprägung sozialer Angst zusammen?

Explorative Fragestellung 4:

Hängt der Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken von einer die Mimik begleitenden (kongruenten) Prosodie im Sinne eines audiovisuellen sensorischen Integrationseffektes ab?

2 Methodik und verwendetes Material

2.1 Beschreibung der Studienpopulation

Insgesamt umfasste die Studienpopulation 40 Probanden mit niedriger oder hoher sozialer Angst in einem Alter zwischen 18 und 60 Jahren, die Sprache Deutsch auf muttersprachlich vergleichbarem Niveau sprechend. Es wurden 20 männliche und 20 weibliche Teilnehmende eingeschlossen. Störungen der Sehfähigkeit, insbesondere Farbsehstörungen, das Vorhandensein einer mittelschweren bis schweren Depression sowie Erkrankungen aus dem psychotischen Formenkreis, Autismus und emotional instabile Persönlichkeitsstörungen führen zum Ausschluss aus der Studie. Ebenso wie eine bekannte Hörminderung, die regelmäßige Einnahme von sedierenden Medikamenten oder Psychopharmaka (ausgenommen SSRI, SSNRI) und ein IQ <85.

Mittels des Mini-DIPS Open Access Diagnostisches Kurzinterview bei psychischen Störungen (2., überarbeitete Auflage; Copyright ©2017 Margraf & Cwik) erfolgte der Ausschluss von den oben genannten Erkrankungen sowie die Diagnostik von eventuell vorhandenen Angststörungen (vergleiche Tabelle 3). Bei inkongruenten Ergebnissen des Beck-Depressions-Inventar BDI-II als Screening Instrument für das Vorliegen einer Depression und den anamnestisch erhobenen Informationen über das mögliche Vorliegen einer Depression, erfolgte die Entscheidung zum Studieneinschluss anhand der klinischen Beurteilung nach Mini-DIPS. Dies erklärt die in der Studienpopulation teilweise sehr hohen BDI-II Werte, welche sich in der klinischen Exploration allerdings nicht widerspiegeln. Nicht ausgeschlossen wurden Studienteilnehmer bei Vorliegen von Angststörungen (ICD-10-GM: F40.X sowie F41.0, F41.1, F.41.8, F41.9).

Es wurden die Gruppe der niedrig sozial ängstlichen (NSÄ, n=20) und der hoch sozial ängstlichen (HSÄ, n=20) nach dem Gesamtwert des LSAS > 35 (von Glischinski et al., 2018) als Diskriminationskriterium gebildet um den Faktor „soziale Angst“ systematisch zu variieren. Dies entspricht den ethischen Grundsätzen der Deklaration von Helsinki und wurde von der Ethikkommission der Eberhard-Karls-Universität Tübingen unter der Projektnummer 068/2024

überprüft und bewilligt. Der Einschluss in die Studie erfolgte nach einer ausführlichen Aufklärung über deren Ziele und den Ablauf und nach freiwilliger Zustimmung der Teilnehmenden. Zu jedem Zeitpunkt der Studie bestand das Recht ohne Angabe von Gründen zurückzutreten oder die weitere Studienteilnahme zu verweigern.

2.2 Verwendetes Material und Geräte

Für die Studie fanden circa 1 Sekunden lange Videos Anwendung. Die mittlere Länge der Stimuli aus dem ersten Experiment betrug 927,9ms ($SD = 264,2ms$). Innerhalb der emotionalen Kategorien betrug die mittlere Dauer der Emotion Ärger 1012,7ms ($SD = 324,9ms$), bei dem neutralen Ausdruck 863,5ms ($SD = 171,2ms$) und bei der Emotion Angst 907,5ms ($SD = 254,7ms$). Im zweiten Experiment betrug die mittlere Dauer der Stimuli 906,4ms ($SD = 181,6ms$), die mittlere Dauer der Emotion Freude betrug 1030,7ms ($SD = 203,2ms$), die des neutralen Ausdrucks analog zu Experiment 1 863,5ms ($SD = 171,2ms$) und die der Emotion Trauer 825ms ($SD = 71,9ms$). Auf diesem Stimulusmaterial ist jeweils mittig ein Gesicht vor einem schwarzen Hintergrund zu sehen. Es werden 6 verschiedene Gesichter, je drei weibliche und drei männliche verwendet. Die gezeigten Schauspieler sprechen in den Videos jeweils ein einzelnes Wort, welches positiv, negativ oder neutral konnotiert ist. Dabei drücken sie über die nonverbalen Kommunikationskanäle Mimik und Prosodie (Sprachmelodie) verschiedene Emotionen aus. Bei den verwendeten zweisilbigen Wörtern handelt es sich um 6 verschiedene, als neutrale Wörter wurden „Gabel“ und „Quadrat“, als positive „Liebe“ und „Freundschaft“ und als negative „Eiter“ und „Narbe“ ausgewählt. Bei den verwendeten Emotionen handelt es sich um folgende fünf: Ärger, Angst, Freude, Trauer und ein neutraler Ausdruck. Das Stimulusmaterial wird den Probanden zur Hälfte rein visuell, zur anderen Hälfte in audiovisueller Modalität mit einer Videoauflösung von 720 x 576 Pixel und einer Soundauflösung von 48kHz und 16 Bit präsentiert. Bei dem verwendeten Computer handelte es sich um das Modell Acer Aspire 5830TG mit einem 15,6 Zoll Display, 1366x768 Pixel (16:9 Format), mit einem high definition Audio, dolby

home theater. Für die akustische Präsentation wurden Kopfhörer (Modell: Bose QuietComfort 35 Series II) verwendet, die Lautstärke konnte individuell von den Teilnehmenden eingestellt werden.

Das Videomaterial wurde bezüglich der Farbsättigung und der Länge der einzelnen Videos bearbeitet. Dazu wurde die Software ADOBE® PREMIERE® PRO CS3 (Copyright © 2007 Adobe Systems Incorporated) verwendet. Die Videos wurden in ihrer Länge so adaptiert, dass jeweils 5 Frames vor Beginn des gesprochenen Wortes (als Audiosignal auf der Tonspur sichtbar), sowie 5 Frames nach Ende des gesprochenen Wortes vorhanden sind. Bezüglich der Farbsättigung erfolgte eine Modulation der Farbe Rot durch Abstufung dieser mittels des HLS-Systems. Ausgehend von den jeweiligen Originalvideos wurden jeweils vier weitere Versionen erstellt durch die Änderung der Rotsättigung um je 15° und 30° in positive und negative Richtung ausgehend vom Original. Jedes Video gibt es folglich in fünf Farbstufen. Farbstufe 3 entspricht der Originalfarbe der in den Videos gezeigten Gesichtern. Ausgehend von dieser erfolgte eine Änderung zum einen in Richtung weiß, wodurch die Gesichter blasser erscheinen. Diese Änderung entspricht den Farbstufen 1 und 2, wobei bei der Farbstufe 1 intensiver weiß ist, als Farbstufe 2. Somit wird Farbstufe 1 als „stark weiß“ und Farbstufe 2 als „leicht weiß“ im Folgenden beschrieben. Die Intensivierung roter Farbanteile führt analog dazu zu einer zunehmenden Gesichtsröte, wobei Farbstufe 5 rötler, als Farbstufe 4 ist. Somit wird die Farbstufe 4 als „leicht rot“ und die Farbstufe 5 als „stark rot“ bezeichnet (vergleiche Abbildung 1).

In jedem der beiden Experimente kamen drei Emotionen zum Einsatz. Im ersten Experiment handelt es sich dabei um die Emotionen Ärger, Angst und ein neutraler Ausdruck. Im zweiten Experiment um die Emotionen Freude, Trauer und ein neutraler Ausdruck. Dadurch ergibt sich pro Experiment eine Gesamtzahl von 180 Stimuli [2 sensorische Modalitäten (visuell, audiovisuell) x 3 Emotionen (Experiment 1: Neutral, Ärger, Angst, bzw. Experiment 2: Neutral, Freude, Trauer) x 5 Farbsättigungsstufen x 6 Worte].



Abbildung 1: Darstellung der Farbbearbeitung anhand von zwei exemplarischen Stimuli (Emotion: Ärger). Das originale Video (mittiges Bild) wurde jeweils durch Änderung der Rotsättigung um je 15° und 30° in positive (zwei rechten Bilder pro Zeile) und negative (2 linken Bilder pro Zeile) Richtung bearbeitet.

2.3 Ablauf der Studie

2.3.1 Präexperimentelle Untersuchungen

Zu Beginn der Studie erfolgte eine schriftliche Aufklärung über den Ablauf der Studie. Nachdem die Zustimmung hinsichtlich des Datenschutzes und der Einwilligung zur Studienteilnahme vorlag, wurde im Anschluss ein kurzes Interview zur Erhebung von soziodemografischen Daten und der Ermittlung von möglichen Ausschlusskriterien geführt.

2.3.1.1 Ishihara Farbtest

Um das Vorliegen einer Sehstörung (unter optimaler Korrektur), insbesondere einer Farbsinnstörung auszuschließen wurde der Ishihara-Farbtest durchgeführt (Ishihara, 1917).

2.3.1.2 Mehrfach-Wortschatz-Intelligenztest

Anschließend wurde der Mehrfach-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B durchgeführt. In 37 Aufgaben mit zunehmender Schwierigkeit werden pro Aufgabe fünf Wörter in einer Reihe dargestellt. Vier davon sind Neologismen, die sich im deutschen Sprachgebrauch nicht wiederfinden. Das fünfte, also das „korrekte“ Wort ist von den Testteilnehmenden zu identifizieren und durchzustreichen. Für jede korrekt gelöste Wortreihe gibt es einen Punkt, die Summe der Punkte wird einem IQ-Wert zugeordnet (Lehrl et al., 1971; Lehrl et al., 1995; Merz et al., 1975).

2.3.1.3 Liebowitz Soziale Angst Skala

Zur Einschätzung der Ausprägung sozialer Ängste wurde die Liebowitz Soziale Angst Skala LSAS (Liebowitz, 1987) als valides und zuverlässiges Messinstrument mittels Selbstauskunftfragebogen erhoben. In 24 Fragen sollten die Probanden Ihre Angst und Ihr Vermeidungsverhalten bezogen auf bestimmte Situationen auf einer dreistufigen Likert Skala angeben. 11 Fragen betreffen dabei auf soziale Interaktions-Situationen, 13 Leistungssituationen. (Heimberg et al., 1999).

2.3.1.4 State-Trait-Angstinventar

Im Anschluss wurde das State-Trait-Angstinventar STAI, ein Messinstrument mit einem hohen Maß an Zuverlässigkeit, zur getrennten Messung der Zustandsangst und der Angst als Eigenschaft erhoben. Bei jeweils 20 Fragen bewerten die Probanden ihre Gefühle auf einer vierstufigen Likert Skala (Barnes et al., 2002; Spielberger; Spielberger et al., 1970). Ein hoher Gesamtwert korreliert mit einem hohen Maß an Angst und einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber Angststörungen und Komorbiditäten (Chambers et al., 2004).

2.3.1.5 Beck-Depressions-Inventar

Abschließend wurde zur Erfassung der Schwere möglicher depressiver Symptome das Beck-Depressions-Inventar BDI-II erhoben (Beck et al., 1996). Mit 21 Fragen, die sich auf den Zeitraum der letzten zwei Wochen beziehen, handelt es sich bei diesem Test um ein vielfach verwendetes, zuverlässiges Messinstrument (Wang & Gorenstein, 2013).

2.3.2 Ablauf der Studienexperimente

Für die Präsentation der Stimulusmaterialien und zur Protokollierung der Antworten der Probanden wurde das Programm Presentation® (Version 23.0, © 2023 Neurobehavioral Systems, Inc., www.neurobs.com) verwendet. Vor den beiden Experimenten erfolgte nach einer schriftlichen und mündlichen Erklärung eine Übungsphase mit einem kurzen Probeexperiment um die Probanden mit dem genauen Ablauf vertraut zu machen. Hierbei aufkommende Fragen wurden

beantwortet, um Unklarheiten zu beseitigen. Die Stimuli wurden den Studienteilnehmenden auf einem Laptop dargeboten. Die Präsentation der akustischen Komponente der audiovisuellen Stimuli erfolgte dabei über Kopfhörer, die Lautstärke konnte individuell von den Teilnehmenden eingestellt werden. Zu Beginn des ersten Experimentes wurde den Teilnehmenden ein schwarzes Fixationskreuz auf der Mitte des Bildschirms präsentiert. Anschließend erfolgte die Präsentation des Stimulus. Danach wurde eine neunstufige visuelle Analogskala zur Bewertung des emotionalen Ausdrucks gezeigt. Im ersten Experiment reichte die Skala von der Emotion Angst bis Ärger, in dem im Anschluss an das erste Experiment gezeigte zweite Experiment von Freude bis Trauer. Als Mittelpunkt der Skala wird ein neutraler Ausdruck angenommen. Die Aufgabe der Teilnehmenden bestand darin, möglichst schnell (d.h. ggf. auch noch während der Präsentation des Stimulus) die gezeigte Emotion und ihre Intensität zu bewerten, unabhängig von dem gesprochenen Wort. Dies geschah mittels Tastendruckes auf der Computertastatur, wobei die emotionale Intensität zu den Polen der Skala hin zunimmt. Die Tasten mit den Ziffern 1-9 waren mit Papier abgeklebt, um die visuelle Analogskala zu veranschaulichen. Auf der Taste mit der Ziffer 5 war ein Kreuz zu sehen um die Mitte der Skala, also die Beurteilungskategorie Neutraler Ausdruck zu symbolisieren. Nach Antwortabgabe wurde die Antwortskala erneut eingeblendet und meldete die gegebene Antwort mit einem schwarzen Punkt an entsprechender Stelle zurück. Nach Einblendung eines Fixationskreuzes erfolgte die Präsentation des nächsten Stimulus nach demselben Prinzip (vergleiche Abbildung 2). Das Interstimulusintervall betrug in den meisten Fällen 10 Sekunden. In die Stimulus-Sequenz wurden sog. Null-Events (d.h. anstatt eines Videos wurde für die gleiche Dauer ein Fixationskreuz gezeigt) im Verhältnis 1:18 eingestreut. Die Position der Null-Events in der Stimulus-Sequenz wurde randomisiert mit der Restriktion, dass weder mit einem Null-Event begonnen wurde, noch dass zwei Null-Events aufeinander folgen dürfen. Dies hatte zum Ziel, durch Änderung des Ablaufes die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden aufrecht zu erhalten. Des Weiteren wurden randomisierte Verzögerungen mit einer Länge von 0-1,7s in Abstufungen von 425 ms zu Beginn eines neuen Trials

eingebaut, um die Erwartbarkeit des zeitlichen Ablaufes weiter zu reduzieren und die Aufmerksamkeit der Teilnehmenden zu erhöhen. Der Ablauf der beiden Experimente gleicht sich bis auf die verwendeten Emotionen. Die Stimuli werden in ihrer Reihenfolge randomisiert, um Sequenzeffekte auszuschließen, die Polarität der Antwortskalen wird über die Probanden balanciert, um Lateralitätseffekte auszuschließen.

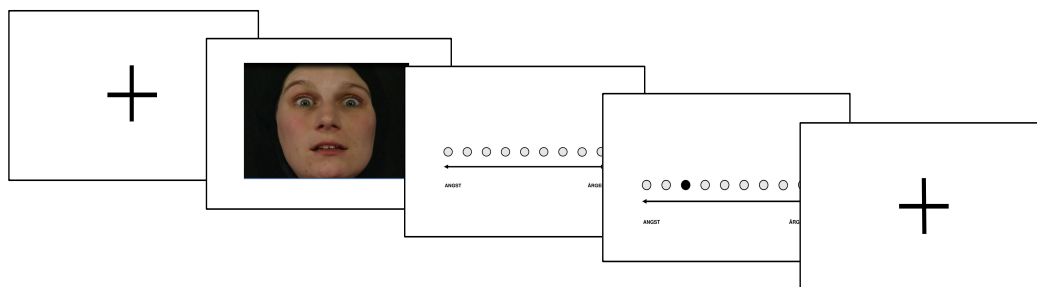


Abbildung 2: schematische Darstellung eines Durchgangs im Experiment. Nach Präsentation eines Fixationskreuzes folgt ein kurzes Video. Im Anschluss daran wird die Antwortskala eingeblendet, nach erfolgter emotionaler Intensitätsbewertung wird diese als schwarzer Punkt in die Skala eingeblendet.

3 Auswertung der Studienexperimente

Die Auswertung der Experimente erfolgte aus den Log-Dateien des Programms Presentation® (Version 23.0, © 2023 Neurobehavioral Systems, Inc., www.neurobs.com). Diese wurden mittels MatLab (R2018b; MATLAB 9.5; The Mathworks, Natick, Massachusetts, USA) ausgelesen und mit IBM SPSS Statistics (Versionen 27 und 29) statistisch analysiert.

3.1 Auswertung der Hypothesen und explorativen Fragestellungen

Zu Beginn erfolgte eine deskriptive Datenanalyse mit den Variablen Geschlecht, Alter, LSAS gesamt, STAI-S, STAI-T, BDI-II und MWT-B IQ. Diese wurden nach Kolmogorov-Smirnov auf Normalverteilung überprüft. Anschließend wurden Zusammenhänge zwischen den Variablen je nach Vorliegen einer

Normalverteilung mit Korrelationsverfahren nach Pearson oder Spearman dargestellt. Die ausgewerteten Daten zur experimentellen Beurteilung des emotionalen Ausdrucks zeigen folgende Struktur: Die Variablen sensorische Modalität der Stimuluspräsentation, Emotion und Farbe stellen die drei Innersubjektfaktoren, also unabhängige Variablen dar. Bei dem primär betrachteten Zwischensubjektfaktor handelt es sich um die Variable soziale Ängstlichkeit. Als abhängige Variablen wurde die Intensitätsbewertung untersucht.

Die Hypothesen 1 bis 4 wurden jeweils mit einer einfaktoriellen ANOVA getestet. Der Einfluss der unabhängigen Variable Farbe auf die in den einzelnen Hypothesen beschriebenen emotionalen Gesichtsausdrücken auf die Intensitätsbewertung beziehungsweise Bewertungsänderung wird überprüft (1x5 ANOVA mit Farbe als Messwiederholungsfaktor). Die Hypothesen 4a und 4b wurden innerhalb einer ANOVA mit der gleichen Faktorstruktur überprüft.

Die explorativen Fragestellungen 1 und 2 (E1 und E2) wurden mit einer mehrfaktoriellen ANOVA mit Emotion und Gesichtsfarbe als Messwiederholungsfaktoren und sozialer Ängstlichkeit (kategorial: niedrig vs. hoch sozial ängstlich) als Zwischensubjektfaktor anhand der Daten von Experiment 1 untersucht. Der Fokus lag dabei auf einem möglichen Interaktionseffekt zwischen der sozialen Ängstlichkeit und der Gesichtsfarbe bei der Beurteilung von Gesichtsausdrücken. Bei Vorliegen eines signifikanten Interaktionseffekts wurden mittels T-Tests und Mann-Whitney U-Test beziehungsweise Wilcoxon Tests die Grundlage des Interaktionseffekts näher untersucht. Des Weiteren erfolgte als post-hoc Analyse eine Kovarianzanalyse (ANCOVA) bei der der Zwischensubjektfaktor durch die Kovariate LSAS ersetzt wurde, um zu überprüfen, ob der vorliegende Interaktionseffekt linear mit dem Ausmaß der sozialen Ängstlichkeit zusammenhängt. Weitere ANCOVAS mit den Kovariaten MWT-B IQ, STAI-S, STAI-T und dem BDI-II als Kontrollvariablen erfolgten, um deren Einfluss auf den vorliegenden Interaktionseffekt zu überprüfen. Zur Überprüfung des Vorliegens eines linearen Farbeffektes erfolgten je nach Verteilung der Regressionsbetas T-Tests für unabhängige

Stichproben und Mann-Whitney U-Tests sowie T-Test bei einer Stichprobe (Testung gegen 0).

Die Überprüfung der dritten explorativen Fragestellungen folgte nach demselben Schema, wie die zwei vorausgegangenen Fragestellungen. Eine zweifaktorielle ANOVA (3x5 ANOVA mit Emotion und Gesichtsfarbe als Messwiederholungsfaktor) und der Variable soziale Ängstlichkeit als Zwischensubjektfaktor wurde durchgeführt, um den Einfluss der Gesichtsfarbe auf die Bewertungen der emotionalen Gesichtsausdrücke zu untersuchen.

Für die vierte explorative Fragestellung erfolgte jeweils für das erste und das zweite Experiment eine dreifaktorielle ANOVA mit Messwiederholung (2x3x5 ANOVA) mit den Variablen Modus, Emotion und Farbe als Innersubjektfaktoren und der Variable soziale Ängstlichkeit als Zwischensubjektfaktor, um mögliche Wechselwirkungen einer begleitenden emotionaler Prosodie mit den anderen Experimentalfaktoren bei der Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken zu untersuchen. Bei signifikanten Interaktionseffekten erfolgten je nach Verteilung der Daten T-Tests oder Mann-Whitney U-Tests für unabhängige Stichproben zur post-hoc Analyse.

Im Falle einer signifikanten Interaktion mit dem Faktor Modus wurde post-hoc weiterhin überprüft, ob sich hier darüber hinaus eine Wechselwirkung mit dem Faktor soziale Ängstlichkeit und dem Faktor Emotion im Sinne einer Interaktion 3. Ordnung belegen lässt.

Im Falle einer Interaktion mit dem Faktor soziale Ängstlichkeit erfolgte zur Überprüfung eines möglichen linearen Einflusses des Schweregrads sozialer Ängstlichkeit als weitere post-hoc Analyse eine ANCOVA mit der Kovariate LSAS anstelle des Zwischensubjektfaktors soziale Ängstlichkeit (hoch vs. niedrig).

Alle Ergebnisse der jeweiligen ANOVAs wurde nach Greenhouse-Geisser korrigiert, um sie gegen Verletzungen der Sphärizitätsannahme der zugrundeliegenden Datenverteilung abzusichern.

4 Ergebnisse

4.1 Stichprobenbeschreibung

Die Beschreibung der Stichprobe ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Beschreibung der Stichprobe. MW = Mittelwert, SD = Standardabweichung, F = Frauen, M = Männer, LSAS = Liebowitz Soziale Angst Skala Gesamtpunktwert, STAI -S = Stait-Trait-Angstinventar-Stait, STAI-T = Stait-Trait- Angstinventar- Trait, BDI-II = Beck Depressionsinventar-II; MWT-B IQ = Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest IQ-Punkte.

	niedrig sozial ängstlich		hoch sozial ängstlich		Gruppenvergleich	
	MW, SD	Spannweite	MW, SD	Spannweite	t- Wert/ z- Wert	p - Wert
Alter (Jahre)	26,4; 5,6	[18-44]	26,5; 10,5	[20-60]	z = -1,48	,138
Geschlecht		10F; 10M		10F; 10M	z = ,00	1,000
LSAS	20,3; 9,5	[5-34]	60,5; 16,1	[36-84]	t(30,8) = -9,64	< ,001
STAI-S	24,4; 7,8	[24- 50]	36,5; 8,3	[25-49]	t(38) = -,83	,415
STAI-T	35,0; 7,4	[24-50]	44,8; 12,9	[24-67]	t(30,2) = -2,94	,006
BDI-II	3,6; 4,5	[0-16]	10,6; 9,5	[0-32]	z = -2,74	,006
MWT-B IQ	109,4; 11,1	[91-130]	110,3; 14,5	[86-130]	t(38) = -,23	,817

4.2 Hypothesen 1-4

4.2.1 Zusammenhänge zwischen den Variablen

Die Zusammenhänge der einzelnen Variablen sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

	Geschlecht	SA	LSAS	STAI-S	STAI-T	BDI-II	MWT-B IQ
Alter	$r(38) = -,50$ $p < ,001$	$r(38) = -,24$ $p = ,140$	$r(38) = -,15$ $p = ,344$	$r(38) = -,00$ $p = ,995$	$r(38) = -,16$ $p = ,326$	$r(38) = -,33$ $p = ,035$	$r(38) = -,21$ $p = ,197$
Geschlecht		$r(38) = ,00$ $p = 1,00$	$r(38) = ,04$ $p = ,791$	$r(38) = ,15$ $p = ,343$	$r(38) = ,25$ $p = ,124$	$r(38) = ,48$ $p = ,002$	$r(38) = -,38$ $p = ,015$
SA			$r(38) = ,84$ $p < ,001$	$r(38) = ,13$ $p = ,415$	$r(38) = ,43$ $p = ,006$	$r(38) = ,44$ $p = ,005$	$r(38) = ,04$ $p = ,817$
LSAS				$r(38) = ,24$ $p = ,139$	$r(38) = ,60$ $p < ,001$	$r(38) = ,50$ $p = ,001$	$r(38) = -,10$ $p = ,555$
STAI-S					$r(38) = ,65$ $p < ,001$	$r(38) = ,41$ $p = ,008$	$r(38) = -,14$ $p = ,399$
STAI-T						$r(38) = ,72$ $p < ,001$	$r(38) = -,02$ $p = ,906$
BDI-II							$r(38) = -,16$ $p = ,279$

Tabelle 2: Korrelationen zwischen den Variablen je nach Verteilung nach Pearson und Spearman. Signifikante Korrelationen sind fett markiert. SA = soziale Ängstlichkeit, LSAS= Liebowitz Soziale Angst Skala Gesamtpunktwert, STAI -S = Stait-Trait-Angstinventar-Stait, STAI-T = Stait-Trait- Angstinventar- Trait, BDI-II = Beck Depressionsinventar-II; MWT-B IQ = Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest IQ-Punkte.

4.2.2 Emotionale Intensitätsbewertung ärgerlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsröte (Hypothese 1a)

In der ANOVA zeigte sich kein signifikanter Effekt der Gesichtsfarbe ($F(3,1; 121,7) = ,8; p = ,489$). Rein deskriptiv wurde die Emotion Ärger am intensivsten unter der Farbstufe 4 bewertet ($M = 7,68; SEM = ,09$). Darauf folgten in absteigender Reihenfolge die Farbstufe 3 ($M = 7,64; SEM = ,09$), Farbstufe 5 ($M = 7,60; SEM = ,11$), Farbstufe 2 ($M = 7,56; SEM = ,08$) und die Farbstufe 1 ($M = 7,55; SEM = ,11$) (vergleiche Abbildung 3, Farbe Orange).

4.2.3 Emotionale Intensitätsbewertung freudiger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 1b)

In der ANOVA zeigte sich kein signifikanter Effekt für Farbe ($F(3,4; 133,4) = ,7; p = ,548$). Rein deskriptiv wurde die Emotion Freude am intensivsten bei der Farbstufe 1 ($M = 2,68; SEM = ,18$) bewertet, gefolgt von Farbstufe 4 ($M = 2,72; SEM = ,19$), Farbstufe 5 ($M = 2,76; SEM = ,19$), Farbstufe 2 ($M = 2,77; SEM = ,18$) und der Farbstufe 3 ($M = 2,79; SEM = ,18$) (vergleiche Abbildung 4, Farbe Lila).

4.2.4 Emotionale Intensitätsbewertung ängstlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 2)

In der ANOVA zeigte sich kein signifikanter Effekt für Farbe ($F(3,6; 141,9) = 1,7; p = ,151$). Rein deskriptiv wurde die Emotion Angst am intensivsten unter der Farbstufe 1 ($M = 3,15, SEM = ,11$), gefolgt von der Farbstufe 5 ($M = 3,19; SEM = ,11$), der Farbstufe 3 ($M = 3,21, SEM = ,11$), der Farbstufe 2 ($M = 3,31; SEM = ,12$) und der Farbstufe 4 ($M = 3,36; SEM = ,10$), bewertet (vergleiche Abbildung 3, Farbe Lila).

4.2.5 Emotionale Intensitätsbewertung trauriger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 3)

In der ANOVA zeigte sich kein signifikanter Effekt für Farbe ($F(3,3; 129,1) = 1,1; p = ,350$). Rein deskriptiv wurde traurige Gesichter am intensivsten als traurig bewertet, wenn sie mit der Farbstufe 4 präsentiert wurde ($M = 6,77; SEM = ,16$). Darauf folgten in absteigender Intensitätsbewertung die Farbstufen 5 ($M = 6,69; SEM = ,17$), die Farbstufe 3 ($M = 6,66; SEM = ,15$), die Farbstufe 1 ($M = 6,64; SEM = ,16$) und die Farbstufe 2 ($M = 6,61; SEM = ,16$) (vergleiche Abbildung 4, Farbe Orange).

4.2.6 Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotion Angst in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 4a)

In der ANOVA zeigte sich kein signifikanter Effekt für Farbe ($F(3,2; 123,1) = ,8; p = ,515$). Rein deskriptiv zeigte die Intensitätsbewertung die stärkste Abweichung von Neutral (Zahlenwert 5) unter der Farbstufe 5 ($M = 5,12; SEM = ,07$). Gefolgt von Farbstufe 1 ($M = 5,10; SEM = ,07$), genauso wie Farbstufe 4 ($M = 5,05; SEM = ,08$) und Farbstufe 3 ($M = 5,05; SEM = ,07$). Farbstufe 2 wurde am neutralsten eingeschätzt ($M = 5,01; SEM = ,09$). Alle Bewertungen zeigten eine Tendenz in Richtung der Emotion Ärger und nicht in Richtung der Emotion Angst (vergleiche Abbildung 3, Farbe Blau).

4.2.7 Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotionen Ärger und Freude in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe (Hypothese 4b)

Im ersten Experiment zeigte die ANOVA keinen Effekt für Farbe ($F(3,2; 123,1) = ,8; p = ,515$). Rein deskriptiv zeigte die Intensitätsbewertung die stärkste Abweichung von Neutral (Zahlenwert 5) unter der Farbstufe 5 ($M = 5,12; SEM = ,07$). Gefolgt von Farbstufe 1 ($M = 5,10; SEM = ,07$), genauso wie Farbstufe 4 (M

= 5,05; $SEM = ,08$) und Farbstufe 3 ($M = 5,05$; $SEM = ,07$). Farbstufe 2 wurde am neutralsten eingeschätzt ($M = 5,01$; $SEM = ,09$) (vergleiche Abbildung 3, Farbe Blau).

Im zweiten Experiment zeigte die ANOVA ebenfalls keinen signifikanten Effekt für Farbe ($F(3,4; 131,7) = ,4$; $p = ,775$). Die Emotionsbewertung tendierte unter allen Farbstufen in Richtung der Emotion Trauer und nicht der Emotion Freude (vergleiche Abbildung 4, Farbe Blau). Rein deskriptiv zeigte die Bewertung die stärkste Abweichung von der Mitte der Skala bei Präsentation unter Farbstufe 1 ($M = 5,72$; $SEM = ,10$). darauf folgten die Farbstufe 5 ($M = 5,70$; $SEM = ,08$), Farbstufe 3 ($M = 5,67$; $SEM = ,09$), Farbstufe 2 ($M = 5,66$; $SEM = ,09$) und die Farbstufe 4 ($M = 5,65$; $SEM = ,08$). Wilcoxon-Tests beziehungsweise T-Tests für eine Stichprobe zeigen bei der Beurteilung der neutralen Ausdrücke gegen den Zahlenwert 5 jeweils signifikante Unterschiede (alle $z \geq 4,90$; $p \leq ,001$; $t(39) = 8,81$; p (zweiseitig) $< ,001$).

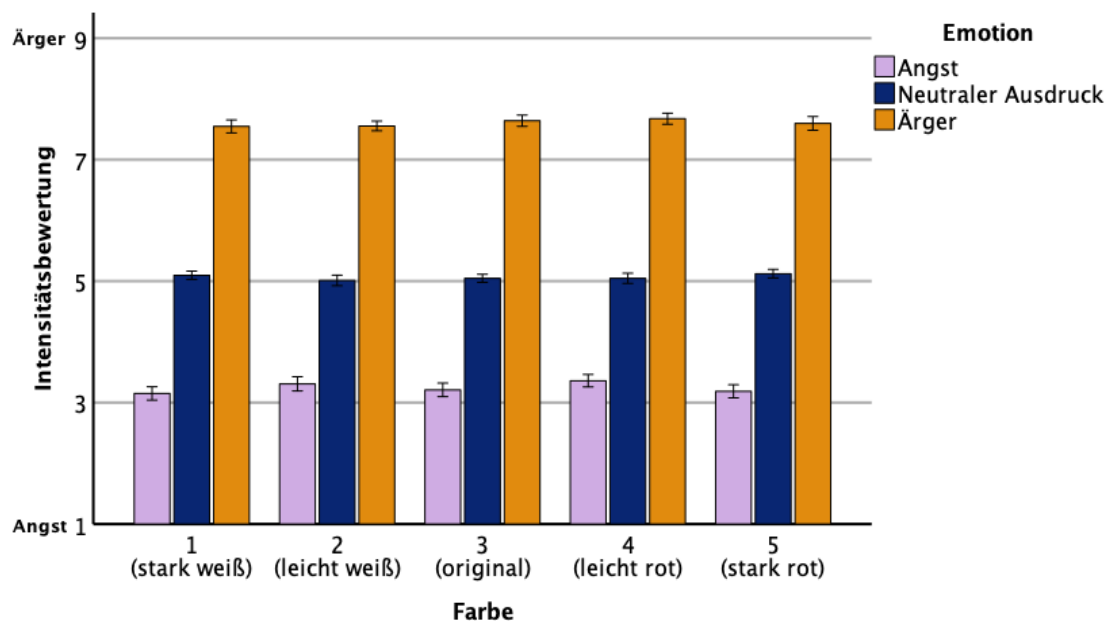


Abbildung 3: Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Farbstufen für die Emotionen des ersten Experiments: Emotion Angst (lila), Neutraler Ausdruck (blau), Emotion Ärger (orange); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

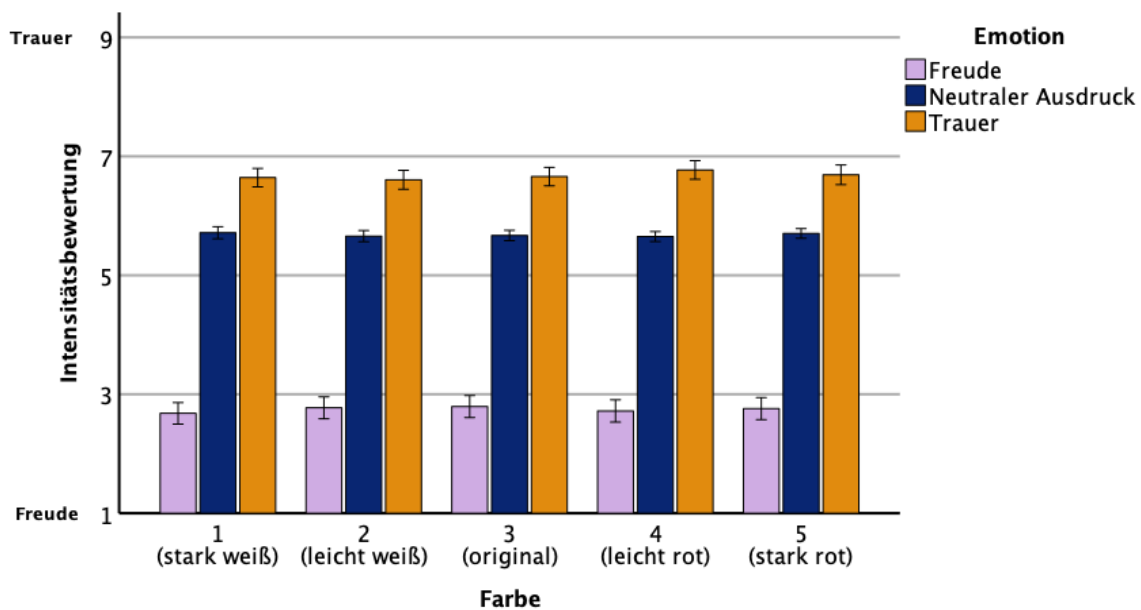


Abbildung 4: Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Farbstufen für die Emotionen des zweiten Experiments: Emotion Freude (lila), Neutraler Ausdruck (blau), Emotion Trauer (orange); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

4.3 Explorative Fragestellungen

4.3.1 Emotionale Bewertung der Gesichter als ärgerlich oder ängstlich in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen (Explorative Fragestellungen 1 und 2)

Die dreifaktorielle ANOVA mit sozialer Ängstlichkeit als Zwischensubjektfaktor zeigte einen signifikanten Haupteffekt für Emotion ($F(1,7; 64,5) = 608,7; p < ,001$), jedoch zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt für Farbe ($F(3,6; 137,0) = 1,2; p = ,324$) oder für die soziale Ängstlichkeit ($F(1;38) = ,1; p = ,764$).

Weder zwischen den Variablen Emotion und Farbe zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(6,0; 228,2) = 1,2; p = ,294$) noch für die Variablen Emotion und sozialer Ängstlichkeit ($F(1,7; 64,5) = 1,3; p = ,272$).

Es zeigte sich jedoch ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Variablen Farbe und sozialer Ängstlichkeit ($F(3,6; 137,0) = 3,8; p = ,008$). Deskriptiv zeigte sich bei alleiniger Betrachtung des Interaktionseffektes zwischen Farbe und

sozialer Ängstlichkeit bei der Emotion Angst kein signifikanter Effekt ($F(3,7; 140,0) = 1,2; p = ,317$). Auch bei dem neutralen Ausdruck zeigte sich keine signifikante Interaktion ($F(3,2; 120,0) = 1,2; p = ,315$). Bei der Emotion Ärger war dies ebenfalls der Fall ($F(3,2; 121,8) = 2,5; p = ,063$). Allerdings zeigte sich bei dieser eine deutliche statistische Tendenz.

Zwischen den Variablen Emotion, Farbe und sozialer Ängstlichkeit zeigt sich kein Interaktionseffekt 2. Ordnung ($F(6,0; 228,2) = ,7; p = ,662$).

T-Tests für unabhängige Stichproben zeigen bei den Differenzen der Farbstufen 1 und 5, 2 und 4, 2 und 5 sowie 3 und 5 signifikante Unterschiede in den Intensitätsbewertungen zwischen der Gruppe der niedrig und der Gruppe der hoch sozial ängstlichen (alle $t(38) \geq 2,09; p$ (zweiseitig) $\leq ,043; z = -2,76; p = ,006$) (vergleiche Tabelle 4).

In Abhängigkeit der Gruppen zeigte die einfaktorielle ANOVA in der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen keinen signifikanten Effekt für Farbe ($F(3,1; 58,4) = 1,4; p = ,247$). Rein deskriptiv bewertete die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen die Emotionen in der Farbstufe 2 am intensivsten und somit am stärksten in Richtung der Emotion Ärger ($M = 5,36; SEM = ,06$), gefolgt von der Farbstufe 4 ($M = 5,32; SEM = ,06$), der Farbstufe 3 ($M = 5,31; SEM = ,05$), der Farbstufe 1 ($M = 5,27; SEM = ,05$) und der Farbstufe 5 ($M = 5,21; SEM = ,08$), die am stärksten in Richtung der Emotion Angst bewertet wurde. In der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen zeigte die ANOVA einen signifikanten Farbeffekt ($F(3,5; 65,9) = 3,9; p = ,009$). T-Tests beziehungsweise Wilcoxon-Tests für verbundene Stichproben zeigten signifikante Bewertungsunterschiede zwischen den Farbstufen 1 und 5, den Farbstufen 1 und 4, den Farbstufen 2 und 4 sowie den Farbstufen 2 und 5 ($t(19) = -2,43; p$ (zweiseitig) $= ,025$; alle $z \geq 2,43; p \leq ,015$) (vergleiche Tabelle 5).

Die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen bewertete die Emotionen unter der Farbstufe 4 am intensivsten, also am stärksten in Richtung der Emotion Ärger ($M = 5,41; SEM = ,06$), gefolgt von der Farbstufe 5 ($M = 5,40; SEM = ,06$), der Farbstufe 3 ($M = 5,28; SEM = ,05$). Die Farbstufe 1 ($M = 5,26; SEM = ,07$) und Farbstufe 2 ($M = 5,22; SEM = ,04$) wurden am stärksten in Richtung der Emotion Angst bewertet (vergleiche Abbildung 5).

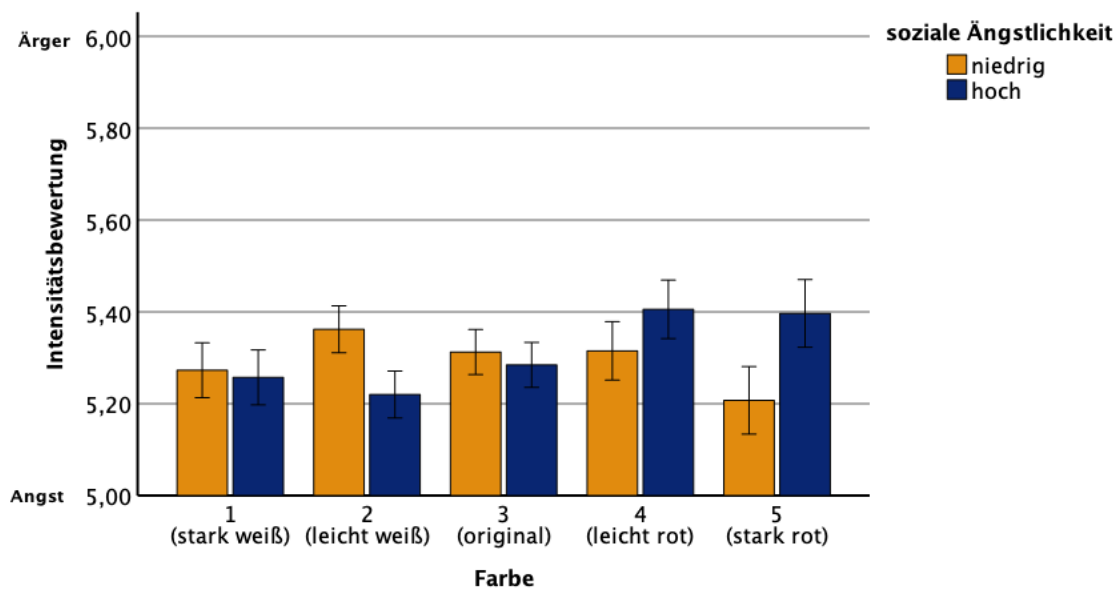


Abbildung 5: Mittlere Intensitätsbewertungen der emotionalen Gesichtsausdrücke bei den jeweiligen Farbstufen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

Im Rahmen einer weiteren post-hoc Analyse zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Variablen Farbe und LSAS ($F(3,5; 134,1) = 3,2$; $p = ,019$). In weiteren post-hoc Analysen blieb der Interaktionseffekt zwischen sozialer Ängstlichkeit und Farbe bei Kontrolle für die Kovariaten MWT-B IQ signifikant ($F(3,6; 132,4) = 3,7$; $p = ,009$). Auch bei den Kovariaten STAI-S ($F(3,5; 131,2) = 4,1$; $p = ,005$), STAI-T ($F(3,6; 131,8) = 3,2$; $p = ,019$) und BDI-II ($F(3,6; 133,5) = 2,6$; $p = ,044$) zeigte sich der Interaktionseffekt weiterhin signifikant.

Bei der Überprüfung des Vorliegens eines linearen Farbeinflusses auf die Emotionsbewertung zeigten sich zwischen der Gruppe der niedrig und der Gruppe der hoch sozial ängstlichen signifikante Unterschiede in der Bewertung des neutralen Ausdrucks ($t(38) = -2,49$; $p = ,017$; $M_{NSÄ} = -,03$; $SEM_{NSÄ} = ,02$; $M_{HSÄ} = ,04$; $SEM_{HSÄ} = ,02$) und Bewertung der Emotion Ärger ($t(38) = -2,58$; $p = ,014$; $M_{NSÄ} = -,04$; $SEM_{NSÄ} = ,04$; $M_{HSÄ} = ,08$; $SEM_{HSÄ} = ,02$), wohingegen sich bei der Bewertung der Emotion Angst kein signifikanter Gruppenunterschied zeigte ($t(38) = -,67$; $p = ,507$; $M_{NSÄ} = ,01$; $SEM_{NSÄ} = ,03$; $M_{HSÄ} = ,03$; $SEM_{HSÄ} = ,02$).

Unabhängig der präsentierten Emotion zeigten sich signifikante Bewertungsunterschiede zwischen den beiden Gruppen unter der visuellen Modalität ($t(38) = -2,33$; $p = ,025$; $M_{NS\ddot{A}} = -,01$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,02$; $M_{HS\ddot{A}} = ,04$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$) (vergleiche Abbildung 6). Rein deskriptiv bewertete die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen den neutralen Ausdruck fast absolut neutral, die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen bewertete den neutralen Ausdruck hingegen leicht in Richtung der Emotion Ärger ($M_{NS\ddot{A}} = 5,02$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,1$; $M_{HS\ddot{A}} = 5,11$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,1$). Die Emotion Ärger wurde von den niedrig sozial Ängstlichen weniger intensiv bewertet als von der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen ($M_{NS\ddot{A}} = 7,51$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,1$; $M_{HS\ddot{A}} = 7,70$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,1$). Unabhängig von der Emotion wurden die rein visuellen Ausdrücke von der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen weniger in Richtung der Emotion Ärger als von der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen bewertet ($M_{NS\ddot{A}} = 5,30$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,0$; $M_{HS\ddot{A}} = 5,31$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,0$) (vergleiche Abbildung 7).

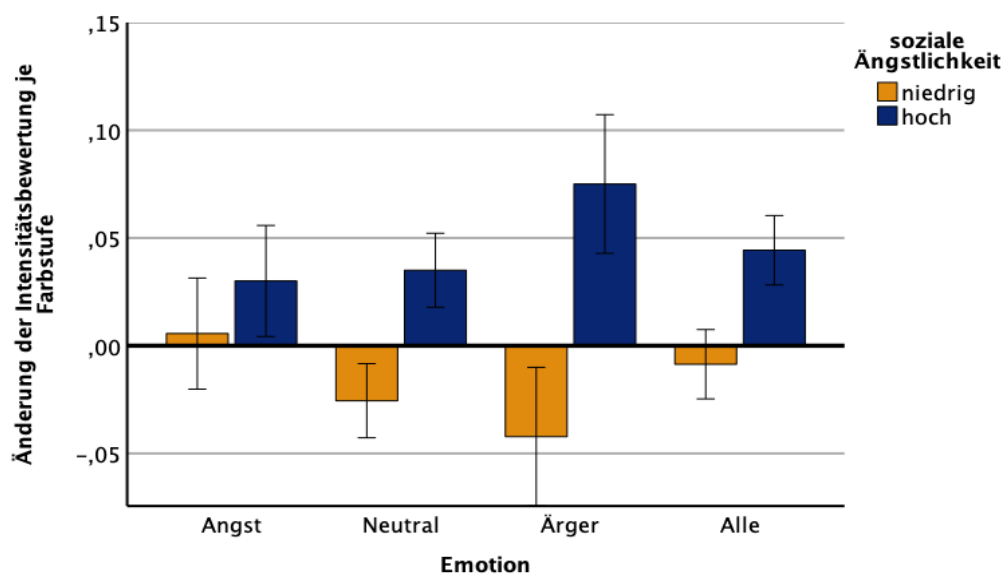


Abbildung 6: Mittlere Änderung der Intensitätsbewertung je Farbstufe bei den jeweiligen Emotionen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

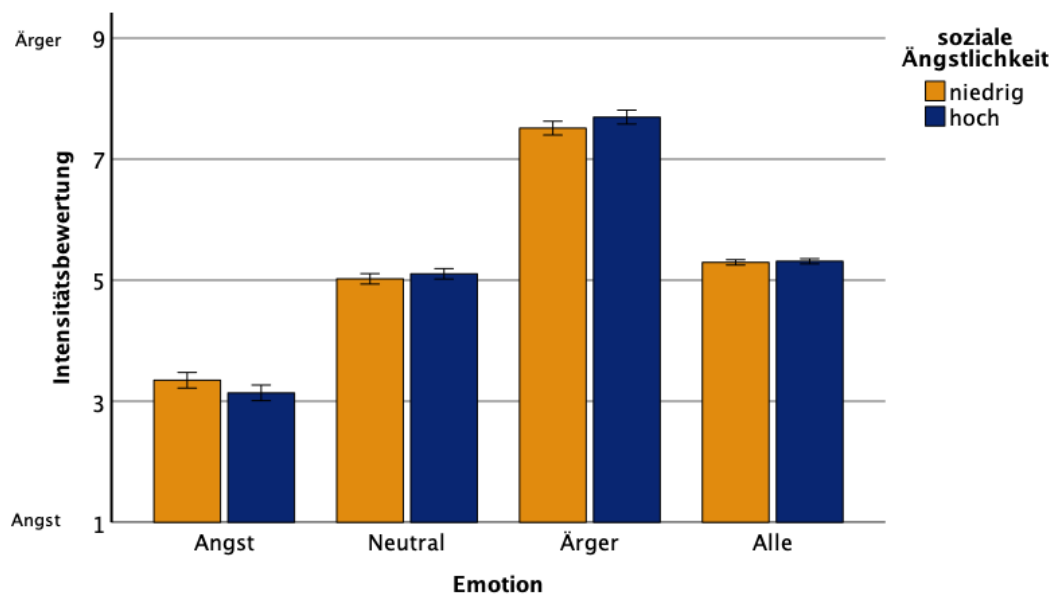


Abbildung 7: Intensitätsbewertung bei den jeweiligen Emotionen in Abhängigkeit von der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

4.3.2 Emotionale Bewertung der Gesichter als freudig in Abhängigkeit der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen (Explorative Fragestellung 3)

Die dreifaktorielle ANOVA mit sozialer Ängstlichkeit als Zwischensubjektfaktor zeigte einen signifikanten Effekt für Emotion ($F(1,1; 42,0) = 159,1; p < ,001$).

Die ANOVA zeigte keinen signifikanten Haupteffekt für Farbe ($F(3,6; 138,6) = ,4; p = ,780$) sowie für soziale Ängstlichkeit ($F(1;38) = ,2; p = ,622$).

Es zeigte sich kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Variablen Emotion und sozialer Ängstlichkeit ($F(1,1; 42,0) = 1,2; p = ,281$), zwischen den Variablen Farbe und sozialer Ängstlichkeit ($F(3,6; 138,6) = 1,4; p = ,228$), sowie zwischen den Variablen Emotion und Farbe ($F(6,2; 234,6) = 1,0; p = ,436$). Zwischen den Variablen Emotion, Farbe und sozialer Ängstlichkeit ließ sich keine signifikante Interaktion zweiten Grades feststellen ($F(6,2; 234,6) = ,4; p = ,878$).

4.3.3 Einfluss der Mimik begleitenden Prosodie auf die Beurteilung emotionaler Gesichtsausdrücke Intensitätsbewertung (Explorative Fragestellung 4)

Im ersten Experiment zeigte die vierfaktorielle ANOVA einen signifikanten Effekt des Modus auf die Intensitätsbewertung ($F(1,0; 38,0) = 8,5; p = ,006$). Ebenfalls zeigte die ANOVA einen signifikanten Haupteffekt für die Emotion ($F(1,6; 59,4) = 659,5; p < ,001$). Kein signifikanter Haupteffekt zeigte sich für die Gesichtsfarbe ($F(3,3; 126,2) = 1,1; p = ,349$) und für die soziale Ängstlichkeit ($F(1;38) = ,0; p = ,917$).

Ein signifikanter Interaktionseffekt ergab sich für die Variablen Farbe und sozialer Ängstlichkeit ($F(3,3; 126,2) = 6,8; p < ,001$). Auch für die Variablen Modus und Emotion ergab sich ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,9; 72,1) = 6,5; p = ,003$). Kein signifikanter Interaktionseffekt zeigte sich zwischen den Variablen Modus und soziale Ängstlichkeit ($F(1,0; 38,0) = ,2; p = ,636$), zwischen den Variablen Emotion und soziale Ängstlichkeit ($F(1,6; 59,4) = 1,6; p = ,207$), zwischen den Variablen Modus und Farbe ($F(3,7; 140,5) = ,6; p = ,647$) sowie zwischen den Variablen Emotion und Farbe ($F(6,0; 229,2) = 1,3; p = ,270$). Keine Interaktionseffekte zweiter Ordnung ließen sich zwischen den Variablen Modus, Emotion, soziale Ängstlichkeit ($F(1,9; 72,1) = ,4; p = ,678$), zwischen den Variablen Emotion, Farbe, sozialer Ängstlichkeit ($F(6,0; 229,2) = ,8; p = ,606$), zwischen den Variablen Modus, Emotion und Farbe ($F(5,9; 223,2) = ,1; p = ,830$) sowie zwischen den Variablen Modus, Farbe, sozialer Ängstlichkeit ($F(3,7; 140,5) = ,4; p = ,789$) finden. Bei kategorialer Betrachtung der Modalität zeigt sich eine signifikante Interaktion zwischen Farbe und sozialer Ängstlichkeit sowohl bei der audiovisuellen Modalität ($F(3,2; 121,7) = 2,7; p = ,044$), als auch bei der visuellen Modalität ($F(3,6; 137,0) = 3,8; p = ,008$). Zwischen den Variablen Modus, Emotion, Farbe und sozialer Ängstlichkeit zeigte sich kein signifikanter Interaktionseffekt dritter Ordnung ($F(5,9; 223,2) = ,4; p = ,895$).

Post-hoc Tests bezüglich des vorliegenden Interaktionseffektes zwischen den Variablen Modus und Emotion zeigen signifikante Bewertungsunterschiede zwischen den Differenzen der Emotionen Angst und dem neutralen Ausdruck in

Abhängigkeit des präsentierten Modus ($t(39) = -2,57$; $p = ,014$). Ebenfalls signifikante Unterschiede in der Intensitätsbewertung zeigten sich in Abhängigkeit der Modalität zwischen den Differenzen der Emotionen Angst und Ärger ($t(39) = -3,32$; $p = ,002$). Bei den Differenzen des neutralen Ausdrucks und der Emotion Ärger zeigte sich kein signifikanter Effekt ($t(39) = -1,30$; $p = ,204$) (vergleiche Abbildung 8).

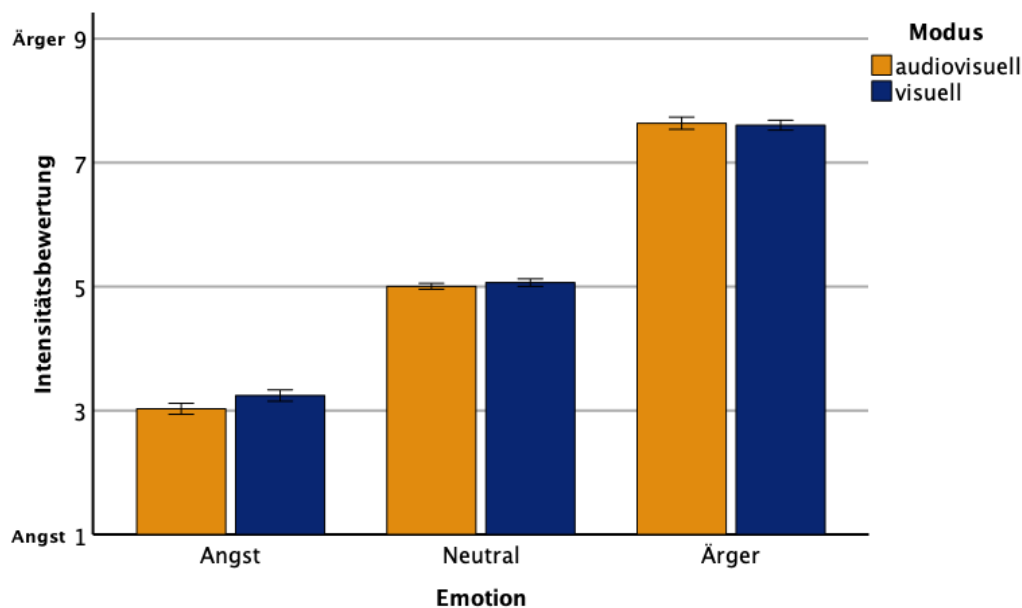


Abbildung 8: Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen im ersten Experiment in Abhängigkeit der Modalität: audiovisuelle Modalität (orange), visuelle Modalität (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

Bei Überprüfung des Vorliegens eines linearen Farbeinflusses auf die Emotionsbewertung unter alleiniger Betrachtung der Modalität zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen der Gruppe der niedrig und der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (AV: $t(38) = -2,36$; $p = ,024$; $M_{NS\ddot{A}} = -,02$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,01$; $M_{HS\ddot{A}} = ,02$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$) (V: $t(38) = -2,33$; $p = ,025$; $M_{NS\ddot{A}} = -,01$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,02$; $M_{HS\ddot{A}} = ,04$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$). Unabhängig von der Emotion bewertete die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen die emotionalen Gesichter unter visueller Modalität etwas stärker in Richtung der Emotion Ärger als die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen ($M_{NS\ddot{A}} = 5,29$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,04$; $M_{HS\ddot{A}} = 5,31$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,04$). Bei

Präsentation der emotionalen Gesichter in audiovisueller Modalität bewertete die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen diese stärker in Richtung der Emotion Ärger als die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen ($M_{NS\ddot{A}} = 5,23$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,04$; $M_{HS\ddot{A}} = 5,22$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,05$) (vergleiche Abbildung 9).

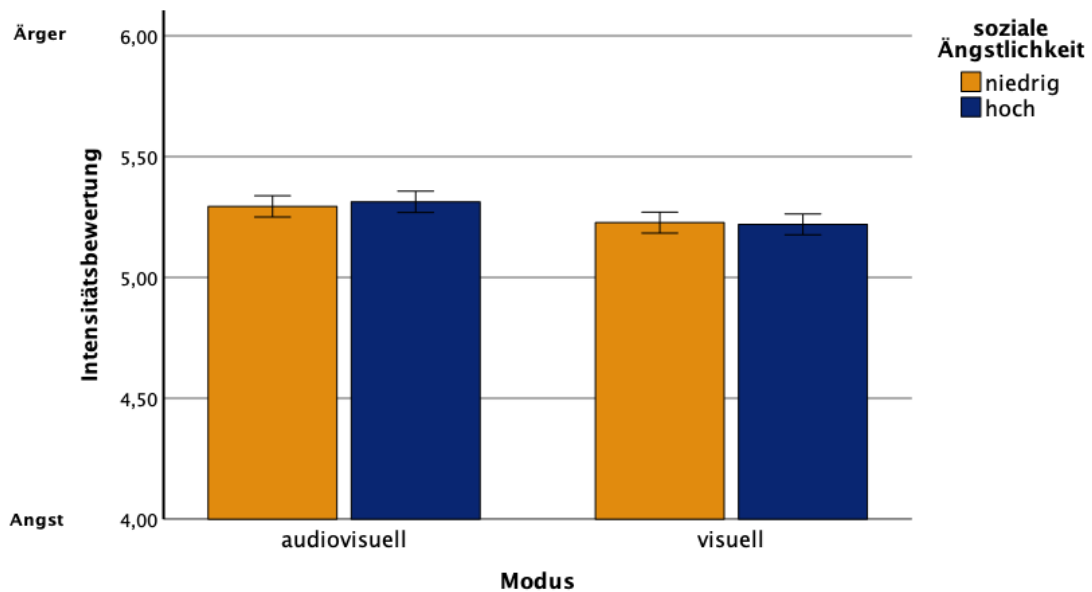


Abbildung 9: Mittlere Intensitätsbewertungen bei der jeweiligen Modalität im ersten Experiment in Abhängigkeit der sozialen Ängstlichkeit: Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

Unter Betrachtung der jeweiligen Emotion zeigte sich nur bei der Emotion Ärger ein signifikanter Bewertungsunterschied ($t(38) = -3,24$; $p = ,002$; $M_{NS\ddot{A}} = -,04$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,02$; $M_{HS\ddot{A}} = ,05$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,02$). Rein deskriptiv wurde diese von der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen intensiver als von der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen bewertet ($M_{NS\ddot{A}} = 7,52$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,1$; $M_{HS\ddot{A}} = 7,72$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,1$). Die Emotion Angst ($t(38) = -1,73$; $p = ,091$; $M_{NS\ddot{A}} = -,003$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,02$; $M_{HS\ddot{A}} = ,03$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$) und der neutrale Ausdruck zeigten keine signifikanten Gruppenunterschiede ($t(38) = -2,0$; $p = ,057$; $M_{NS\ddot{A}} = -,02$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,01$; $M_{HS\ddot{A}} = ,01$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$). Bei dem neutralen Ausdruck zeigte sich eine statistische Tendenz. Die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen bewertete diesen mehr in Richtung der Emotion Ärger als die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen ($M_{HS\ddot{A}}$

= 5,32; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,1$; $M_{NS\ddot{A}} = 5,31$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,1$) Bei Betrachtung der Steigungen der Gesamtbewertungen zeigte sich ein signifikanter Bewertungsunterschied ($t(38) = -3,70$; $p < ,001$; $M_{NS\ddot{A}} = -,01$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,01$; $M_{HS\ddot{A}} = ,03$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,01$). Rein deskriptiv bewertete die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen alle Stimuli ein wenig stärker in Richtung der Emotion Ärger als die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen ($M_{NS\ddot{A}} = 5,26$; $SEM_{NS\ddot{A}} = ,0$; $M_{HS\ddot{A}} = 5,27$; $SEM_{HS\ddot{A}} = ,0$)

In der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen zeigt sich bei der Bewertungsänderung in Abhängigkeit der Farbstufe bei dem visuellen Modus ein signifikanter Unterschied ($t(19) = 3,29$; $p = ,004$; $M = ,04$; $SEM = ,01$), bei der Bewertungsänderung in der audiovisuellen Modalität liegt jedoch kein signifikanter Unterschied vor ($t(19) = 1,35$; $p = ,193$; $M = ,02$; $SEM = ,01$). Betrachtet man die gesamten Bewertungsänderungen in Abhängigkeit der jeweiligen Farbstufen in der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen zeigt sich ein signifikanter Unterschied ($t(19) = 3,60$; $p = ,002$; $M = ,03$; $SEM = ,01$).

Im zweiten Experiment zeigte die ANOVA einen signifikanten Effekt des Modus auf die Intensitätsbewertung ($F(1,0; 38,0) = 5,9$; $p = ,020$). Ebenfalls zeigte die ANOVA einen signifikanten Haupteffekt für die Emotion ($F(1,1; 41,0) = 168,1$; $p < ,001$). Kein signifikanter Haupteffekt zeigte sich für die Gesichtsfarbe ($F(3,5; 134,0) = ,9$; $p = ,478$) und für die soziale Ängstlichkeit ($F(1,0; 38,0) = ,3$; $p = ,561$). Für die Variablen Modus und Emotion ergab sich ein signifikanter Interaktionseffekt ($F(1,6; 62,0) = 43,1$; $p < ,001$). Kein signifikanter Interaktionseffekt zeigte sich zwischen den Variablen Modus und soziale Ängstlichkeit ($F(1,0; 38,0) = ,1$; $p = ,800$), zwischen den Variablen Emotion und soziale Ängstlichkeit ($F(1,1; 41,0) = ,7$; $p = ,424$), zwischen den Variablen Modus und Farbe ($F(3,5; 133,3) = ,4$; $p = ,800$), den Variablen Emotion und Farbe ($F(6,1; 232,8) = 1,2$; $p = ,299$) und den Variablen Farbe und soziale Ängstlichkeit ($F(3,5; 134,0) = 1,0$; $p = ,423$).

Ein signifikanter Interaktionseffekt zweiter Ordnung ergab sich für die Variablen Modus, Emotion und sozialer Ängstlichkeit ($F(1,6; 62,0) = 4,5$; $p = ,022$). Keine signifikanten Interaktionseffekte ergaben sich zwischen den Variablen Modus, Farbe, soziale Ängstlichkeit ($F(3,5; 133,3) = ,8$; $p = ,534$), zwischen den Variablen

Emotion, Farbe, soziale Ängstlichkeit ($F(6,1; 232,8) = ,4; p = ,911$) und zwischen den Variablen Modus, Emotion, Farbe ($F(6,5; 245,9) = 1,4; p = ,202$). Ebenfalls ließ sich für die Variablen Modus, Emotion, Farbe und soziale Ängstlichkeit kein signifikanter Interaktionseffekt dritter Ordnung nachweisen ($F(6,5; 245,9) = 1,0; p = ,457$).

Post- hoc Tests bezüglich des vorliegenden Interaktionseffektes zwischen den Variablen Modus und Emotion zeigen, dass die Differenzen der Emotion Freude und Trauer in Abhängigkeit der jeweiligen Modalität signifikant unterschiedlich bewertet wurden ($z = 4,91; p \leq ,001$). Auch die Differenz zwischen dem neutralen Ausdruck und der Emotion Trauer zeigten einen signifikanten Effekt ($z = 4,88; p \leq ,001$). Bei dem neutralen Ausdruck und der Emotion Freude zeigte sich kein signifikanter Effekt ($z = -,81; p = ,420$) (vergleiche Abbildung 10).

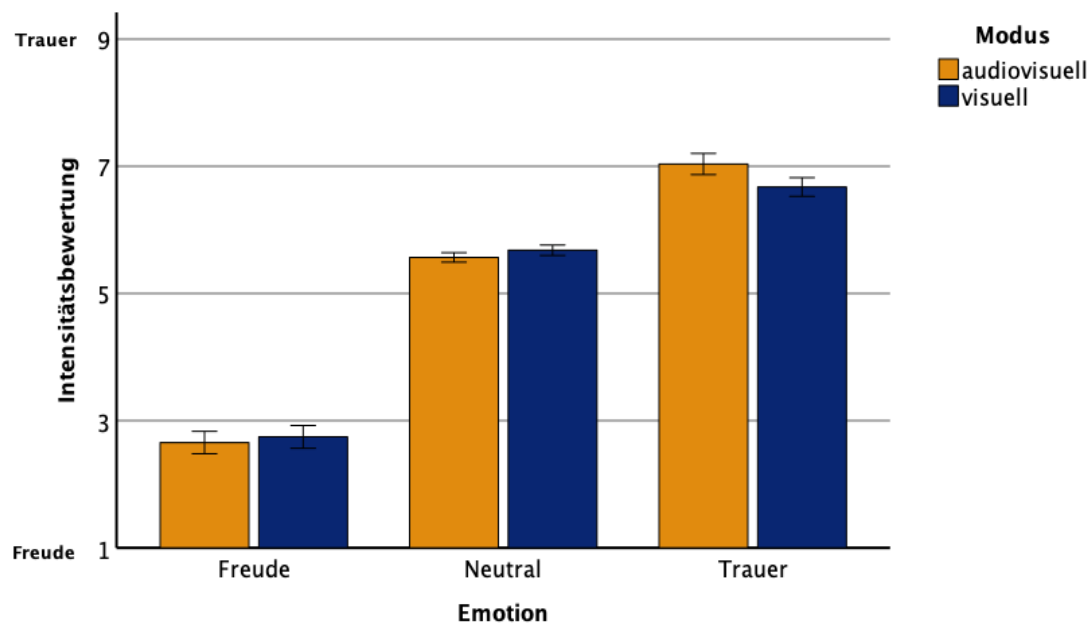


Abbildung 10: Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen im zweiten Experiment in Abhängigkeit von der Modalität: audiovisuelle Modalität (orange), visuelle Modalität (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

Bezüglich des Interaktionseffektes zwischen den Variablen Modus, Emotion und sozialer Ängstlichkeit zeigten post-hoc-Test, dass es unter der audiovisuellen im Vergleich zur visuellen Stimulationsbedingung bei der Gruppe der hoch sozial

Ängstlichen zu einer signifikant stärkeren Zunahme der Bewertungsdifferenz zwischen freudigen und traurigen Gesichtsausdrücken als bei der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen kam ($t(38) = -2,84; p = ,007$). Im Gegensatz dazu zeigte sich für die analogen Differenzen zwischen freudigen und neutralen ($t(38) = -1,63; p = ,111$), beziehungsweise neutralen und traurigen Gesichtsausdrücken ($t(38) = -1,51; p = ,140$) jeweils keine statistische Signifikanz (vergleiche Abbildung 11). Im Rahmen einer weiteren post-hoc Analyse zeigte sich kein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Variablen Modus, Emotion und LSAS ($F(1,6; 61,9) = 2,5; p = ,104$).

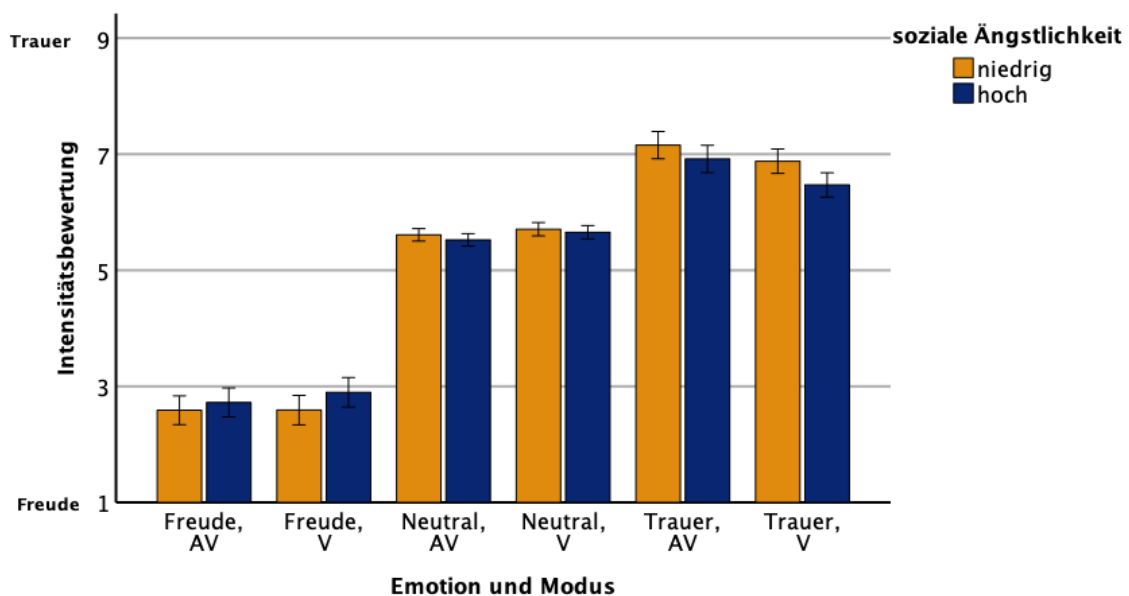


Abbildung 11: Mittlere Intensitätsbewertungen bei den jeweiligen Emotionen in den jeweiligen Modalitäten im zweiten Experiment: AV= audiovisuelle Modalität, V = Visuelle Modalität, Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen (orange), Gruppe der hoch sozial Ängstlichen (blau); am Ende der Balken ist jeweils der Standardfehler als Fehlerbalken angegeben.

5 Diskussion

In der bisherigen Literatur wurde der Einfluss von Farben auf die Emotionswahrnehmung, besonders der Einfluss der Farbe Rot vielfach untersucht. Ebenfalls existieren zahlreiche Arbeiten über eine mögliche emotionale Interpretationsverzerrung bei sozial Ängstlichen Menschen. Allerdings erfolgte noch keine gemeinsame Betrachtung dieser Faktoren auf die Emotionswahrnehmung, was in der vorliegenden Studie untersucht wurde. In dieser zeigten sich keine signifikanten Einflüsse der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung. Jedoch zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen den Variablen Farbe und sozialer Ängstlichkeit. Ebenfalls zeigte sich, neben der in der Literatur vielfach beschriebenen Interaktion zwischen der Modalität und der Emotion auch eine Interaktion zwischen den Variablen Modalität, Emotion und soziale Ängstlichkeit. Diese Ergebnisse werden in den folgenden Abschnitten dezidiert erläutert und in Bezug zu der gegenwärtigen Studienlage gesetzt.

5.1 Hypothesen

5.1.1 Emotionale Intensitätsbewertung ärgerlicher und freudiger Gesichter in Abhängigkeit von der Intensität der Gesichtsröte

Es ließ sich in der aktuellen Studie kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gesichtsröte und der Intensitätsbewertung der Emotion Ärger feststellen. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu einer Reihe an anderen Studien, welche aussagen, dass ein Gesicht häufiger und intensiver als ärgerlich wahrgenommen wird, wenn es röter erscheint (Minami et al., 2018; Nakajima et al., 2017; Thorstenson et al., 2022; Young et al., 2018). Young et al. (2018) generierten mittels einer Software künstliche Gesichter mit neutralen und ärgerlichen Gesichtsausdrücken. Diese wurden in ihrer Gesichtsröte in verschiedenen Intensitätsstufen bearbeitet und von den Studienteilnehmenden hinsichtlich des empfundenen Ausmaßes an Ärger bewertet. Mit zunehmender Gesichtsröte stieg das empfundene Maß an Ärger an, wobei sich dieser Effekt

vor allem bei den stark roten Gesichtern zeigte. Bei den nur leicht rötlich bearbeiteten Gesichtern zeigte sich kein Einfluss auf die Wahrnehmung der Emotion Ärger (Young et al., 2018). Young et al. (2018) arbeiteten im Vergleich zu der hier vorliegenden Studie mit deutlich intensiveren Rotfärbungen, was die Divergenz der Ergebnisse erklären könnte. Unter den nur leicht roten Gesichtern wurde vergleichbar mit der aktuellen Studie kein signifikanter Roteffekt gefunden. Erst bei den stark roten Gesichtern, welche dem in dieser Publikation abgebildeten Stimulusmaterial nach zu urteilen deutlich über das unter natürlichen Bedingungen zu erwartende Maß an ärgerlicher Gesichtsröte hinausgehen, zeigte sich ein Roteffekt. Die hier verwendeten subtileren und mit dem Ziel einer naturalistischen Darstellung gewählten Rötungen könnten somit analog zu Young et al. (2018) zu gering für einen signifikanten Farbeinfluss gewesen sein. Des Weiteren könnte der nachgewiesene Roteffekt auch Folge eines gelernten Effektes, beispielsweise aus Comics sein, bei denen ebenfalls mit stark überzeichneten Ausdrücken zur Darstellung von Emotionen gearbeitet wird. Zudem handelt es sich um computergenerierte künstliche Gesichter, die im Vergleich zu den hier verwendeten echten natürlichen Gesichtern eventuell durch ihre geringere visuelle Komplexität eine geringere Störvarianz aufweisen und somit Farbeffekte besser wahrgenommen werden können.

In der Literatur gibt es jedoch auch zu den hier vorliegenden Ergebnissen kongruente Ergebnisse. Wolf et al. (2021) konnten in ihrer Studie ebenfalls nicht belegen, dass eine zunehmende Gesichtsröte zu einer intensiveren Bewertung von Emotionen führt. Verwendung fanden Bilder mit neutralen und emotionalen Gesichtsausdrücken, diese wurden farblich im HSL-System in Richtung Rot in einem Winkel von 7 Grad bearbeitet. Die Emotion Ärger wurde nicht anders bewertet, wenn diese mit zunehmender Gesichtsröte präsentiert wurde (Wolf et al., 2021). In der hier vorliegenden Studie erfolgte die Farbtonänderung in einem Winkel von jeweils 15 Grad und 30 Grad in die positive und negative Richtung. Somit liegt die farbliche Bearbeitung ungefähr zwischen den hier verwendeten leicht roten Gesichtern (Farbstufe 4) und der Originalfarbe (Farbstufe 3) und wurde folglich auch subtil und möglichst natürlich gewählt, was eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse zulässt und für die Konkordanz der Ergebnisse

spricht. Auch Nguyen et al. (2023) konnten nicht zeigen, dass rötlich bearbeitete ärgerlicher Gesichter im Vergleich zu einem nicht farblich bearbeiteten als weniger freundlich bewertet wurden. Verwendung fanden computergenerierte Hybridgesichter, gebildet aus einer Mischung der Emotion Ärger und dem jeweils passenden neutralen Gesicht, um Effekte unbewusst wahrgenommener Emotionen zu präsentieren. Eine farbliche Bearbeitung in Richtung Rot erfolgte in CIELAB a^* um 12 Einheiten (Nguyen et al., 2023). Ähnlich zu der hier vorliegenden Arbeit ging es um die Präsentation subtiler, nicht überzeichneter Emotionen und Farbbearbeitungen. Diese Subtilität könnte unter anderem eine Erklärung für den fehlenden Farbeffekt bei ärgerlichen Gesichtsausdrücken sein, allerdings gestaltet sich ein genauer Vergleich schwierig, da es sich bei den präsentierten Emotionen nicht um eindeutige und klare emotionale Ausdrücke sondern um „subtile“ emotionale Ausdrücke handelte und die Farbbearbeitung in anderen Farbräumen beziehungsweise Systemen erfolgte. In der vorliegenden Arbeit wurde mit dem HSL-System und nicht mit dem achsbasierten CIELAB-System gearbeitet. Da es qualitative Unterschiede zwischen den Konzepten der beiden Farbräume gibt, können Achsen- beziehungsweise Gradveränderungen nicht zueinander ins Verhältnis gesetzt werden und nicht direkt ineinander umgerechnet werden.

In Bezug auf die Emotion Freude konnten Nguyen et al. (2023), anders als in den hier vorliegenden Ergebnissen, jedoch zeigen, dass rötlich bearbeitete freudige Hybridgesichter, generiert aus der Emotion Freude und dem passenden neutralen Ausdruck freundlicher als die nicht bearbeiteten bewertet wurden und somit wurde ein Einfluss der Farbe Rot auf die Wahrnehmung von Freude gefunden. Gründe für die Divergenz zu den vorliegenden Ergebnissen könnten sein, dass es bei Nguyen et al. (2023) um die Bewertung der Freundlichkeit des wahrgenommenen Ausdruckes und nicht um die Intensität der jeweiligen Emotion ging. Außerdem wurden keine eindeutigen Emotionen, sondern Hybridstimuli aus emotionalen und neutralen Ausdrücken gezeigt, wodurch eventuell der Einfluss der Farbe einen größeren Stellenwert für die Bewertung der Gesichter erhält, da ein erhöhtes Maß an Unsicherheit des visuellen Signals aufgrund der reduzierten emotionalen Intensität vorliegen könnte.

Dass die Gesichtsfarbe physiologischerweise beim Empfinden von Freude röter wird, ist mehrfach in der Literatur belegt (Alkawaz et al., 2015; Drummond, 1994). Eine verstärkte Gesichtsröte geht somit mit einer verstärkten Wahrnehmung der Emotion Freude einher, was laut einer Reihe an weiteren Arbeiten eine farbliche Assoziation mit dieser Emotion zeigt (Thorstenson et al., 2018; Thorstenson et al., 2022). Thorstenson et al. (2018) verwendeten neutrale Gesichtsausdrücke und bearbeiteten diese an der CIELAB a^* Achse in mehreren Abstufungen um insgesamt 32 Einheiten in die positive und negative Richtung. Die Teilnehmenden sollten die Gesichter anhand der Farbachse so bearbeiten, dass diese möglichst stark den verschiedenen vorgegebenen Emotionen entsprechen. Die Gesichtsröte wurde vor allem für die Emotionen Ärger und Freude verstärkt (Thorstenson et al., 2018). In Bezug zu den hier vorliegenden Ergebnissen könnten Gründe für diese Divergenz darin liegen, dass eine deutlich stärkere Intensitätsmodulation der Farbe Rot angewandt wurde. Zudem wurde die Farbänderung nicht präsentiert und bewertet, sondern das jeweilige Bild von den Teilnehmenden zunächst bewertet und dann farblich bearbeitet, mit dem Ziel die Emotion bestmöglich darzustellen. Lerneffekte stark überzeichneter roter Gesichter, wie sie beispielsweise in Zeichentrickfilmen oder Comics Anwendung finden, könnten auch hier zu diesem Roteffekt geführt haben. Zudem wird ein rötliches Gesicht bis zu einer gewissen Intensität an Rot als gesund, also als etwas positives, wahrgenommen (Young et al., 2018). Die Darstellung einer positiv konnotierten Emotion wie Freude könnte mit diesen positiven Signalen korreliert sein und so zu diesen Ergebnissen führen. Dass die Gesichtsröte auch bei der Emotion Ärger verstärkt wurde (Thorstenson et al., 2018) könnte daran liegen, dass beide Emotionen eine physiologische Erregung anzeigen. Es kommt zur peripheren Vasodilatation und dadurch zu einer verstärkten Gesichtsdurchblutung welche wiederum die Gesichtsröte bedingt (Drummond & Quah, 2001). Die Interpretation dieser Gesichtsfarbe als ärgerlich oder auch freudig könnte dann von anderen informativen Kanälen wie der Mimik und des Kontextes der Situation abhängig sein.

5.1.2 Emotionale Intensitätsbewertung ängstlicher Gesichter in Abhängigkeit von der Intensität der Gesichtsröte

Es konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gesichtsröte (d.h. einer Abnahme der Rötung eines Gesichts) und der Wahrnehmung der Emotion Angst belegt werden. Auch dieses Ergebnis stimmt mit den Ergebnissen einiger Studien überein. In der Studie von Thorstenson et al. (2018) sollten neutrale Gesichter farblich so bearbeitet werden, dass sie zu der jeweiligen Emotion passen. Dabei wurde für die Emotion Angst die Gesichtsröte vermindert, jedoch nicht signifikant (Thorstenson et al., 2018). Auch in der Arbeit von Wolf et al. (2021) zeigte sich kein Effekt der Farbe auf die Intensitätsbewertung der Emotion Angst. Im Gegensatz dazu gibt es wiederum auch beschriebene Effekte reduzierter Gesichtsröte auf die Emotionsbewertung. Fehlende Rötung in einem ängstlichen Gesicht tritt auch durch eine Reihe von physiologischen Prozessen auf, wodurch der bekannte blasse Gesichtsausdruck zustande kommt (Montoya et al., 2005). Thorstenson et al. (2022) arbeiteten mit uneindeutigen Emotionen, computergeneriert aus den Basisemotionen Überraschung und Angst, farblich entlang der Rotachse in Stufen von jeweils 15 Einheiten in CIELAB a^* bearbeitet. Neben einer Intensitätsbewertung erfolgte zudem eine Benennung der Emotion (Angst oder Überraschung). Für die Emotion Angst zeigte sich ein signifikanter Farbeffekt, mit zunehmender Gesichtsröte wurden bis zu einem bestimmten Maß an Rötung die Gesichter als weniger ängstlich bewertet, ab einer gewissen Gesichtsröte zeigte sich ein gegenteiliger Effekt (Thorstenson et al., 2022).

Diese Ergebnisse stimmen nur zum Teil mit den hier vorliegenden überein. Der Effekt, dass in den niedrigeren Rotstufen eine farbliche Intensitätszunahme mit einer Reduktion der Wahrnehmung von Angst einhergeht, könnte aufgrund der Tatsache aufgetreten sein, dass mit uneindeutigen Emotionen gearbeitet wurde. Da diese keine eindeutige Information über den vorliegenden emotionalen Status liefern könnte im Sinne einer Integration die Gesichtsfarbe als Informationskanal eine stärkere Bedeutung bekommen haben. Dass sich in den intensiveren Rotstufen eine positive Korrelation mit der Angstwahrnehmung, also der

gegenteilige Effekt zeigt, könnte darin begründet liegen, dass die Rotfärbung als Signal sozialer Angst beziehungsweise als ängstliches Erröten gedeutet wird.

5.1.3 Emotionale Intensitätsbewertung trauriger Gesichter in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe

Auch bei der Emotion Trauer zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gesichtsfarbe und der Emotionsbewertung. Diese Ergebnisse stehen den Ergebnissen einer Reihe von Arbeiten entgegen. Thorstenson et al. (2018) konnten beispielsweise zeigen, dass die Teilnehmenden die Gesichtsröte signifikant reduzierten, um die Emotion Trauer möglichst gut bei dem präsentierten Gesicht darzustellen. Ursachen für die Divergenz zu den hier vorliegenden Ergebnissen könnten methodisch begründet sein. Bei Thorstenson et al. (2018) wurden nicht die farblich bearbeiteten Ausdrücke präsentiert, sondern die Teilnehmenden sollten diese passend zu der wahrgenommenen Emotion auswählen. Das könnte dazu beitragen, dass der Farbe eine viel größere Gewichtung und Präsenz zukommt als in dieser Arbeit. Auch Thorstenson et al. (2022) konnten einen Farbeffekt auf die Bewertung der Emotion Trauer nachweisen. Computergenerierte Bilder eines unvollständig abgebildeten Gesichtes mit abgeschnittenem Mund und Tränen in den Augen wurden verwendet, um uneindeutige emotionale Ausdrücke mit einer möglichen Interpretation als Freude oder Trauer zu erhalten. Diese wurde in CIELAB a^* und b^* um jeweils 7.5 Einheiten farblich bearbeitet und von den Teilnehmenden bewertet. Mit zunehmender Reduktion der rötlichen sowie der gelblichen Farbbearbeitung wurden die Gesichter trauriger bewertet (Thorstenson et al., 2022). Dass dieser Farbeffekt in der hier vorliegenden Studie nicht repliziert wurde, könnte multiple Gründe haben. Zum einen wurde nicht mit uneindeutigen emotionalen Ausdrücken gearbeitet, was dazu führen könnte, dass die Information der Gesichtsfarbe für die Emotionsbewertung einen geringeren Stellenwert hatte, zum anderen wurden die Gesichter in der vorliegenden Arbeit nur entlang der Rotachse und nicht der Gelbachse bearbeitet. Zu welchem Anteil die rötliche und oder die gelbliche Färbung zu der Emotionsbewertung bei

Thorstenson et al. (2022) beiträgt, lässt sich so folglich nicht gänzlich eruieren. Zudem wurden in dieser Arbeit vollständig abgebildete echte und keine unvollständigen computergenerierten Gesichter verwendet. Die fehlende Vollständigkeit könnte eventuell dazu führen, dass wichtige emotionale Informationen über den Kanal der Gesichtsmimik verloren gehen, zum anderen könnten die computergenerierten Gesichter mit einer geringeren visuellen unsystematischen und damit Störvarianz assoziiert sein und somit eine stärkere Fokussierung auf die farblichen Informationen erlauben.

Weitere Farbassoziationen mit der Emotion Trauer wurden von Provine et al. (2013) beobachtet. Dabei fand nicht die Gesichtsfarbe, sondern alleinig die Farbe der Skleren Betrachtung, was einen direkten Vergleich mit den hier vorliegenden Ergebnissen verunmöglicht. Bilder, welche lediglich die Augenpartie eines Gesichtes zeigten, wurden farblich so bearbeitet, dass die Sklera eine subtile Rötung erhielt. Bei emotionaler Bewertung dieser Bilder führte eine röttere Sklera im Vergleich zu einer weißen Sklera zu einer verstärkten Wahrnehmung von Trauer. Dieser Effekt könnte darin begründet liegen, dass verweinte Augen gerötet sind und somit eher mit der Emotion Trauer assoziiert sind. Dass menschliche Tränen mit roten Augen beziehungsweise Skleren assoziiert sind und damit eine wichtige Informationsquelle darstellen und die Wahrnehmung der Emotion Trauer verstärken, konnten Provine et al. (2009) zeigen. Gründe für die Divergenz könnten auch darin liegen, dass den Teilnehmenden zum einen nur ein Gesichtsausschnitt präsentiert wurde und somit eine weniger komplexe visuelle Informationsquelle für die Emotionsbewertung zur Verfügung stand und zum anderen wurden nur die Augen und nicht das komplette Gesicht farblich bearbeitet. Dies könnte durch den größeren Kontrast, der sich dadurch zu der umliegenden Haut ergibt, dazu führen, dass die rötliche Farbe dem Betrachter sehr präsent erscheint und dadurch mit einem höheren Stellenwert in die emotionale Bewertung einhergeht.

5.1.4 Emotionale Intensitätsbewertung der neutralen Gesichtsausdrücke in Richtung der Emotionen Angst, Ärger und Freude in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe

Die farbliche Bearbeitung der neutralen Gesichtsausdrücke zeigte in beiden Experimenten keinen signifikanten Effekt auf die Bewertung der Emotionen. Im ersten Experiment wurden alle Ausdrücke rein deskriptiv in Richtung der Emotion Ärger, im zweiten Experiment in Richtung der Emotion Trauer bewertet.

Dass neutrale Gesichtsausdrücke unter impliziten (d.h. aufgabenirrelevanten) emotionalen Verarbeitungsbedingungen in die negative Richtung bewertet werden, zeigte die Studie von Lee et al. (2008). Verwendet wurden fröhliche, ängstliche und neutrale Gesichtsausdrücke. Analog zu der Studie von De Houwer (2003) wurde die extrinsisch-affektive Simon-Aufgabe (EAST) durchgeführt. Fröhliche Gesichter wurden als positive und ängstliche Gesichter wurden negative Gesichter schwarz-weiß nebeneinander dargestellt und sollten von den Teilnehmenden mittels Tastendruckes der „positiven“ Taste als positiv fröhliche und „negativen“ Taste als negativ ängstliche korrekt erkannt werden. Emotionspaare aus den beiden fröhlichen, den beiden ängstlichen, den beiden neutralen und dem fröhlichen und ängstlichen Gesichtsausdruck wurden farblich bläulich beziehungsweise grünlich bearbeitet. Die Hälfte der Teilnehmenden sollten dann die positive Taste bei der blauen Farbbearbeitung und die negative Taste bei grünen Farbbearbeitung, die andere Hälfte genau umgekehrt unabhängig der Emotion drücken. Bei Präsentation der farblich bearbeiteten neutralen Gesichter wurde die Aufgabe signifikant genauer bearbeitet, wenn die korrekte Antworttaste die mit den negativen schwarz-weißen Stimuli assoziierte Taste war (Lee et al., 2008).

Dass sich in den hier vorliegenden Ergebnissen keine Bewertung der neutralen Ausdrücke in Richtung der negativ konnotierten Emotion Angst zeigte, könnte unter anderem darin begründet sein, dass die in diesem Experiment verwendete Emotion Ärger ebenfalls zu den negativen Emotionen gehört, sich daher eine negative Wahrnehmungsverzerrung auf einer Skala mit zwei negativen Polen nicht gut abbilden lässt. Im zweiten Experiment wurden die neutralen Ausdrücke,

passend zu den Ergebnissen von Lee et al. (2008) in Richtung der negativ konnotieren Emotion Trauer und nicht zu der positiven Emotion Freude bewertet, die Wahrnehmungsverzerrung tritt somit auch bei expliziten, das heißt aufgabenrelevanten emotionalen Verarbeitungsbedingungen auf.

In Bezug auf die Farbe und die Wahrnehmung neutraler Gesichtsausdrücke gibt es eine Reihe von Studien, die zwar nicht die Gesichtsfarbe modulieren, sondern die Farbe des Hintergrundes als mögliche emotionale Kontextinformation (Gil & Le Bigot, 2015; Peromaa et al., 2025; Young et al., 2013), was eine eingeschränkte Vergleichbarkeit mit der hier vorliegenden Studie bedingt. Bezüglich eines Farbeinflusses auf die Emotionswahrnehmung zeigte die Arbeit von Peromaa et al. (2025), dass die Einstellung emotionaler Gesichtsausdrücke zu einem neutralen Ausdruck unabhängig von der Hintergrundfarbe ist und die von den Teilnehmenden angegeben neutralen Punkte meistens in Richtung der Emotion Ärger lagen (Peromaa et al., 2025). Die neutralen Ausdrücke sind auch in dieser Studie in Richtung der Emotion Ärger bewertet worden, was darin liegen könnte, dass Ärger eine dominante, eindeutige, negativ konnotierte Emotion ist. Ärger bedeutet potenziell Gefahr und wird vielleicht bei nicht ganz klaren Emotionen tendenziell im Sinne einer erhöhten Wachsamkeit gegenüber dieser als Anzeichen einer potenziellen direkten Bedrohung als solche bewertet. Zum anderen konnte auch hier kein Effekt der Gesichtsfarbe nachgewiesen werden. Dies könnte damit zusammenhängen, dass sowohl bei Peromaa et al. (2025) als auch bei dieser Arbeit der neutrale Ausdruck reduzierte mimische Information für die Emotionserkennung bietet und somit als tendenziell uneindeutig wahrgenommen wird. Eventuell wird die Gesichtsfarbe aufgrund von diesem fehlenden emotionalen Kontext in der Interpretation bedeutungslos, da diese nicht mit anderen Informationen wie der Mimik in Verbindung gebracht werden kann und für sich alleinstehend nicht ausreichend ist, die emotionale Bewertung maßgeblich zu beeinflussen.

5.2 Explorative Fragestellungen

Im Folgenden wird auf die Effekte der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung bei sozial ängstlichen Menschen sowie auf den Einfluss einer begleitenden Prosodie im Sinne einer multimodalen Integration eingegangen. Da diese Fragestellungen, nach aktuellem Stand der Forschung, noch nicht untersucht wurden, handelt es sich um komplett neue Erkenntnisse. Diese können daher nicht gänzlich, sondern nur punktuell mit der bestehenden Literatur in Zusammenhang gebracht werden.

5.2.1 Emotionale Intensitätsbewertung der Gesichter als ärgerlich oder ängstlich in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen

Es zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen der sozialen Ängstlichkeit und der Gesichtsfarbe auf die Intensitätsbewertung. Beim Vergleich der Gruppe der niedrig und der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen zeigten sich unabhängig von der präsentierten Emotion signifikante Bewertungsunterschiede zwischen den Differenzen verschiedener Farbstufen. Innerhalb der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen lag ebenfalls ein signifikanter Farbeffekt zwischen den Farbdifferenzen der stark weißen und stark roten Farbe, der stark weißen und der leicht roten Farbe, der leicht weißen und der leicht roten Farbe sowie zwischen der leicht weißen und der stark roten Farbe vor. Innerhalb der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen zeigte sich kein Farbeffekt.

In Bezug auf die soziale Ängstlichkeit und emotionale Wahrnehmungen zeigen verschiedene Arbeiten, dass bei hoch sozial Ängstlichen Individuen bestimmte Emotionen intensiver und stärker wahrgenommen werden (Gilboa-Schechtman et al., 1999; Mogg & Bradley, 2002; Stein et al., 2002; Straube et al., 2004). Hierfür kann die in der Literatur anhand von Modellen beschriebene Interpretationsverzerrung ursächlich sein. Verzerrungen in der Wahrnehmung und Verarbeitung von sozialen beziehungsweise bewertenden Situationen führen zu einem erhöhten Maß an Angst in diesen, was wiederum das Krankheitsbild

der sozialen Phobie aufrechterhält (Rapee & Heimberg, 1997). Diese Aufmerksamkeitsverzerrung der sozial ängstlichen Individuen bei der Wahrnehmung von bestimmten Emotionen ist in der Literatur vielfach beschrieben (Amir et al., 2005; Boll et al., 2016; Gilboa-Schechtman et al., 1999; Horley et al., 2004; Yoon & Zinbarg, 2007, 2008). Vor allem der Effekt einer verstärkten Wahrnehmung der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen der Emotion Ärger, sowie eine Interpretation neutraler Ausdrücke in Richtung der Emotion Ärger konnten verschiedene Arbeiten nachweisen.

Fujihara et al. (2023) untersuchten beispielsweise den Einfluss von verschiedenen Subtypen der Angst auf die Wahrnehmung von emotionalen Gesichtsausdrücken. Schwarzweiße Bilder, welche Gesichter mit jeweils einer der Emotionen Freude, Trauer, Ärger, Angst, Ekel und Überraschung zeigten wurden pro Emotion in drei Intensitätsstufen (20%, 40%, 100%) präsentiert. Die Teilnehmenden sollten zunächst die gezeigte Emotion benennen und anschließend die Intensität der Emotion bewerten. Bezüglich der Erkennungsgenauigkeit der ängstlichen Gesichter zeigte sich kein signifikanter Einfluss der Ängstlichkeit. Ein erhöhtes Maß an sozialer sowie Eigenschaftsangst führte dazu, dass die Emotion Trauer, präsentiert in der leichtesten Intensität, als ärgerlich fehlinterpretiert wurde, was die These unterstreicht, dass ängstliche Individuen eine erhöhte Aufmerksamkeit in Bezug auf die Emotion Ärger aufweisen (Fujihara et al., 2023). Dazu passend ist auch die in der hier vorliegenden Arbeit vorhandene statistische Tendenz zur Signifikanz bei der Emotion Ärger bezüglich der Interaktion zwischen sozialer Ängstlichkeit und Farbe.

Bei Gilboa-Schechtman et al. (1999) zeigte die Gruppe der sozial Ängstlichen Teilnehmenden ebenfalls eine erhöhte Aufmerksamkeit gegenüber ärgerlichen im Vergleich zu fröhlichen Gesichtern, wenn diese gemeinsam mit neutralen Gesichtsausdrücken präsentiert wurden, die Genauigkeit der Emotionserkennung unterschied sich zwischen den beiden Gruppen allerdings nicht. Auch auf der bildgebenden Ebene zeigten Menschen mit sozialer Angst erhöhte neuronale Antworten auf ärgerliche im Vergleich zu neutralen Gesichtsausdrücken (Stein et al., 2002; Straube et al., 2004). Dass sozial

ängstliche Menschen neutrale Gesichtsausdrücke tendenziell als ärgerlich bewerten, zeigte auch die Studie von (Yoon & Zinbarg, 2007). Bezüglich der Emotion Angst zeigen einige Arbeiten, dass die Erkennungsgenauigkeiten verschiedener emotionaler Gesichtsausdrücke bei Menschen mit hoher Eigenschaftsangst eine signifikant bessere Erkennungsleistung und Sensitivität bei der Präsentation von ängstlichen Gesichtern haben (Doty et al., 2013; Japee et al., 2009; Surcinelli et al., 2006).

Diese Effekte der Interpretationsverzerrung sozial ängstlicher Individuen konnten in der hier vorliegenden Studie nicht gefunden werden. Gründe dafür könnten unter anderem die Verwendung dynamischer Stimuli sein. Zum einen wird dadurch dafür gesorgt, dass ein möglichst realitätsnahes, naturalistisches Stimulusmaterial geschaffen wird, zum anderen könnte dadurch ein sehr klares emotionales Signal generiert werden, welches dazu führt, dass der Effekt der sozialen Ängstlichkeit hier nicht zum Tragen gekommen ist. In einer Reihe von Studien ist ein Einfluss von dynamischen Stimuli auf die emotionale Erkennungsleistung bei sozial Ängstlichen Individuen beschrieben (Joormann & Gotlib, 2006; Torro-Alves et al., 2016).

Beispielsweise verwendeten Torro-Alves et al. (2016) in ihrer Studie sowohl statische als auch dynamische emotionale Gesichtsausdrücke mit verschiedenen Emotionen in verschiedenen Intensitäten. Bei Präsentation der statischen Stimuli ergab sich nur bei der Emotion Angst ein Gruppenunterschied, bei dem die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen diese in geringer Intensitätsstufe besser erkannte als die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen. Bei Präsentation der dynamischen Stimuli verbesserte sich die Erkennungsleistung vor allem in der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen, sodass sich keine Gruppenunterschiede mehr feststellen ließen (Torro-Alves et al., 2016). Ursächlich für diesen Effekt könnte beispielsweise sein, dass statische Gesichter ein uneindeutigeres emotionales Signal darstellen als dynamische und dadurch die Messung einer erhöhten Sensitivität im Sinne einer Interpretationsverzerrung bei Individuen mit einem erhöhten Maß sozialer Angst erleichtern. Durch die dynamischen Stimuli werden eindeutigere emotionale Informationen vermittelt, was vor allem den Zugewinn der Erkennungsleistung der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen

erklärt. Passend zu den hier vorliegenden Ergebnissen zeigt sich also kein Gruppenunterschied mehr, was dafür sprechen könnte dass durch die größere Realitätsnähe der dynamischen Stimuli (Recio et al., 2013) zum einen Unsicherheiten reduziert werden, zum anderen nicht nur eine Momentaufnahme wie bei statischen Stimuli, sondern auch die Information der zeitlichen Komponente geliefert wird. Diese Reduktion der Unsicherheit könnte bei sozial ängstlichen Individuen, die sich durch ein erhöhtes Maß an sozialer Unsicherheit auszeichnen, dazu führen, dass es zu weniger Interpretationsverzerrungen kommt und dadurch das Verhalten den niedrig sozial Ängstlichen ähnelt.

Doch in der Literatur gibt es ebenfalls Ergebnisse, die keine signifikanten Unterschiede in den emotionalen Erkennungsraten zwischen Personen mit sozialer Angst und nicht sozial ängstlichen Vergleichsgruppen feststellen konnten (Cooper et al., 2008; Mullins & Duke, 2004; Philippot & Douilliez, 2005). Beispielsweise verwendeten Philippot and Douilliez (2005) Gesichter, welche die Emotionen Freude, Ärger, Angst und Ekel jeweils in verschiedenen Intensitäten (0 %, 30%, 70%, 100%) zeigten. Gruppen von sozial Ängstlichen, Ängstlichen und gesunden Probanden sollten diese Emotionen erkennen, hinsichtlich ihrer Intensität bewerten. In keiner dieser Aufgaben konnten signifikante Gruppenunterschiede festgestellt werden (Philippot & Douilliez, 2005). Gründe dafür, dass kein Einfluss der sozialen Ängstlichkeit auf die Emotionserkennung beobachtet wurde, könnten darin liegen, dass soziale Angst durchaus einen Einfluss hat, dieser jedoch zu gering ist, um signifikante Unterschiede festzustellen. Weitere Ursachen könnten sein, dass hoch sozial Ängstliche sich ihrer Angst bewusst sind und dadurch kompensatorische Strategien haben, um sich dem allgemeinen sozialen Verhalten anzupassen.

Dass der Faktor soziale Ängstlichkeit unabhängig von der dargestellten Emotion keinen signifikanten Effekt auf die Beurteilung der Mimik zeigt, könnte an dem Design der vorliegenden Studie liegen. Denn die Effekte der sozialen Angst bei der Intensitätsbewertung der ärgerlichen und ängstlichen Gesichtsausdrücke stehen auf der verwendeten Skala diametral zueinander und gleichen sich folglich aus, wenn diese bei den jeweiligen Emotionen gleich stark sind. Somit

zeigt sich kein alleiniger Haupteffekt der sozialen Ängstlichkeit auf die emotionale Wahrnehmung.

Bezüglich des vorliegenden Interaktionseffektes zwischen sozialer Ängstlichkeit und der Gesichtsfarbe gestaltet es sich aufgrund fehlender vergleichbarer Studien schwierig, diesen in Bezug zur aktuellen Literatur zu setzen. Jedoch sind in der Literatur generelle Einflüsse von Farben auf Ängstlichkeit beschrieben. Jacobs and Suess (1975) ließen die Studienteilnehmenden jeweils einfarbige Bildschirme in den Farben Rot, Gelb, Grün und Blau betrachten und alle 5 Minuten das State-Trait Anxiety Inventory bearbeiten. Es zeigte sich, dass die Farbe Rot mit einem hohen Maß an Merkmalsangst verbunden ist, die Farben Blau und Grün hingegen mit einem niedrigen Maß (Jacobs & Suess, 1975). Folglich scheint es auch eine unmittelbarere Assoziation zwischen den beiden Faktoren Farbe und Ängstlichkeit außerhalb des Kontextes der Beurteilung sozialer Signale zu geben.

Dass Farben einen Einfluss auf die Wahrnehmung von Emotionen, unabhängig der sozialen Ängstlichkeit haben, zeigen eine Reihe von Arbeiten. Die Farbe Rot scheint beispielsweise mit der Emotion Ärger verknüpft zu sein (Minami et al., 2018; Nakajima et al., 2017; Thorstenson et al., 2022; Young et al., 2018), ein weniger rotes und somit blasses neutrales Gesicht scheint mit der Emotion Angst assoziiert zu sein (Thorstenson et al., 2018). Allerdings wird in den referenzierten Arbeiten entweder der alleinige Farbeinfluss oder die soziale Ängstlichkeit und ihren Einfluss auf die emotionale Erkennungsleistung überprüft. Die Betrachtung beider Faktoren hat nach Stand der jetzigen Literatur noch nicht stattgefunden. Bezüglich der signifikanten Interaktion zwischen sozialer Ängstlichkeit und Farbe stellt sich die Frage, ob die soziale Ängstlichkeit der Moderator des Farbeffektes darstellt, oder ob die Farbe der Moderator der Interpretationsverzerrung emotionaler Signale bei sozial Ängstlichen Individuen darstellt.

Interessanterweise zeigte sich im Gegensatz zu den Ergebnissen einiger Studien in dieser Arbeit weder ein signifikanter Farbeffekt auf die Wahrnehmung noch ein signifikanter Effekt der sozialen Ängstlichkeit. Die Interaktion zwischen den Faktoren Farbe und sozialer Ängstlichkeit ist allerdings signifikant, was dafür sprechen würde, dass unter Verwendung der dynamischen naturalistischen

Stimuli die alleinigen Effekte eventuell zu gering sind, die Kombination dieser Faktoren allerdings zu einem Effekt führt. Natürlich klärt dies nicht die Frage, welche der beiden Variablen welchen bestehenden Effekt beeinflusst, zur Beantwortung dieser ist weitere Forschung in diesem Bereich nötig.

5.2.2 Intensitätsbewertung der Emotionen als freudig in Abhängigkeit von der Gesichtsfarbe bei niedrig und hoch sozial Ängstlichen

Es zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt für Farbe, ebenfalls zeigte sich kein signifikanter Interaktionseffekt für Farbe und soziale Ängstlichkeit bei der Emotion Freude noch zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen den Variablen Farbe, Emotion und soziale Ängstlichkeit. In Bezug auf den fehlenden Farbeffekt stehen diese Ergebnisse Studien entgegen, welche beispielsweise Zusammenhänge zwischen der Gesichtsröte und der Bewertung der Emotion Freude und somit einen Farbeffekt zeigen konnten (Nguyen et al., 2023; Thorstenson et al., 2018; Thorstenson et al., 2022) und in den vorausgehenden Abschnitten im Detail diskutiert wurden. Auch in Bezug auf mögliche Interpretationsverzerrungen sozial ängstlicher Individuen konnten einige Arbeiten vorliegende Effekte nachweisen.

Fujihara et al. (2023) zeigten in ihrer Studie, dass Menschen mit einem höheren Maß an sozialer Ängstlichkeit freudige Gesichter, präsentiert in der mittleren Intensitätsstufe tendenziell als angeekelte missinterpretierten. Laut Russell and Bullock (1985) liegt die Emotion Freude in dem strukturellen Modell der Emotionen, genau wie die Emotion Ekel im Bereich der erregenden Emotionen, mit dem Unterschied, dass Freude auf der Behagen-Missbehagen-Achse im Bereich des Behagens und Ekel im Bereich des Missbehagens zu finden ist und darüber hinaus im sozialen Kontext ein bedrohliches Signal darstellt, was daher auch zur Erklärung einer Wahrnehmungsverzerrung im Konzept der sozialen Angst geeignet ist. Dass sozial ängstliche Individuen Tendenzen zeigen emotionale Stimuli als negativer zu bewerten belegen zahlreiche Studien (Amir et al., 2005; Goldin et al., 2009; Koizumi et al., 2011; Yoon & Zinbarg, 2007). Yoon and Zinbarg (2007) zeigten, dass hoch sozial Ängstliche uneindeutige

Gesichtsausdrücke als bedrohlicher wahrnehmen und freudige Gesichter eher als spöttisch und somit ebenfalls als sozial bedrohlich bewerten. Doch nicht nur im Bereich der emotionalen Gesichtsausdrücke ist diese negative Interpretationsverzerrung zu finden, auch positive Ereignisse werden von Menschen mit sozialer Ängstlichkeit negativer bewertet als von nicht Ängstlichen (Alden et al., 2008). Je nach verwendeter emotionaler Intensität gibt es Hinweise drauf, dass sozial Ängstliche Individuen zu der Missinterpretation der freudigen Emotion in Richtung der angeekelten, eher negativ konnotierten Emotion neigen (Fujihara et al., 2023). Ursachen, warum diese Effekte in der vorliegenden Arbeit nicht gefunden werden konnten, könnte wiederum an der Verwendung dynamischer Stimuli liegen. Sowohl Fujihara et al. (2023) als auch Yoon and Zinbarg (2007) arbeiteten mit schwarz-weiß Photographien. Das Fehlen der Farbe könnte zum einen dazu beigetragen haben, dass potenzielle Störfaktoren durch die Farbe eliminiert wurden, zum anderen könnten diese Fotografien im Gegensatz zu dynamischen Videos besser untereinander vergleichbar sein, da sie durch das Fehlen der Farbe standardisierter sind. Allerdings könnte auch die Verwendung dynamischer Stimuli, als Stimuli mit einem erhöhten Maß an ökologischer Validität dazu geführt haben, dass der Effekt der Interpretationsverzerrung nicht auftritt, da dynamische Stimuli vor allem bei uneindeutigen Gesichtsausdrücken die Kohärenz in der Erkennung des Affektes verbessern, sowie zu einer besseren Erkennung führen (Krumhuber et al., 2013). Yuan et al. (2020) untersuchte die Aufmerksamkeit sozial ängstlicher Individuen bezüglich dynamischer Gesichtsausdrücke im Vergleich zu statischen Ausdrücken. Verwendet wurden computergenerierte Gesichter mit einem neutralen Ausdruck und der Emotion Ekel. Diese wurden ausgehend von einem neutralen Gesicht entweder zu der Emotion Ekel oder dem neutralen Ausdruck gemorphed und in Videosequenzen präsentiert. Die Teilnehmenden sollten eine Dot-Probe Aufgabe mit zur Hälfte statischen und zur anderen Hälfte dynamischen Stimuli bearbeiten. Die elektrophysiologischen Ergebnisse stützen die Annahme, dass hoch sozial Ängstliche bei den statischen Ekelausdrücken im Vergleich zu den niedrig sozial Ängstlichen eine erhöhte Aufmerksamkeit

zeigten, dieser Unterschied allerdings unter Verwendung der dynamischen Ausdrücke verschwand (Yuan et al., 2020).

Auch Torro-Alves et al. (2016) untersuchten den Einfluss dynamischer Stimuli auf die Emotionswahrnehmung bei sozial Ängstlichen Individuen. Verwendet wurden Gesichter mit den Emotionen Angst, Ärger, Freude und Trauer in verschiedenen Intensitäten. Diese wurden ebenfalls gemorphed und in Videosequenzen sowie statischen Fotografien präsentiert und von den Teilnehmenden klassifiziert. Lediglich bei der statisch präsentierten Emotion Ärger in niedriger Intensität zeigten sich Gruppenunterschiede zwischen den niedrig und den hoch sozial Ängstlichen. Unter den dynamischen Bedingungen zeigten sich keine Gruppenunterschiede mehr, dadurch dass die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen deutlich besser in den Emotionserkennungen wurde (Torro-Alves et al., 2016). Passend zu den vorliegenden Ergebnissen scheint eine höhere ökologische Validität und dadurch ein erhöhtes Maß an Natürlichkeit der Stimuli (Recio et al., 2013) gepaart mit einem höheren Informationsgehalt und dadurch einer größeren emotionalen Eindeutigkeit dazu zu führen, dass die Wahrnehmungsverzerrung bei sozial Ängstlichen Individuen nicht zum Tragen kommt, da diese dynamischen Stimuli deutlich eindeutiger als statische Stimuli sind (Richoz et al., 2024). Dazu passt wiederum die Tatsache, dass die Interpretationsverzerrung bei sozial ängstlichen Individuen vor allem bei uneindeutigen Ausdrücken auftritt (Yoon & Zinbarg, 2007).

5.2.3 Einfluss der Prosodie auf die Intensitätsbewertung der Emotionen

Im Folgenden wurde untersucht, ob eine die Mimik begleitende emotionale Prosodie den Einfluss der Farbe auf die Emotionswahrnehmung moderiert. Sowohl im ersten als auch im zweiten Experiment zeigte sich keine signifikante Interaktion zwischen der Modalität und der Farbe. In beiden Experimenten zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen der Emotion und der Modalität. Die Emotion Angst und die Emotion Freude wurden unter der audiovisuellen Bedingung intensiver bewertet als unter der visuellen. Der neutrale Ausdruck zeigte unter der visuellen Bedingung eine stärkere Abweichung von dem

neutralen Mittelpunkt in Richtung Ärger als unter audiovisueller Darbietung. Auch die Emotion Trauer und Freude wurde unter der audiovisuellen Bedingung intensiver wahrgenommen als unter der visuellen. Der neutrale Ausdruck zeigte unter der visuellen Darbietung eine stärkere Abweichung in Richtung Trauer, unter audiovisueller Darbietung eine Abweichung in Richtung Freude.

Der Einfluss der Modalität auf die Emotionswahrnehmung ist in der Literatur vielfach beschrieben worden (Bänziger et al., 2009; Bänziger et al., 2012; Collignon et al., 2008; Jessen et al., 2012; Kreifelts et al., 2007). Collignon et al. (2008) zeigten beispielsweise, dass die Emotion Angst am genauesten kategorisiert werden konnte, wenn diese unter kongruenten audiovisuellen Bedingungen präsentiert wurde, als unter unimodalen Bedingungen. Wurden die Emotionen unter inkongruenten Bedingungen präsentiert fand die Emotionserkennung vor allem über das visuelle Signal statt (Collignon et al., 2008). Diese visuelle Dominanz in der Verarbeitung emotionaler Ausdrücke zeigte auch in der Arbeit von de Boer et al. (2021). Die hier vorliegenden Ergebnisse stimmen mit denen der referenzierten Studien überein, die Diskriminationsfähigkeit der verschiedenen emotionalen Kategorien verbessert sich aufgrund multimodaler Integrationsprozesse (Collignon et al., 2008; Kreifelts et al., 2007).

Allerdings findet in diesen Studien der farbliche Einfluss auf die Modalität keine Betrachtung. Nach aktuellem Stand der Literatur scheint es keine Arbeit zu geben, die sich mit dem Einfluss der Änderung der Gesichtsfarbe bei multimodalen (hier audiovisuellen) Stimuli auf die emotionale Erkennungsrate beschäftigt hat. Basierend auf den bisherigen Erkenntnissen eines bestehenden Integrationseffektes und der Dominanz einzelner Sinneskanäle könnten es verschiedene Ursachen für den hier fehlenden Interaktionseffekt dieser beiden Faktoren (Gesichtsfarbe und Modalität der Stimuli [visuell vs. audiovisuell]) geben. In Bezug auf die bereits weiter oben diskutierten Fragestellungen konnte bei alleiniger Betrachtung der visuellen Modalität ebenfalls zu keinem Zeitpunkt ein Haupteffekt für die Gesichtsfarbe gefunden werden. Mögliche Gründe dafür wurden bereits in den jeweiligen Kapiteln diskutiert. Dazu passend führt auch die Hinzunahme des auditiven Informationskanals im Rahmen der audiovisuellen

Modalität nicht zu einem signifikanten Farbeffekt, da sich das visuelle Signal mit seinem Informationsgehalt im Vergleich zu den rein visuellen Stimuli nicht geändert hat. Betrachtet man zudem die getroffenen Annahmen bei den rein visuellen Stimuli, und zwar, dass der Einfluss der Gesichtsfarbe erst bei starken Farbänderungen und eher weniger eindeutigen emotionalen Ausdrücken zum Tragen kommt, so ist hier zu erwarten, dass ein möglicher Farbeffekt, wenn überhaupt, dann nochmals geringer ausfallen würde. Denn der bei beiden Experimenten vorliegende Interaktionseffekt zwischen den Variablen Modalität und Emotion zeigt passend zu den Ergebnissen der Literatur, dass durch die audiovisuelle Integration nonverbaler emotionaler Stimuli die kommunizierten Emotionen noch klarer und intensiver wahrgenommen werden (Collignon et al., 2008; de Gelder & Vroomen, 2000; Kreifelts et al., 2007).

Demgegenüber steht die Beobachtung, dass es zu keinem Interaktionseffekt zweiter Ordnung zwischen den Variablen Modalität, Farbe und sozialer Ängstlichkeit gekommen ist. Es besteht offenbar kein signifikanter Unterschied der Interaktion zwischen Farbe und sozialer Ängstlichkeit in Abhängigkeit davon ob die Stimuli rein visuell oder audiovisuell präsentiert wurden. Die Assoziation des Einflusses der Gesichtsfarbe auf die Emotionswahrnehmung mit dem Faktor soziale Ängstlichkeit scheint folglich so stabil zu sein, dass diese auch bei emotional eindeutigeren und naturalistischeren Stimuli beobachtet werden kann und nicht auf Situationen mit uneindeutigen beziehungsweise ambiguen emotionalen Signalen beschränkt ist.

Im zweiten Experiment zeigte sich, dass die Prosodie die Interaktion zwischen sozialer Ängstlichkeit und Emotion im Sinne eines Interaktionseffektes zweiter Ordnung moderiert.

Die Gruppe der hoch sozial Ängstlichen profitiert im Vergleich zu der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen stärker von der multimodalen Integration von Mimik und Prosodie (audiovisuelle Modalität) bezüglich der Differenzierung der Emotionen Freude und Trauer. Unter alleiniger Betrachtung der visuellen Modalität zeigte sich, dass die Differenzierung zwischen diesen beiden Emotionen bei den hoch sozial Ängstlichen Individuen im Vergleich zu den niedrig sozial Ängstlichen eine Tendenz zeigt aber nicht signifikant geringer ist.

Dass sozial ängstliche Individuen im Rahmen einer Interpretationsverzerrung dazu neigen, freudige Gesichtsausdrücke als tendenziell angeekelte (Fujihara et al., 2023) oder als spöttische (Yoon & Zinbarg, 2007) zu fehlinterpretieren, ein erhöhtes Maß an Angst dazu führt, dass bei uneindeutigen freudigen-ärgerlichen Gesichtsausdrücken vor allem die Emotion Ärger und weniger die Freude wahrgenommen wird (Attwood et al., 2017) ist durch verschiedene Arbeitsgruppen beschrieben worden. Auch bezüglich der Emotion Trauer zeigen hoch sozial ängstliche Individuen Interpretationsverzerrungen in der Emotionswahrnehmung. Diese können traurige Gesichtsausdrücke präsentiert in geringer Intensität weniger gut erkennen und tendieren dazu diese als ärgerlich zu fehlinterpretieren (Fujihara et al., 2023). Auch bei generalisierten Angststörungen werden diese weniger akkurat (Palm et al., 2011) wahrgenommen.

Die Modalität fand in der Studie von (Heffer et al., 2022) Beachtung. Diese untersuchten den Einfluss von Angst auf die multisensorische Integrationsleistung von emotionalen Ausdrücken (Heffer et al., 2022). Verwendet wurden Videos mit Schauspielerinnen, welche mit ärgerlicher, freudiger oder trauriger Emotion einen neutral konnotierten Ausdruck wiedergaben. Teilnehmenden wurden diese Videos entweder rein akustisch, rein visuell oder audiovisuell präsentiert, zur Unterdrückung der visuellen Dominanz wurde die Gesichtsregion unscharf bearbeitet, mittels Tastendruckes sollte die jeweils gezeigte Emotion benannt werden. In Abhängigkeit der Emotion zeigte sich ein relevanter Einfluss des Ausmaßes an Eigenschaftsangst auf die emotionale Erkennungsleistung. Der ärgerliche Ausdruck wurde von Teilnehmenden mit einem hohen Maß an Eigenschaftsangst im Rahmen einer multisensorischen Integration präziser wahrgenommen als von der niedriger ängstlichen Vergleichsgruppe. In Hinblick auf die Emotionen Freude oder Trauer zeigte sich kein signifikanter Gruppenunterschied, für die freudigen Ausdrücke zeigte sich jedoch eine statistische Tendenz zu einer schlechteren multisensorischen Integrationsleistung der ängstlichen Individuen im Vergleich zu der niedrig ängstlichen Gruppe. Ängstliche Individuen scheinen weniger von einer multisensorischen Integration bei der Bewertung von der Emotion Freude

zu profitieren, es zeigt sich eine geringer Reduktion von vorliegenden Unsicherheiten bei Beurteilung der audiovisuellen freudigen Gesichtern im Vergleich zu den unimodalen Präsentationen (Heffer et al., 2022).

Der Grund, warum dieser Unterschied bei der Emotion Ärger vorhanden ist könnte darin liegen, dass Menschen mit einem hohen Maß an Eigenschaftsangst über multisensorische Integrationsleistungen verfügen, die besonders fein auf die Wahrnehmung von bedrohungsbezogenen Emotionen abgestimmt sind (Heffer et al., 2022). Das könnte darin begründet liegen, dass die Emotion Ärger für ängstliche Individuen als hochrelevanter sozial bedrohlicher Reiz gewertet wird, daher alle informativen Kanäle möglichst sicher und schnell integriert werden, um Unsicherheiten in der Erkennung möglichst gut zu reduzieren. Passend dazu zeigen die Emotionen Freude und Trauer eventuell weniger direkte soziale Bedrohungen an und werden daher vielleicht nicht so übermäßig multimodal integriert. Peschard and Philippot (2017) arbeiteten mit den Modalitäten visuell, akustisch und audiovisuell und konnten ebenfalls zeigen, dass sowohl hoch sozial Ängstliche als auch niedrig sozial Ängstliche Individuen in ihrer Erkennungsgenauigkeit bei neutralen und ärgerlichen Emotionen von der bimodalen Präsentation profitieren, sich aber keine signifikanten Gruppenunterschiede in der Bewertungsgenauigkeit ergaben (Peschard & Philippot, 2017).

Zusammenfassend zeigen sich hier im Rahmen unterschiedlicher experimenteller Ansätze partiell divergierende Befunde. Allerdings besteht auch keine direkte Vergleichbarkeit der aktuellen Ergebnisse mit den Ergebnissen der Studie von Heffer et al. (2022), da zum einen nicht die soziale Ängstlichkeit sondern die allgemeine Eigenschaftsangst untersucht wurde, und zum anderen führt die künstliche Unschärfe der Gesichtsregion zu artifiziellen Stimuli, die sich von den in dieser Studie verwendeten naturalistischeren Stimuli stark unterscheiden. Außerdem sollten die Teilnehmenden die Emotionen kategorial klassifizieren und nicht hinsichtlich ihrer Intensität auf einem Kontinuum zwischen den jeweils zwei Emotionen bewerten. Gründe warum die hoch sozial Ängstlichen Individuen in dieser Arbeit von der audiovisuellen Integration bezüglich der Differenzierung der Emotion Freude und Trauer im Vergleich zu

den niedrig sozial ängstlichen profitieren, könnte zum einen daran liegen, dass diese beiden Emotionen ausdrückenden mimischen Signale von diesen als weniger salient wahrgenommen werden und somit von der multimodalen Integration im Sinne einer Reduktion von Unsicherheiten mehr profitiert wird. Zudem kommt es möglicherweise durch die audiovisuelle Integration durch eine weitere Desambiguierung zu einer Reduktion der Wahrnehmungsverzerrung bei hoch sozial Ängstlichen Individuen in Bezug auf die Emotion Freude, welche von diesen als weniger freudig beziehungsweise freundlich interpretiert wird (Fujihara et al., 2023; Yoon & Zinbarg, 2007). Im Vergleich dazu sind niedrig sozial Ängstliche Individuen unter Verwendung der dynamischen, naturalistischen und somit eindeutigeren Stimuli bereits bei unimodaler Präsentation der Emotionen sicherer und effizienter in der Bewertung, sodass diese weniger bis gar nicht von der Multimodalität profitieren. Passend zu dieser Hypothese zeigt sich auch in den vorliegenden Ergebnissen, dass die Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen sowohl in der visuellen als auch in der audiovisuellen Modalität die Emotion Trauer und die Emotion Freude jeweils intensiver wahrgenommen hat als die Gruppe der hoch sozial ängstlichen. Da es wenig Literatur zu dieser Fragestellung gibt sind weitere Vergleiche der Ergebnisse sowie eine Einordnung dieser in den Stand der Wissenschaft nicht möglich. Folglich sind weitere Untersuchungen notwendig, um zu überprüfen ob und inwiefern die soziale Ängstlichkeit einen Einflussfaktor im Rahmen der multimodalen Perzeptionsleistung von Emotionen darstellt.

5.3 Limitationen und Einschränkungen der Studie

Bei der Studie liegen einige Limitationen und Einschränkungen vor. Zum einen ist die Stichprobengröße mit 40 Studienteilnehmenden und somit 20 hoch und 20 niedrig sozial Ängstlichen Personen relativ klein. Zudem liegt das Durchschnittsalter der Teilnehmenden bei unter 30 Jahren, somit bildet die Stichprobe kein realistisches Bild der Gesellschaft ab. Auch der Bildungsgrad ist nach MWT-B IQ eher hoch, wobei anzumerken ist, dass dieser zwischen den Gruppen wie auch das Alter und die anderen demografischen Parameter gut

balanciert ist. Für allgemeingültigere Erkenntnisse wären eine größere Anzahl an Studienteilnehmenden sowie die Rekrutierung älterer Teilnehmenden sinnvoll. Vergleicht man die Farbbearbeitung der emotionalen Gesichter mit der Literatur, könnten die gewählten Farbstufen, wenngleich naturalistisch, doch zu subtil gewesen sein, wodurch sich die vorbeschriebenen Effekte nur sehr leicht oder auch gar nicht gezeigt haben. Allerdings hatte die dezente und somit möglichst natürliche Farbbearbeitung zum Ziel, realistische Ausdrücke und keine artifiziellen zu verwenden. Dennoch wäre es möglicherweise zur besseren Vergleichbarkeit mit der Literatur sinnvoll gewesen, noch weitere Farbabstufungen mit höherer Intensität zu verwenden, um zu evaluieren, ob bei diesen auch unter der Bedingung dynamischer Stimuli die vorbeschriebenen Farbeffekte aufgetreten wären. Weiterhin wurde den Teilnehmenden eine recht hohe Zahl an Stimuli präsentiert, so dass diskutiert werden kann, ob eine möglicherweise im Verlauf der Experimente nachlassende Konzentration der Teilnehmenden die Ergebnisse beeinflusst haben könnte. Dennoch führt die hohe Anzahl an Stimuli zu einer höheren statistischen Power. Bei einer geringeren Anzahl an Stimuli würde im Gegensatz dazu ein geringeres Risiko bestehen, dass ein negativer Einfluss durch nachlassende Konzentration auftritt. Dabei würde eine reduzierte Anzahl an Stimuli die Generalisierbarkeit der Ergebnisse weiter einschränken. Zu diskutieren wären zur Lösung des Problems die Einführung von Pausen oder die Aufteilung des Designs auf mehrere Experimente mit mehreren Studienpopulationen (d.h. kürzere Experimente mit jeweils einer geringeren Anzahl an Stimuli und einer entsprechenden Zunahme der Probandenzahl), wobei hier mit einem erhöhten Maß an unsystematischer Varianz aufgrund der unabhängigen Stichproben zu rechnen wäre.

In der Studie wurde neben dem Neutralen emotionalen Ausdruck mit den vier Emotionen Ärger, Angst, Freude und Trauer gearbeitet. Für zukünftige Arbeiten in diesem Bereich wäre es interessant, ergänzend zu schon bestehender Literatur, auch bei anderen Emotionen, wie zum Beispiel Ekel und Überraschung einen möglichen Farbeffekt zu untersuchen (Thorstenson et al., 2018; Thorstenson et al., 2022). Auch eine Erweiterung des farblichen Spektrums um weitere Farben wie zum Beispiel Blau (Nakajima et al., 2017), Gelb (Thorstenson

et al., 2018) oder Grün (Lee et al., 2008) böte die Möglichkeit, die aktuellen Ergebnisse zum Einfluss der Gesichtsfarbe in einem breiteren Kontext einzuordnen und auch die Effekte der sozialen Ängstlichkeit bei diesen Emotionen und Farben weiter zu erforschen.

6 Zusammenfassung

Neben der Mimik und der Prosodie stellt auch die Gesichtsfarbe eine wichtige Informationsquelle für eine funktionierende zwischenmenschliche Kommunikation dar. Die Farbe und ihre Bedeutung für die emotionale Wahrnehmung ist stellt ein noch recht junges Forschungsfeld dar und wird auch in der hier vorliegenden Arbeit anhand verschiedener Fragestellungen untersucht. Anhand von dynamischen Stimuli wurde der Einfluss der Gesichtsfarbe auf die emotionale Wahrnehmung bei niedrig sowie hoch sozial ängstlichen Individuen untersucht, mit dem Ziel neue Erkenntnisse über das Vorliegen möglicher Farbeffekte auch in Abhängigkeit vom Ausmaß an sozialer Angst zu gewinnen. Des Weiteren wurde untersucht, ob eine die Mimik begleitende emotionale Prosodie den Einfluss der Farbe auf die Emotionswahrnehmung moderiert. An der Studie nahmen 40 Personen teil, 20 gehörten der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen und 20 der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen an. In zwei computerbasierten Experimenten wurden den Teilnehmenden kurze Videos präsentiert. Diese zeigten Gesichter von Personen, die ein einzelnes Wort mit einem bestimmten emotionalen Ausdruck sprachen. Im ersten Experiment wurden die Emotionen Angst, Ärger und ein neutraler Ausdruck gezeigt, im zweiten Experiment die Emotionen Freude, Trauer sowie ein neutraler Ausdruck. Die Teilnehmenden sollten die jeweilige gezeigte Emotion klassifizieren und hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Intensität auf einer neunstufigen Likert Skala zwischen den Emotionspolen Angst und Ärger (erstes Experiment) beziehungsweise Freude und Trauer (zweites Experiment) bewerten. Die Videos wurden jeweils farblich bearbeitet. Ausgehend von der Originalfarbe um zwei Intensitätsstufen in die rote und um zwei Intensitätsstufen in die weiße Farbrichtung (reduzierter Rotanteil).

Die Ergebnisse zeigten, dass bei keiner der Emotionen die Gesichtsfarbe einen Einfluss auf die Intensitätsbewertung hat. Es zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen der Gesichtsfarbe und der sozialen Ängstlichkeit bei der Bewertung der ärgerlichen, neutralen und ängstlichen Gesichtsausdrücke. Vor allem die Differenzen der jeweils roten und weißen Farbstufen wurden von den beiden Gruppen deutlich unterschiedlich bewertet. In der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen führten die roten Farbstufen zu einer Bewertung in Richtung der Emotion Ärger, die weißen Farbstufen zu einer Bewertung in Richtung der Emotion Angst. Es wurde weder ein signifikanter Effekt der sozialen Ängstlichkeit im Hinblick auf eine Interpretationsverzerrung in der emotionalen Wahrnehmung, noch ein Effekt der Farbe gefunden. Daher stellt sich bei der vorliegenden Interaktion dieser Faktoren die Frage, ob die soziale Ängstlichkeit den Moderator des Farbeffektes darstellt, oder ob umgekehrte Verhältnisse vorliegen. Gründe für diesen Effekt könnten darin liegen, dass unter der Verwendung möglichst naturalistischer dynamischer Stimuli die einzelnen Effekte der Gesichtsfarbe und der sozialen Ängstlichkeit aufgrund der großen Realitätsnähe mit einer moderaten Modulation der Gesichtsfarbe aufgrund der durch die Dynamik reduzierte Ambiguität, nicht ausreichend groß waren, die Kombination dieser allerdings schon. Hinsichtlich der Intensitätsbewertung der Gesichter als freudig zeigte sich weder ein Farbeffekt noch ein signifikanter Interaktionseffekt.

Die Prosodie hatte im ersten Experiment keinen Einfluss auf den Farbeffekt. Im zweiten Experiment zeigte sich ein signifikanter Einfluss der Sprachmelodie auf die Interaktion zwischen sozialer Ängstlichkeit und Emotion. Hoch sozial ängstliche Individuen scheinen von der multimodalen Integration der verschiedenen Kommunikationskanäle bei traurigen und freudigen Ausdrücken verstärkt zu profitieren, da diese eine bessere Differenzierung dieser Emotionen zeigten. Ursächlich dafür könnte die Tatsache sein, dass hoch sozial Ängstliche aufgrund Ihrer Unsicherheit in sozialen Situationen einen höheren Benefit durch die Präsentation von mehreren emotionalen Signalen über verschiedene Kanäle haben als niedrig sozial Ängstliche Individuen. Zum anderen könnte es bei diesen im Vergleich zu der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen durch die audiovisuelle Integration zu einer Reduktion der Wahrnehmungsverzerrung bei der Emotion

Freude als weniger positiv beziehungsweise freudig kommen. Diese Erkenntnisse bringen weitere wichtige Einblicke im Bereich der Emotionsforschung und könnten für zukünftige Forschungsvorhaben noch weiter und dezidierter aufgearbeitet und entschlüsselt werden.

7 Anhang

7.1 Tabellen

Tabelle 3: Vergleich der mittels Mini-DIPS Open Access Diagnostisches Kurzinterview bei psychischen Störungen (2., überarbeitete Auflage; Copyright ©2017 Margraf & Cwik) und Beck-Depressions-Inventar-II diagnostizierten Störungen in der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen und in der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. NSÄ = niedrig sozial Ängstlich, HSÄ = hoch sozial Ängstlich.

	NSÄ	HSÄ
Teilnehmende	20	20
Diagnosen		
Panikstörung	0	2
Agoraphobie	0	2
soziale Angststörung	0	10
Spezifische Phobie	1	5
generalisierte Angststörung	0	2
Zwangsstörung	0	0
Depression (leicht-mittel)	1	8

Tabelle 4: Vergleich der Intensitätsbewertungen der emotionalen Ausdrücke bei den jeweiligen Farbstufendifferenzen zwischen der Gruppe der niedrig sozial Ängstlichen und der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. p = p-Wert bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von 0.05, z = Z-Wert, Mann-Whitney-U Test für unabhängige Stichproben, t-Wert, T-Test für unabhängige Stichproben, MD = Mittlere Differenz der Mittelwerte, [] = 95% Konfidenzintervall für Differenz.

	MD, []	t-Wert/z-Wert, p-Wert
F1-2	MD = -,13 [-,31; ,05]	t = -1,41 p = ,166
F1-3	MD = -,01 [-,17; ,15]	t = -,16 p = ,874
F1-4	MD = ,11 [-,09; ,30]	t = 1,12 p = ,270
F1-5	MD = ,21 [,03; ,38]	t = 2,43 p = ,020
F2-3	MD = ,11 [-,05; ,28]	t = 1,40 p = ,170
F2-4	MD = ,23 [,03; ,44]	t = 2,32 p = ,026
F2-5	MD = ,33 [,14; ,52]	z = -2,76 p = ,006
F3-4	MD = ,12 [-,06; ,30]	t = 1,32 p = ,194
F3-5	MD = ,22 [,01; ,43]	t = 2,09 p = ,043
F4-5	MD = ,10 [-,09; ,28]	z = -,70 p = ,481

Tabelle 5: Vergleich der Intensitätsbewertungen der emotionalen Ausdrücke zwischen den jeweiligen Farbstufen in der Gruppe der hoch sozial Ängstlichen. p = p-Wert bei einem zweiseitigen Signifikanzniveau von 0.05, z = z-Wert, Wilcoxon Test für verbundene Stichproben, t-Wert, T-Test für verbundene Stichproben, MD = Mittlere Differenz der Mittelwerte, [] = 95% Konfidenzintervall für Differenz.

	MD, []	t-Wert/z-Wert, p-Wert
F1-2	MD = ,04 [-,10; ,18]	z = - ,60 p = ,546
F1-3	MD = -,03 [-,15; ,10]	t = -,45 p = ,657
F1-4	MD = -,15 [-,30; ,00]	z = 2,43 p = ,015
F1-5	MD = -,14 [-,26; -,02]	t = -2,43 p = ,025
F2-3	MD= -,06 [-,18; ,05]	z = 1,17 p = ,243
F2-4	MD = -,19 [-,33; -,05]	z= 2,53 p = ,011
F2-5	MD= -,18 [-,28; -,08]	z = 3,06 p = ,002
F3-4	MD = -,12 [-,26; ,01]	z = 1,65 p = ,099
F3-5	MD = -,11 [-,23; ,00]	t = -2,02 p = ,058
F4-5	MD = ,01 [-,10; ,12]	z = -,17 p = ,862

8 Literaturverzeichnis

- Addington, J., Saeedi, H., & Addington, D. (2006). Facial affect recognition: a mediator between cognitive and social functioning in psychosis? *Schizophr Res*, 85(1-3), 142-150. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2006.03.028>
- Alden, L. E., Taylor, C. T., Mellings, T. M., & Laposa, J. M. (2008). Social anxiety and the interpretation of positive social events. *J Anxiety Disord*, 22(4), 577-590. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.05.007>
- Alkawaz, M. H., Mohamad, D., Saba, T., Basori, A. H., & Rehman, A. (2015). The correlation between blood oxygenation effects and human emotion towards facial skin colour of virtual human. *3D Research*, 6, 1-16.
- Amir, N., Beard, C., & Bower, E. (2005). Interpretation bias and social anxiety. *Cognitive Therapy and Research*, 29, 433-443.
- Attwood, A. S., Easey, K. E., Dalili, M. N., Skinner, A. L., Woods, A., Crick, L., Ilett, E., Penton-Voak, I. S., & Munafò, M. R. (2017). State anxiety and emotional face recognition in healthy volunteers. *R Soc Open Sci*, 4(5), 160855. <https://doi.org/10.1098/rsos.160855>
- Ax, A. F. (1953). The physiological differentiation between fear and anger in humans. *Psychosom Med*, 15(5), 433-442. <https://doi.org/10.1097/00006842-195309000-00007>
- Bandelow, B., & Michaelis, S. (2015). Epidemiology of anxiety disorders in the 21st century. *Dialogues Clin Neurosci*, 17(3), 327-335. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2015.17.3/bbandelow>
- Bänziger, T., Grandjean, D., & Scherer, K. R. (2009). Emotion recognition from expressions in face, voice, and body: the Multimodal Emotion Recognition Test (MERT). *Emotion*, 9(5), 691-704. <https://doi.org/10.1037/a0017088>
- Bänziger, T., Mortillaro, M., & Scherer, K. R. (2012). Introducing the Geneva Multimodal expression corpus for experimental research on emotion perception. *Emotion*, 12(5), 1161-1179. <https://doi.org/10.1037/a0025827>
- Barnes, L. L. B., Harp, D., & Jung, W. S. (2002). Reliability Generalization of Scores on the Spielberger State-Trait Anxiety Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 62(4), 603-618. <https://doi.org/10.1177/0013164402062004005>
- Barrett, L. F. (1998). Discrete emotions or dimensions? The role of valence focus and arousal focus. *Cognition & Emotion*, 12(4), 579-599.
- Barrett, L. F., Mesquita, B., Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2007). The experience of emotion. *Annu Rev Psychol*, 58, 373-403. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085709>
- Beard, C., Moitra, E., Weisberg, R. B., & Keller, M. B. (2010). Characteristics and predictors of social phobia course in a longitudinal study of primary-care patients. *Depress Anxiety*, 27(9), 839-845. <https://doi.org/10.1002/da.20676>
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *BDI-II, Beck depression inventory : manual* (2nd ed.). Psychological Corp. ; Harcourt Brace.

- Benitez-Quiroz, C. F., Srinivasan, R., & Martinez, A. M. (2018). Facial color is an efficient mechanism to visually transmit emotion. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 115(14), 3581-3586. <https://doi.org/10.1073/pnas.1716084115>
- Boll, S., Bartholomaeus, M., Peter, U., Lupke, U., & Gamer, M. (2016). Attentional mechanisms of social perception are biased in social phobia. *J Anxiety Disord*, 40, 83-93. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2016.04.004>
- Bostanov, V., & Kotchoubey, B. (2004). Recognition of affective prosody: continuous wavelet measures of event-related brain potentials to emotional exclamations. *Psychophysiology*, 41(2), 259-268. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2003.00142.x>
- Brühl, A. B., Delsignore, A., Komossa, K., & Weidt, S. (2014). Neuroimaging in social anxiety disorder—a meta-analytic review resulting in a new neurofunctional model. *Neurosci Biobehav Rev*, 47, 260-280. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.08.003>
- Carton, J. S., Kessler, E. A., & Pape, C. L. (1999). Nonverbal Decoding Skills and Relationship Well-Being in Adults. *Journal of Nonverbal Behavior*, 23(1), 91-100. <https://doi.org/10.1023/A:1021339410262>
- Castro, S. L., & Lima, C. F. (2010). Recognizing emotions in spoken language: a validated set of Portuguese sentences and pseudosentences for research on emotional prosody. *Behav Res Methods*, 42(1), 74-81. <https://doi.org/10.3758/brm.42.1.74>
- Chambers, J. A., Power, K. G., & Durham, R. C. (2004). The relationship between trait vulnerability and anxiety and depressive diagnoses at long-term follow-up of Generalized Anxiety Disorder. *J Anxiety Disord*, 18(5), 587-607. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2003.09.001>
- Changizi, M. A., Zhang, Q., & Shimojo, S. (2006). Bare skin, blood and the evolution of primate colour vision. *Biol Lett*, 2(2), 217-221. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2006.0440>
- Clark, D. M., & Wells, A. (1995). *A cognitive model of social phobia*
- Collignon, O., Girard, S., Gosselin, F., Roy, S., Saint-Amour, D., Lassonde, M., & Lepore, F. (2008). Audio-visual integration of emotion expression. *Brain Res*, 1242, 126-135. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2008.04.023>
- Collignon, O., Girard, S., Gosselin, F., Saint-Amour, D., Lepore, F., & Lassonde, M. (2010). Women process multisensory emotion expressions more efficiently than men. *Neuropsychologia*, 48(1), 220-225. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.007>
- Cooper, R. M., Rowe, A. C., & Penton-Voak, I. S. (2008). The role of trait anxiety in the recognition of emotional facial expressions. *J Anxiety Disord*, 22(7), 1120-1127. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.11.010>
- Darwin, C. (1872). The expression of the emotions in man and animals Chicago: University of Chicago. *Original work published.*
- de Boer, M. J., Jürgens, T., Cornelissen, F. W., & Başkent, D. (2021). Degraded visual and auditory input individually impair audiovisual emotion recognition from speech-like stimuli, but no evidence for an exacerbated effect from combined degradation. *Vision Res*, 180, 51-62. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2020.12.002>

- de Gelder, B., & Vroomen, J. (2000). The perception of emotions by ear and by eye. *Cognition and Emotion*, 14(3), 289-311. <https://doi.org/10.1080/026999300378824>
- De Houwer, J. (2003). The Extrinsic Affective Simon Task. *Exp Psychol*, 50(2), 77-85. <https://doi.org/10.1026//1618-3169.50.2.77>
- Dolan, R. J., Morris, J. S., & de Gelder, B. (2001). Crossmodal binding of fear in voice and face. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 98(17), 10006-10010. <https://doi.org/10.1073/pnas.171288598>
- Doty, T. J., Japee, S., Ingvar, M., & Ungerleider, L. G. (2013). Fearful face detection sensitivity in healthy adults correlates with anxiety-related traits. *Emotion*, 13(2), 183-188. <https://doi.org/10.1037/a0031373>
- Drummond, P. D. (1994). The effect of anger and pleasure on facial blood flow. *Australian Journal of Psychology*, 46(2), 95-99.
- Drummond, P. D. (1997). Correlates of facial flushing and pallor in anger-provoking situations. *Personality and Individual Differences*, 23(4), 575-582.
- Drummond, P. D. (1999). Facial flushing during provocation in women. *Psychophysiology*, 36(3), 325-332. <https://doi.org/10.1017/s0048577299980344>
- Drummond, P. D., & Quah, S. H. (2001). The effect of expressing anger on cardiovascular reactivity and facial blood flow in Chinese and Caucasians. *Psychophysiology*, 38(2), 190-196.
- Ekman, P. (1992). Facial Expressions of Emotion: New Findings, New Questions. *Psychological Science*, 3(1), 34-38. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1992.tb00253.x>
- Ekman, P., & Friesen, W. V. (1975). *Unmasking the face; a guide to recognizing emotions from facial clues*. Prentice-Hall.
- Engelberg, E., & Sjöberg, L. (2004). Internet use, social skills, and adjustment. *Cyberpsychol Behav*, 7(1), 41-47. <https://doi.org/10.1089/109493104322820101>
- Ethofer, T., Anders, S., Erb, M., Droll, C., Royen, L., Saur, R., Reiterer, S., Grodd, W., & Wildgruber, D. (2006). Impact of voice on emotional judgment of faces: an event-related fMRI study. *Hum Brain Mapp*, 27(9), 707-714. <https://doi.org/10.1002/hbm.20212>
- Fujihara, Y., Guo, K., & Liu, C. H. (2023). Relationship between types of anxiety and the ability to recognize facial expressions. *Acta Psychol (Amst)*, 241, 104100. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2023.104100>
- Garner, M., Mogg, K., & Bradley, B. P. (2006). Orienting and maintenance of gaze to facial expressions in social anxiety. *J Abnorm Psychol*, 115(4), 760-770. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.115.4.760>
- Gerber, A. J., Posner, J., Gorman, D., Colibazzi, T., Yu, S., Wang, Z., Kangarlou, A., Zhu, H., Russell, J., & Peterson, B. S. (2008). An affective circumplex model of neural systems subserving valence, arousal, and cognitive overlay during the appraisal of emotional faces. *Neuropsychologia*, 46(8), 2129-2139. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.02.032>
- Gil, S., & Le Bigot, L. (2015). Grounding context in face processing: color, emotion, and gender. *Front Psychol*, 6, 322. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00322>

- Gilboa-Schechtman, E., Foa, E. B., & Amir, N. (1999). Attentional biases for facial expressions in social phobia: The face-in-the-crowd paradigm. *Cognition & Emotion*, 13(3), 305-318.
- Goldin, P. R., Manber, T., Hakimi, S., Canli, T., & Gross, J. J. (2009). Neural bases of social anxiety disorder: emotional reactivity and cognitive regulation during social and physical threat. *Arch Gen Psychiatry*, 66(2), 170-180. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2008.525>
- Günther, V., Kropidowski, A., Schmidt, F. M., Koelkebeck, K., Kersting, A., & Suslow, T. (2021). Attentional processes during emotional face perception in social anxiety disorder: A systematic review and meta-analysis of eye-tracking findings. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 111, 110353. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2021.110353>
- Gur, R. C., Sara, R., Hagendoorn, M., Marom, O., Hughett, P., Macy, L., Turner, T., Bajcsy, R., Posner, A., & Gur, R. E. (2002). A method for obtaining 3-dimensional facial expressions and its standardization for use in neurocognitive studies. *J Neurosci Methods*, 115(2), 137-143. [https://doi.org/10.1016/s0165-0270\(02\)00006-7](https://doi.org/10.1016/s0165-0270(02)00006-7)
- Hamann, S. (2012). Mapping discrete and dimensional emotions onto the brain: controversies and consensus. *Trends Cogn Sci*, 16(9), 458-466. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.07.006>
- Havranek, M. M., Volkart, F., Bolliger, B., Roos, S., Buschner, M., Mansour, R., Chmielewski, T., Gaudlitz, K., Hättenschwiler, J., Seifritz, E., & Ruch, W. (2017). The fear of being laughed at as additional diagnostic criterion in social anxiety disorder and avoidant personality disorder? *PLoS One*, 12(11), e0188024. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188024>
- Heffer, N., Gradidge, M., Karl, A., Ashwin, C., & Petrini, K. (2022). High trait anxiety enhances optimal integration of auditory and visual threat cues. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 74, 101693. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2021.101693>
- Heimberg, R. G., Horner, K. J., Juster, H. R., Safren, S. A., Brown, E. J., Schneier, F. R., & Liebowitz, M. R. (1999). Psychometric properties of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Psychol Med*, 29(1), 199-212. <https://doi.org/10.1017/s0033291798007879>
- Horley, K., Williams, L. M., Gonsalvez, C., & Gordon, E. (2004). Face to face: visual scanpath evidence for abnormal processing of facial expressions in social phobia. *Psychiatry Research*, 127(1), 43-53. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psychres.2004.02.016>
- Hunter, L. R., Buckner, J. D., & Schmidt, N. B. (2009). Interpreting facial expressions: the influence of social anxiety, emotional valence, and race. *J Anxiety Disord*, 23(4), 482-488. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2008.10.004>
- Ishihara, S. (1917). *The series of plates designed as tests for colour blindness*. Handaya Hongo Harukich.
- Izard, C. E. (1971). The face of emotion.
- Jacobs, K. W., & Suess, J. F. (1975). Effects of four psychological primary colors on anxiety state. *Percept Mot Skills*, 41(1), 207-210. <https://doi.org/10.2466/pms.1975.41.1.207>

- Japee, S., Crocker, L., Carver, F., Pessoa, L., & Ungerleider, L. G. (2009). Individual differences in valence modulation of face-selective M170 response. *Emotion*, 9(1), 59-69. <https://doi.org/10.1037/a0014487>
- Jessen, S., Obleser, J., & Kotz, S. A. (2012). How bodies and voices interact in early emotion perception. *PLoS One*, 7(4), e36070. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036070>
- Jonauskaite, D., Abu-Akel, A., Dael, N., Oberfeld, D., Abdel-Khalek, A. M., Al-Rasheed, A. S., Antonietti, J. P., Bogushevskaya, V., Chamseddine, A., Chkonia, E., Corona, V., Fonseca-Pedrero, E., Griber, Y. A., Grimshaw, G., Hasan, A. A., Havelka, J., Hirnstein, M., Karlsson, B. S. A., Laurent, E., . . . Mohr, C. (2020). Universal Patterns in Color-Emotion Associations Are Further Shaped by Linguistic and Geographic Proximity. *Psychol Sci*, 31(10), 1245-1260. <https://doi.org/10.1177/0956797620948810>
- Jonauskaite, D., Parraga, C. A., Quiblier, M., & Mohr, C. (2020). Feeling Blue or Seeing Red? Similar Patterns of Emotion Associations With Colour Patches and Colour Terms. *Iperception*, 11(1), 2041669520902484. <https://doi.org/10.1177/2041669520902484>
- Jones, B. C., Little, A. C., Burt, D. M., & Perrett, D. I. (2004). When facial attractiveness is only skin deep. *Perception*, 33(5), 569-576. <https://doi.org/10.1068/p3463>
- Joormann, J., & Gotlib, I. H. (2006). Is this happiness I see? Biases in the identification of emotional facial expressions in depression and social phobia. *J Abnorm Psychol*, 115(4), 705-714. <https://doi.org/10.1037/0021-843x.115.4.705>
- Kee, K. S., Green, M. F., Mintz, J., & Brekke, J. S. (2003). Is emotion processing a predictor of functional outcome in schizophrenia? *Schizophr Bull*, 29(3), 487-497. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.schbul.a007021>
- Kessler, R. C., Ruscio, A. M., Shear, K., & Wittchen, H.-U. (2010). Epidemiology of anxiety disorders. *Behavioral neurobiology of anxiety and its treatment*, 21-35.
- Klasen, M., Chen, Y. H., & Mathiak, K. (2012). Multisensory emotions: perception, combination and underlying neural processes. *Rev Neurosci*, 23(4), 381-392. <https://doi.org/10.1515/revneuro-2012-0040>
- Koizumi, A., Tanaka, A., Imai, H., Hiramatsu, S., Hiramoto, E., Sato, T., & Gelder, B. (2011). The effects of anxiety on the interpretation of emotion in the face-voice pairs. *Exp Brain Res*, 213(2-3), 275-282. <https://doi.org/10.1007/s00221-011-2668-1>
- Kreifelts, B., Brück, C., Ethofer, T., Ritter, J., Weigel, L., Erb, M., & Wildgruber, D. (2017). Prefrontal mediation of emotion regulation in social anxiety disorder during laughter perception. *Neuropsychologia*, 96, 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2017.01.016>
- Kreifelts, B., Brück, C., Ritter, J., Ethofer, T., Domin, M., Lotze, M., Jacob, H., Schlipf, S., & Wildgruber, D. (2014). They are laughing at me: cerebral mediation of cognitive biases in social anxiety. *PLoS One*, 9(6), e99815. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099815>
- Kreifelts, B., Ethofer, T., Grodd, W., Erb, M., & Wildgruber, D. (2007). Audiovisual integration of emotional signals in voice and face: an event-related fMRI

- study. *Neuroimage*, 37(4), 1445-1456.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.06.020>
- Krumhuber, E. G., Kappas, A., & Manstead, A. S. R. (2013). Effects of Dynamic Aspects of Facial Expressions: A Review. *Emotion Review*, 5(1), 41-46.
<https://doi.org/10.1177/1754073912451349>
- Laposa, J. M., Cassin, S. E., & Rector, N. A. (2010). Interpretation of positive social events in social phobia: an examination of cognitive correlates and diagnostic distinction. *J Anxiety Disord*, 24(2), 203-210.
<https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2009.10.009>
- Lee, E., Kang, J. I., Park, I. H., Kim, J.-J., & An, S. K. (2008). Is a neutral face really evaluated as being emotionally neutral? *Psychiatry Research*, 157(1-3), 77-85.
- Lehrl, S., Daun, H., & Schmidt, R. (1971). Eine Abwandlung des HAWIE-Wortschatztests als Kurztest zur Messung der Intelligenz Erwachsener. *Archiv für Psychiatrie und Nervenkrankheiten*, 214(4), 353-364.
<https://doi.org/10.1007/BF00342670>
- Lehrl, S., Triebig, G., & Fischer, B. (1995). Multiple choice vocabulary test MWT as a valid and short test to estimate premorbid intelligence. *Acta Neurol Scand*, 91(5), 335-345. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1995.tb07018.x>
- Liebowitz, M. R. (1987). Social Phobia. In D. F. Klein (Ed.), *Anxiety* (Vol. 22, pp. 0). S.Karger AG. <https://doi.org/10.1159/000414022>
- Machado-de-Sousa, J. P., Arrais, K. C., Alves, N. T., Chagas, M. H., de Meneses-Gaya, C., Crippa, J. A., & Hallak, J. E. (2010). Facial affect processing in social anxiety: tasks and stimuli. *J Neurosci Methods*, 193(1), 1-6.
<https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2010.08.013>
- Massaro, D. W., & Egan, P. B. (1996). Perceiving affect from the voice and the face. *Psychon Bull Rev*, 3(2), 215-221.
<https://doi.org/10.3758/bf03212421>
- Mehrabian, A., & Ferris, S. R. (1967). Inference of attitudes from nonverbal communication in two channels. *J Consult Psychol*, 31(3), 248-252.
<https://doi.org/10.1037/h0024648>
- Mehrabian, A., & Wiener, M. (1967). Decoding of inconsistent communications. *J Pers Soc Psychol*, 6(1), 109-114. <https://doi.org/10.1037/h0024532>
- Mendlowicz, M. V., & Stein, M. B. (2000). Quality of life in individuals with anxiety disorders. *Am J Psychiatry*, 157(5), 669-682.
<https://doi.org/10.1176/appi.ajp.157.5.669>
- Merz, J., Lehrl, S., Galster, V., & Erzigkeit, H. (1975). MWT-B - ein Intelligenzkurztest. *Psychiatrie, Neurologie und medizinische Psychologie*, 27(7), 423-428. <http://www.jstor.org/stable/45251827>
- Minami, T., Nakajima, K., & Nakauchi, S. (2018). Effects of Face and Background Color on Facial Expression Perception. *Front Psychol*, 9, 1012.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01012>
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (2002). Selective orienting of attention to masked threat faces in social anxiety. *Behav Res Ther*, 40(12), 1403-1414.
[https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(02\)00017-7](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(02)00017-7)
- Montagne, B., Kessels, R. P., De Haan, E. H., & Perrett, D. I. (2007). The Emotion Recognition Task: a paradigm to measure the perception of facial

- emotional expressions at different intensities. *Percept Mot Skills*, 104(2), 589-598. <https://doi.org/10.2466/pms.104.2.589-598>
- Montoya, P., Campos, J. J., & Schandry, R. (2005). See red? Turn pale? Unveiling emotions through cardiovascular and hemodynamic changes. *Span J Psychol*, 8(1), 79-85. <https://doi.org/10.1017/s1138741600004984>
- Mullins, D. T., & Duke, M. P. (2004). Effects of social anxiety on nonverbal accuracy and response time I: Facial expressions. *Journal of nonverbal behavior*, 28, 3-33.
- Nakajima, K., Minami, T., & Nakauchi, S. (2017). Interaction between facial expression and color. *Sci Rep*, 7, 41019. <https://doi.org/10.1038/srep41019>
- Nguyen, H. N., Tamura, H., Minami, T., & Nakauchi, S. (2023). The effect of facial colour on implicit facial expressions. *Cognition and Emotion*, 37(7), 1290-1297. <https://doi.org/10.1080/02699931.2023.2258575>
- Palm, M. E., Elliott, R., McKie, S., Deakin, J. F., & Anderson, I. M. (2011). Attenuated responses to emotional expressions in women with generalized anxiety disorder. *Psychol Med*, 41(5), 1009-1018. <https://doi.org/10.1017/s0033291710001455>
- Palmer, S. E., & Schloss, K. B. (2010). An ecological valence theory of human color preference. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 107(19), 8877-8882. <https://doi.org/10.1073/pnas.0906172107>
- Peromaa, T., Tiippana, K., Qian, K., & Olkkonen, M. (2025). Does background color influence the perception of facial expression? Adjustment to neutral expression by Caucasian and Japanese participants. *Journal of the Optical Society of America A*, 42(5), B266-B273.
- Peschard, V., & Philippot, P. (2017). Overestimation of threat from neutral faces and voices in social anxiety. *J Behav Ther Exp Psychiatry*, 57, 206-211. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2017.06.003>
- Philippot, P., & Douilliez, C. (2005). Social phobics do not misinterpret facial expression of emotion. *Behav Res Ther*, 43(5), 639-652. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2004.05.005>
- Piwek, L., Pollick, F., & Petrini, K. (2015). Audiovisual integration of emotional signals from others' social interactions. *Front Psychol*, 9, 116. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00611>
- Provine, R. R., Krosnowski, K. A., & Brocato, N. W. (2009). Tearing: Breakthrough in human emotional signaling. *Evolutionary Psychology*, 7(1), 147470490900700107.
- Provine, R. R., Nave-Blodgett, J., & Cabrera, M. O. (2013). The emotional eye: red sclera as a uniquely human cue of emotion. *Ethology*, 119(11), 993-998.
- Quadflieg, S., Wendt, B., Mohr, A., Miltner, W. H., & Straube, T. (2007). Recognition and evaluation of emotional prosody in individuals with generalized social phobia: a pilot study. *Behav Res Ther*, 45(12), 3096-3103. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2007.08.003>
- Rapee, R. M., & Heimberg, R. G. (1997). A cognitive-behavioral model of anxiety in social phobia. *Behav Res Ther*, 35(8), 741-756. [https://doi.org/10.1016/s0005-7967\(97\)00022-3](https://doi.org/10.1016/s0005-7967(97)00022-3)

- Recio, G., Schacht, A., & Sommer, W. (2013). Classification of dynamic facial expressions of emotion presented briefly. *Cogn Emot*, 27(8), 1486-1494. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.794128>
- Richoz, A. R., Stacchi, L., Schaller, P., Lao, J., Papinutto, M., Ticcinelli, V., & Caldara, R. (2024). Recognizing facial expressions of emotion amid noise: A dynamic advantage. *J Vis*, 24(1), 7. <https://doi.org/10.1167/jov.24.1.7>
- Ritter, J., Brück, C., Jacob, H., Wildgruber, D., & Kreifelts, B. (2015). Laughter perception in social anxiety. *J Psychiatr Res*, 60, 178-184. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2014.09.021>
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of personality and social psychology*, 39(6), 1161.
- Russell, J. A. (2003). Core affect and the psychological construction of emotion. *Psychol Rev*, 110(1), 145-172. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.110.1.145>
- Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition and Emotion*, 23(7), 1259-1283. <https://doi.org/10.1080/02699930902809375>
- Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: dissecting the elephant. *J Pers Soc Psychol*, 76(5), 805-819. <https://doi.org/10.1037//0022-3514.76.5.805>
- Russell, J. A., & Bullock, M. (1985). Multidimensional scaling of emotional facial expressions: similarity from preschoolers to adults. *Journal of personality and social psychology*, 48(5), 1290.
- Smith, M. L., Cottrell, G. W., Gosselin, F., & Schyns, P. G. (2005). Transmitting and decoding facial expressions. *Psychol Sci*, 16(3), 184-189. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2005.00801.x>
- Song, H., Vonasch, A. J., Meier, B. P., & Bargh, J. A. (2012). Brighten up: Smiles facilitate perceptual judgment of facial lightness. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(1), 450-452.
- Spielberger, C. D. State-Trait Anxiety Inventory. In *The Corsini Encyclopedia of Psychology* (pp. 1-1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0943>
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., & Lushene, R. E. (1970). Manual for the State-Trait Anxiety Inventory.
- Stein, M. B., Goldin, P. R., Sareen, J., Zorrilla, L. T., & Brown, G. G. (2002). Increased amygdala activation to angry and contemptuous faces in generalized social phobia. *Arch Gen Psychiatry*, 59(11), 1027-1034. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.59.11.1027>
- Stein, M. B., & Stein, D. J. (2008). Social anxiety disorder. *Lancet*, 371(9618), 1115-1125. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(08\)60488-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(08)60488-2)
- Stephen, I. D., Law Smith, M. J., Stirrat, M. R., & Perrett, D. I. (2009). Facial Skin Coloration Affects Perceived Health of Human Faces. *Int J Primatol*, 30(6), 845-857. <https://doi.org/10.1007/s10764-009-9380-z>
- Stephen, I. D., Oldham, F. H., Perrett, D. I., & Barton, R. A. (2012). Redness enhances perceived aggression, dominance and attractiveness in men's faces. *Evol Psychol*, 10(3), 562-572. <https://doi.org/10.1177/147470491201000312>

- Straube, T., Kolassa, I. T., Glauer, M., Mentzel, H. J., & Miltner, W. H. (2004). Effect of task conditions on brain responses to threatening faces in social phobics: an event-related functional magnetic resonance imaging study. *Biol Psychiatry*, 56(12), 921-930. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2004.09.024>
- Surcinelli, P., Codispoti, M., Montebanarocci, O., Rossi, N., & Baldaro, B. (2006). Facial emotion recognition in trait anxiety. *J Anxiety Disord*, 20(1), 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2004.11.010>
- Tan, C. B., Sheppard, E., & Stephen, I. D. (2015). A change in strategy: Static emotion recognition in Malaysian Chinese. *Cogent Psychology*, 2(1), 1085941.
- Thorstenon, C. A. (2018). The social psychophysics of human face color: Review and recommendations. *Social Cognition*, 36(2), 247-273.
- Thorstenon, C. A., Elliot, A. J., Pazda, A. D., Perrett, D. I., & Xiao, D. (2018). Emotion-color associations in the context of the face. *Emotion*, 18(7), 1032-1042. <https://doi.org/10.1037/emo0000358>
- Thorstenon, C. A., McPhetres, J., Pazda, A. D., & Young, S. G. (2022). The role of facial coloration in emotion disambiguation. *Emotion*, 22(7), 1604-1613. <https://doi.org/10.1037/emo0000900>
- Thorstenon, C. A., Pazda, A. D., Elliot, A. J., & Perrett, D. I. (2017). Facial Redness Increases Men's Perceived Healthiness and Attractiveness. *Perception*, 46(6), 650-664. <https://doi.org/10.1177/0301006616680124>
- Thorstenon, C. A., Pazda, A. D., Young, S. G., & Elliot, A. J. (2019). Face color facilitates the disambiguation of confusing emotion expressions: Toward a social functional account of face color in emotion communication. *Emotion*, 19(5), 799-807. <https://doi.org/10.1037/emo0000485>
- Torro-Alves, N., Bezerra, I. A. d. O., Rodrigues, M. R., Machado-de-Sousa, J. P., Osório, F. d. L., & Crippa, J. A. (2016). Facial emotion recognition in social anxiety: The influence of dynamic information. *Psychology & Neuroscience*, 9(1), 1.
- Vassilopoulos, S. P., & Banerjee, R. (2010). Social interaction anxiety and the discounting of positive interpersonal events. *Behav Cogn Psychother*, 38(5), 597-609. <https://doi.org/10.1017/s1352465810000433>
- von Glischinski, M., Willutzki, U., Stangier, U., Hiller, W., Hoyer, J., Leibing, E., Leichsenring, F., & Hirschfeld, G. (2018). Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS): Optimal cut points for remission and response in a German sample. *Clin Psychol Psychother*, 25(3), 465-473. <https://doi.org/10.1002/cpp.2179>
- Vroomen, J., Driver, J., & de Gelder, B. (2001). Is cross-modal integration of emotional expressions independent of attentional resources? *Cogn Affect Behav Neurosci*, 1(4), 382-387. <https://doi.org/10.3758/cabn.1.4.382>
- Wang, Y. P., & Gorenstein, C. (2013). Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-II: a comprehensive review. *Braz J Psychiatry*, 35(4), 416-431. <https://doi.org/10.1590/1516-4446-2012-1048>
- Wiedemann, D., Burt, D. M., Hill, R. A., & Barton, R. A. (2015). Red clothing increases perceived dominance, aggression and anger. *Biol Lett*, 11(5), 20150166. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0166>

- Williams, L. M., Mathersul, D., Palmer, D. M., Gur, R. C., Gur, R. E., & Gordon, E. (2009). Explicit identification and implicit recognition of facial emotions: I. Age effects in males and females across 10 decades. *J Clin Exp Neuropsychol*, 31(3), 257-277. <https://doi.org/10.1080/13803390802255635>
- Winton, E. C., Clark, D. M., & Edelmann, R. J. (1995). Social anxiety, fear of negative evaluation and the detection of negative emotion in others. *Behav Res Ther*, 33(2), 193-196. [https://doi.org/10.1016/0005-7967\(94\)e0019-f](https://doi.org/10.1016/0005-7967(94)e0019-f)
- Wolf, D., Leder, J., Röseler, L., & Schütz, A. (2021). Does facial redness really affect emotion perception? Evidence for limited generalisability of effects of facial redness on emotion perception in a large sample. *Cogn Emot*, 35(8), 1607-1617. <https://doi.org/10.1080/02699931.2021.1979473>
- Yoon, K. L., & Zinbarg, R. E. (2007). Threat is in the eye of the beholder: social anxiety and the interpretation of ambiguous facial expressions. *Behav Res Ther*, 45(4), 839-847. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2006.05.004>
- Yoon, K. L., & Zinbarg, R. E. (2008). Interpreting neutral faces as threatening is a default mode for socially anxious individuals. *J Abnorm Psychol*, 117(3), 680-685. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.117.3.680>
- Young, S. G., Elliot, A. J., Feltman, R., & Ambady, N. (2013). Red enhances the processing of facial expressions of anger. *Emotion*, 13(3), 380-384. <https://doi.org/10.1037/a0032471>
- Young, S. G., Thorstenson, C. A., & Pazda, A. D. (2018). Facial redness, expression, and masculinity influence perceptions of anger and health. *Cognition and Emotion*, 32(1), 49-60. <https://doi.org/10.1080/02699931.2016.1273201>
- Yuan, J., Zhang, Q., & Cui, L. (2020). Social anxiety and attention to dynamic disgust facial expression: No more attention captured from evidence of N2pc. *Neurosci Lett*, 736, 135269. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.135269>

9 Erklärung zum Eigenanteil

Die Durchführung der Arbeit erfolgte an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen. Die Konzeption der Studie sowie die Betreuung erfolgte durch meinen Doktorvater Prof. Dr. Benjamin Kreifelts und mich. Das verwendete Videomaterial wurde von Prof. Dr. Benjamin Kreifelts zur Verfügung gestellt. Nach Einarbeitung und durch Anleitung von Prof. Dr. Benjamin Kreifelts erfolgte die Programmierung der Studienexperimente durch mich. Die Rekrutierung der Studienteilnehmenden sowie die Erhebung der Forschungsdaten erfolgte nach Einarbeitung durch Prof. Dr. Benjamin Kreifelts durch mich. Die statistische Auswertung der Daten erfolgte unter Anleitung durch Prof. Dr. Benjamin Kreifelts durch mich.

Ich bestätige, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig verfasst habe, nicht von mir stammende Informationen und Erkenntnisse dementsprechend kenntlich gemacht habe, sowie nur die im Literaturverzeichnis gelisteten Quellen verwendet habe.

Tübingen, den

10 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich bei dieser Arbeit unterstützt haben.

Zuallererst möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Benjamin Kreifelts für die Überlassung des Themas, die ausgezeichnete Betreuung, wertvollen Anregungen während der gesamten Promotionszeit sowie für die schnellen Hilfestellungen bei Problemen und das mir entgegengebrachte Vertrauen bedanken.

Zudem bedanke ich mich bei Dr. Ann-Christin Kimmig und Ramona Täglic für die freundliche Zusammenarbeit sowie Bereitstellung der Forschungsmessräume.

Ein großes Dankeschön geht an meine Freunde, die mich immer unterstützt haben und mir mit Rat und Tat beiseite gestanden haben.

Mein tiefster Dank gilt meiner Familie, ganz besonders meinen Eltern und meinem Partner Lukas. Danke, dass ihr immer für mich da seid, mich bedingungslos unterstützt, gefördert und begleitet habt. Ohne euch wäre die Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen.