



**Furchtgeneralisierung bei Kindern und Jugendlichen mit
internalisierenden Störungen**

**Fear generalization in children and adolescents with
internalizing disorders**

Dissertation zur Erlangung des medizinischen Doktorgrades
der Graduate School of Life Sciences,
Julius-Maximilians-Universität Würzburg,
Klasse Neurowissenschaften

Vorgelegt von

Anna Barbara Mittermeier

aus

Regensburg

Würzburg **2021**



Eingereicht am:
Bürostempel

Mitglieder des Promotionskomitees:

Vorsitzende: Prof. Dr. Martina Prelog

1. Betreuer: Prof. Dr. Marcel Romanos

2. Betreuer: Prof. Dr. Paul Pauli

3. Betreuer: Prof. Dr. Matthias Gamer

Tag des Promotionskolloquiums:

Doktorurkunden ausgehändigt am:

Die Promovendin ist Ärztin.

*„The mind, once stretched by a new idea,
never returns to its original dimensions. “*

Ralph Waldo Emerson

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Einführung.....	1
1.2	Stand der Forschung.....	2
1.2.1	Furchtkonditionierung und -generalisierung.....	2
1.2.2	Attentional bias und Attentional avoidance	16
1.2.3	Zusammenhang von Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitslenkung	19
1.3	Zusammenfassung.....	20
1.4	Fragestellung und Hypothesen	22
2	Material und Methoden.....	22
2.1	Ethikvotum	22
2.2	Stichprobenbeschreibung	22
2.2.1	Ein- und Ausschlusskriterien.....	22
2.2.2	Verfahren zur Feststellung der Diagnose.....	23
2.2.3	Merkmale der Stichprobe	23
2.3	Verfahren zur Datenerhebung.....	24
2.3.1	Kontaktaufnahme.....	24
2.3.2	Fragebögen.....	25
2.4	Durchführung der Untersuchung.....	27
2.4.1	Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen	27
2.4.2	Modifizierter Dotprobe.....	32
2.5	Statistische Auswertung.....	34
2.5.1	Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen	34
2.5.2	Modifizierter Dotprobe.....	37
3	Ergebnisse	40

3.1.1	Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen	40
3.1.2	Modifizierter Dotprobe.....	72
4	Diskussion.....	80
4.1	Einordnung in aktuellen Forschungsstand	80
4.1.1	Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen	80
4.1.2	Modifizierter Dotprobe.....	85
4.2	Aussagekraft und Gültigkeit der Studie	87
4.3	Ausblick.....	88
5	Literaturverzeichnis	89
6	Abbildungsverzeichnis.....	107
7	Tabellenverzeichnis	109
8	Abkürzungsverzeichnis	110
9	Anhangsverzeichnis und Anhänge.....	111
10	Danksagung	114
11	Lebenslauf	115
12	Eidesstattliche Erklärung	116

Zusammenfassung

In vorgegangenen Studien wurde bei erwachsenen Patienten mit Angststörungen eine verstärkte Furchtgeneralisierung, eine eingeschränkte Fähigkeit zur Reizdiskrimination sowie eine veränderte Aufmerksamkeitsverteilung nachgewiesen. In einer gesunden Studienpopulation konnte bei Kindern eine stärkere Furchtgeneralisierung nachgewiesen werden als bei Erwachsenen. Ihre Generalisierungsgradienten gleichen denen von Erwachsenen mit Angststörung. Möglicherweise haben gestörte Lernprozesse in der Kindheit somit langfristige Effekte auf die Entwicklung von Angststörungen. Obwohl die Vorgänge des Furchtlernens im Kindesalter entscheidend für das Verständnis von Angststörungen sind, gibt es kaum Studien in dieser Altersgruppe. Die vorliegende Studie untersucht die Zusammenhänge von Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitsprozessen in einer klinischen Population mit internalisierender Störung im Kindes- und Jugendalter.

Hierzu durchliefen Kinder und Jugendliche mit internalisierender Störung (n= 49) sowie gesunde Kontrollen (n=48) im Alter von 9 bis 17 Jahre ein Furchtgeneralisierungsparadigma mit Diskriminationstraining sowie einen modifizierten Dotprobe mit integriertem Eyetracking. Die Ängstlichkeit wurde mittels verschiedener Angstfragebögen gemessen. Im Generalisierungsparadigma wurden zwei weibliche Gesichter mit neutralem Gesichtsausdruck als Stimuli verwendet, die entweder mit (CS+) oder ohne (CS-) einem 95dB lauten Schrei sowie einem angsterfüllten Gesichtsausdruck gezeigt wurden. Zur Messung der Furchtreaktion wurden subjektive Ratings für Arousal, Valenz und Kontingenz erfasst, zudem wurde die Hautleitfähigkeit gemessen. Zur Auswertung des Dotprobes wurden die Reaktionszeiten und die Initialsakkade erfasst. Die statistische Analyse des Furchtgeneralisierungsparadigmas sowie des Dotprobe-Paradigmas wurde mittels Multivarianzanalysen mit Messwiederholung durchgeführt, gefolgt von t-Tests zur weiterführenden Analyse. Desweiteren wurden die Aufmerksamkeitsreaktionen von nicht-ängstlichen und ängstlichen Teilnehmern in Kategorien eingeteilt und mittels Chi-Quadrat Analysen verglichen. Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitsprozessen erfolgte eine Regressionsanalyse mit einem GS

Mittelwert als abhängiger Variable und der Ängstlichkeit und den Aufmerksamkeitsprozessen als Prädiktoren.

Die Ergebnisse bestätigten eine solide Furchtkonditionierung anhand des „Screaming Lady“-Paradigmas in einer klinischen Population, dies war erkennbar an höheren Ratings für den aversiven Stimulus im Vergleich zum sicheren Stimulus in beiden Gruppen. Grundsätzlich höhere Furchtratings sowie höhere Ratings der Generalisierungsstimuli im Vergleich zum sicheren Stimulus wiesen auf eine stärkere Generalisierung in der Untergruppe mit höherem Angst-Trait innerhalb der internalisierenden Probandengruppe hin. Die Analyse der Dotprobe Daten ergab schnellere Reaktionszeiten sowie häufigere Initialsakkaden gegenüber furchteinflößenden Stimuli bei Patienten mit internalisierender Störung. Des Weiteren zeigten sehr ängstliche Probanden häufiger einen Attentional bias im Chi Quadrat Test als nicht-ängstliche Probanden. Dies wies daraufhin, dass sowohl bei Patienten mit internalisierender Störung als auch bei sehr ängstlichen Probanden ein Attentional bias gegenüber furchtrelevanten Stimuli vorliegt. Vor allem bei Kindern mit internalisierender Störung sagten die Ängstlichkeit und veränderte Aufmerksamkeitsprozesse die Ausprägung der Furchtgeneralisierung voraus. Somit kann ein Zusammenhang von veränderten Aufmerksamkeitsprozessen und Furchtgeneralisierung vermutet werden.

Summary

Overgeneralization of fear, diminished discrimination skills as well as attentional biases were identified in adult patients with anxiety disorders in preceding studies. In healthy individuals, children display stronger fear generalization than adults. Their generalization gradients resemble those of adults with anxiety disorders. Hence, dysfunctional learning processes during childhood may have long term effects on developing anxiety disorders. Despite the relevance of fear learning in childhood, few studies on the underlying cognitive processes exist. This study investigates the associations of fear generalization with attentional biases in a clinical population of children and adolescents suffering from internalizing disorders.

Therefore, children and adolescents with internalizing disorders (n= 49) as well as a healthy control group (n= 48) completed a fear generalization paradigm with discrimination task as well as a modified dot probe task with integrated eye tracking. Trait anxiety was determined by different anxiety questionnaires. The generalization task used two neutral female faces as stimuli which were paired (CS+) or not paired (CS-) with a 95dB loud scream and a fearful facial expression. Fear reactions were measured by subjective ratings of arousal, valence and contingency as well as by skin conductance responses. The dot probe analysis included a comparison of reaction times and initial saccades. Statistical analyses of the fear generalization task and the dot probe were performed by repeated measures ANOVA followed by t-tests for further analysis. Moreover, attentional biases of non-anxious and very anxious participants were classified into categories and compared by Chi square analysis. In order to analyse the associations of fear generalization with attentional biases a regression analysis was conducted with a GS mean value as dependant variable and anxiety scores and attention allocation biases as predictors. Significance levels were set at $p=.05$.

Results showed solid fear conditioning in a clinical population by the “Screaming lady” paradigm with significantly higher ratings for the aversive stimulus compared to the safe stimulus in both groups. Generally higher fear ratings as

well as higher ratings of the generalization stimuli compared to the safe stimulus indicated stronger fear generalization in the anxious subgroup among patients with internalizing disorders. In the dot probe analysis, patients with internalizing disorders showed faster reaction times and more initial saccades when confronted with a threatening stimulus. Furthermore, the group of anxious participants displayed a higher frequency of attentional bias in the Chi square analysis compared to the non-anxious subgroup. These results indicate a threat related attentional bias in patients with internalizing disorders as well as in very anxious subjects. Anxiety scores and attentional bias measures predicted the level of generalization in the regression analysis, most notably, in children with internalizing disorders. This indicates combined effects of fear generalization and attentional biases for minor clinical populations.

1 Einleitung

1.1 Einführung

Mit einer Prävalenz von bis zu 10% zählen Angsterkrankungen zu den häufigsten psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter (Ihle und Esser 2002; Merikangas et al. 2010; Petermann et al. 2005). Unter Angststörungen des Kindes- und Jugendalters werden hierbei gemäß ICD-10 sowohl die vier emotionalen Störungen des Kindes- und Jugendalters definiert (emotionale Störung mit Trennungsangst (F93.0), phobische Störung (F93.1), Störung mit sozialer Ängstlichkeit (F93.2) und generalisierte Angststörung des Kindesalters (F93.80)), als auch bei erwachsenentypischer Ausprägung die Angststörungen des Erwachsenenalters (Soziale Phobie (F40.1), Spezifische Phobie (F40.2) und Generalisierte Angststörung (F41.1)) (Dilling et al. 2015; Schneider und Döpfner 2004). Angststörungen zählen zu den internalisierenden Störungen (Zahn-Waxler et al. 2000). Internalisierende Störungen sind gekennzeichnet durch ängstlich-depressives Verhalten (Laucht et al. 2000), niedergeschlagene Stimmung (Falkai et al. 2018), intropunitive Emotionen wie Schuldgefühle, Furcht und Sorgen (Zahn-Waxler et al. 2000, Tandon et al. 2009) sowie somatische Symptome (Falkai et al. 2018). Neben Angststörungen weisen auch Depressionen (F32.-) (Zahn-Waxler et al. 2000; Tandon et al. 2009, 2009; Zahn-Waxler et al. 2000), Essstörungen (F50.-) (Mitchell et al. 2014; Forbush et al. 2017) und Zwangsstörungen (F42.-) (Reynolds 1992; Kovacs und Devlin 1998) Merkmale einer internalisierenden Störung auf. Teilweise leiden Betroffene jahrelang unter einer Angsterkrankung (Ihle und Esser 2002), ohne dass es zu einer adäquaten Diagnostik und Therapie kommt (Barkmann et al. 2011; Merikangas et al. 2010). Erschwerend kommt hinzu, dass viele Patienten unter mehreren Angststörungen gleichzeitig oder auch einer komorbiden Depression leiden (Beesdo et al. 2010; Ihle und Esser 2002; Tandon et al. 2009). Während spezifische Angststörungen wie Trennungsangst eher im Kindesalter vorkommen (Costello et al. 2003), nehmen die meisten Störungsbilder wie generalisierte Angststörung, Panikstörung und soziale Phobien mit dem Übergang in die Adoleszenz zu (Beesdo et al. 2010). Das mediane Alter bei Krankheitsbeginn liegt bei 13 Jahren (Beesdo et al. 2010). Insgesamt zeigt sich, dass Mädchen

deutlich häufiger von internalisierenden Störungen betroffen sind als Jungen (Petermann 2005; Ihle und Esser 2002). Oft kommt es zu Beeinträchtigungen im sozialen, familiären und schulischen Alltag (Petermann 2005) und zum Teil persistiert die Angststörung bis ins Erwachsenenalter (Ihle und Esser 2002; Pine et al. 1998). Doch nicht alle Kinder mit der Diagnose einer Angststörung weisen im Erwachsenenalter weiterhin Probleme auf (Britton et al. 2011). Es ist somit von großem Interesse, die Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen genauer zu untersuchen, denn ein genaueres Verständnis der Pathogenese von Angststörungen in dieser Altersgruppe könnte neue Präventions- und Therapiemöglichkeiten eröffnen (El-Bar et al. 2017; Baker et al. 2019; El-Bar et al. 2017; Lau und Waters 2017, 2017).

1.2 Stand der Forschung

Um die grundlegenden Prozesse bei der Entstehung von Angststörungen genauer zu verstehen, ist es hilfreich, diese auf verschiedenen Verarbeitungsebenen zu betrachten. Hierzu wurden im Erwachsenenalter zwei Modelle etabliert: das Modell der Furchtkonditionierung und –generalisierung, als Modell für die Gefahrenbewertung, und das Modell von „Attentional bias /Attentional avoidance“ zur Beschreibung der Aufmerksamkeitsverteilung (Britton et al. 2011).

1.2.1 Furchtkonditionierung und -generalisierung

Gemäß dem Modell der Furchtkonditionierung und –generalisierung wird ein zu Beginn neutraler Reiz (CS-) wiederholt mit einem unkonditionierten aversiven Reiz (UCS) gekoppelt und dadurch selbst zum konditionierten aversiven Reiz (CS+). Der CS+ ist dann in der Lage, ebenso wie der UCS, eine Furchtreaktion auszulösen. Andere neutrale Reize, die nie mit einem UCS gekoppelt werden, bleiben neutrale Reize (CS-) und führen nie zu einer Furchtreaktion. Man spricht von differenzierter Furchtkonditionierung. Wird nun die erlernte Furchtreaktion auch auf dem CS+-ähnliche Reize (Generalisierungsstimuli, GS) übertragen, obwohl diese nie mit dem UCS gekoppelt wurden, spricht man von Furchtgeneralisierung (Schiele, Reinhard et al. 2016). Diese Generalisierungsstimuli teilen in der Regel charakteristische Eigenschaften mit dem konditionierten Stimulus (CS+) (Andreatta et al. 2015).

1.2.1.1 Furchtgeneralisierung als psychopathologischer Faktor in der Entstehung von Angststörungen

Lissek et al. entwickelten ein Furchtkonditionierungs- und Generalisierungsparadigma, das es ermöglichte, die psychophysiologischen Vorgänge dieses Modells genauer zu untersuchen. Er verwendete hierzu 10 Ringe mit kontinuierlich zunehmender Größe (siehe Abb. 1). Das Experiment bestand aus drei Phasen: der Präakquisition, der Akquisition und der Generalisierung. Als UCS wurde ein unangenehmer, aber tolerabler Elektroschock verwendet. Zur subjektiven Erfassung der Furchtreaktion wurden die Risikoeinschätzung sowie die Angst und das Arousal (Aufregung) der Probanden erfasst. Eine elektromyographische Erfassung des Blinzelreflex (Startle-EMG-Amplitude) diente der objektiven Erfassung der Furchtreaktion (Lissek et al. 2008).

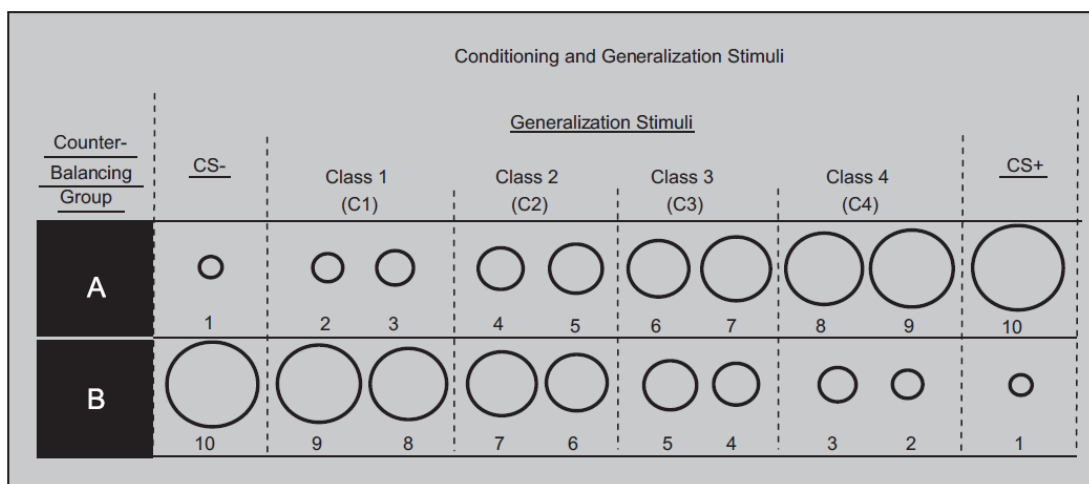


Abbildung 1 Konditionierungs- und Generalisierungsstimuli. Für die eine Hälfte der Probanden diente der kleinste Ring als CS+ und der größte als CS-, für die andere Hälfte galt es umgekehrt. Die acht mittleren Ringe dienen als Generalisierungsstimuli, wobei jeweils die Werte von zwei nebeneinanderliegenden Stimuli gemittelt wurden (GS1-4) (Lissek et al. 2008, © Urheberrecht liegt beim Elsevier Verlag).

Nach einer Etablierung an gesunden Probanden (Lissek et al. 2008) konnte das Paradigma an Patientengruppen mit unterschiedlichen Angststörungen untersucht werden (Panikstörung (Lissek et al. 2010), Posttraumatische Belastungsstörung (Beck et al. 2012; Lissek und van Meurs 2015), Generalisierte Angststörung (Lissek et al. 2014), Zwangsstörung (Lissek und Kaczurkin 2013)). Interessanterweise fanden sich hierbei deutliche Unterschiede zwischen den gesunden Kontrollgruppen und den Versuchsgruppen mit der Diagnose einer Angststörung.

Betrachten wir beispielsweise die erste Studie, welche Panikpatienten mit einer gesunden Kontrollgruppe verglich (Lissek et al. 2010). Bereits während der Akquisitionsphase wurde deutlich, dass die Patientengruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe ein höheres Arousal-Rating des neutralen Stimulus (CS-) angab. Dies stimmte mit einer früheren Studie überein, die ebenfalls zeigen konnte, dass Angstpatienten Probleme haben, sichere Reize als solche zu erkennen (Lissek et al. 2005). Von besonderem Interesse waren die unterschiedlichen Ergebnisse in der Generalisierungsphase. Während die gesunden Probanden wie bereits in der Vorstudie (Lissek et al. 2008) einen quadratischen Abfall der Generalisierungskurve in Ratings und Startle-EMG zeigten, fand sich bei der Probandengruppe mit Panikstörung ein deutlich flacherer, nahezu linearer Abfall dieser Kurve. Auch der direkte Vergleich der Startle-EMG-Amplituden des CS- im Vergleich zu CS+ beziehungsweise GS1-GS4 wies auf eine stärkere Generalisierung der Patientengruppe hin (siehe Abb. 2). Diese beiden Ergebnisse deuteten auf eine Übergeneralisierung der Furchtreaktion in der Probandengruppe mit Panikstörung hin.

Auch Patienten mit der Diagnose einer posttraumatischen Belastungsstörung (PTBS) wiesen im Vergleich zu einer gesunden Kontrollgruppe einen flacheren Generalisierungsgradienten auf, wenn sie das Paradigma (Lissek et al. 2008) durchliefen (Lissek und van Meurs 2015; Kaczurkin et al. 2017). Dieser Kurvenverlauf spiegelte wahrscheinlich eine Kombination aus assoziativer Furchtgeneralisierung und nicht-assoziativer Übersensibilisierung wider (Beck et al. 2012; Lissek und van Meurs 2015). Eine nachfolgende Studie konnte zeigen, dass PTBS-Patienten mehr Zeit benötigten, das Bedrohungsrisiko von neutralen Stimuli einzuschätzen (Lis et al. 2019; Thome et al. 2018). Die Furchtgeneralisierung zeigte sich umso ausgeprägter, je stärker sie sich auch im Alltag von Furchtsymptomen belastet fühlten (Lis et al. 2019).

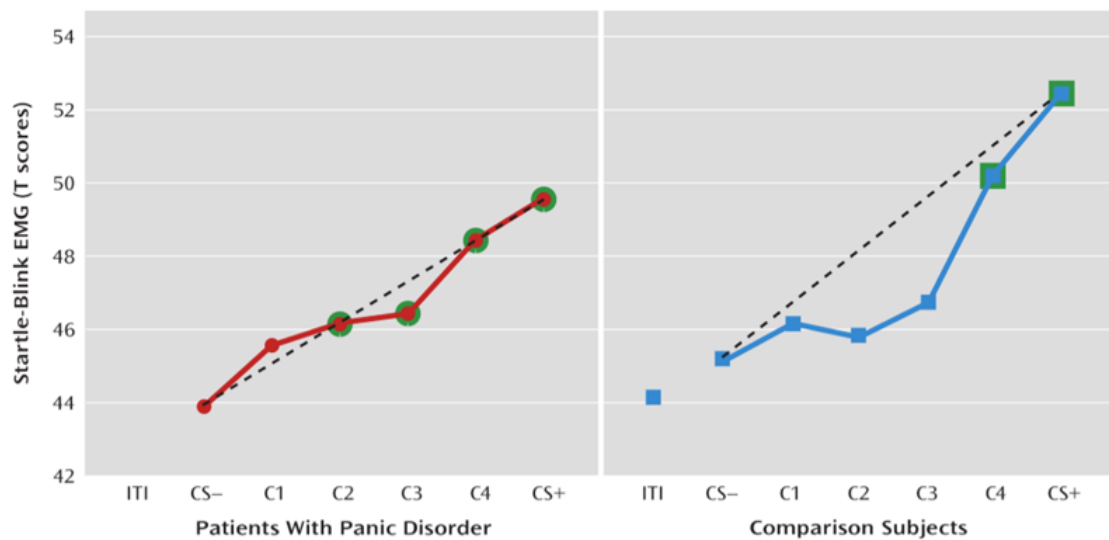


Abbildung 2 Furchtgeneralisierung. Blinzelreflex EMG-Amplitude von Panikpatienten (rot) im Vergleich zu gesunden Kontrollen (blau), die grün unterlegten Datenpunkte stehen für signifikant höhere EMG-Amplituden im Vergleich zu CS- (Lissek et al. 2010, © Urheberrecht liegt bei der American Psychiatric Association)

Eine weitere Studie von Lissek et al. konnte ähnliche Ergebnisse auch bei Patienten mit generalisierter Angststörung nachweisen (Lissek et al. 2014). Auch bei diesen Patienten fanden sich in der Akquisition höhere Arousal-Ratings beim CS- im Vergleich zur Kontrollgruppe, sowie eine deutlich flachere Generalisierungskurve bei Ratings und Startle-EMG-Amplitude. Diese Ergebnisse ließen vermuten, dass es sich bei der Übergeneralisierung von Furchtreaktionen um einen gemeinsamen Risikofaktor verschiedener Angststörungen handelt. Ursächlich für die Übergeneralisierung könnte beispielsweise eine niedrigere Reizschwelle für Furchtreaktionen sein. Hierdurch würden unsichere Reize prinzipiell früher als bedrohlich bewertet, als dies bei Gesunden der Fall wäre. Die verschiedenen Angsterkrankungen würden sich dann lediglich in der Art des Auslösers unterscheiden (Lissek et al. 2014).

Diese These wird auch durch eine nachfolgende Untersuchung an Probanden mit Zwangssymptomen gestützt. Verglich man Probanden mit hoher Bedrohungswahrnehmung mit solchen mit einer niedrigen Einschätzung von Bedrohungen, so ließen sich abermals ähnliche Ergebnisse wie bei Patienten mit Panikstörung und generalisierter Angststörung nachweisen (Lissek und Kaczurkin 2013).

Doch nicht nur die Konditionierung bestimmter Stimuli, sondern auch ganzer Kontexte kann mit einer Furchtgeneralisierung einhergehen (Andreatta et al. 2015). In einem VR-Paradigma erfolgte die Furchtkonditionierung zweier virtueller Räume (CS+ und CS-) mittels eines leichten Elektroschocks (UCS). Im zweiten Schritt wurde ein dritter Raum eingeführt, der Merkmale der ersten beiden Räume enthielt (GS), aber nie mit dem Elektroschock gekoppelt wurde. Auch bei gesunden Probanden konnte eine höhere explizite Furchtreaktion bei diesem dritten Raum beobachtet werden als beim neutralen Stimulus CS- (Andreatta et al. 2015; Neueder et al. 2019). Eine Folgestudie verglich die Reaktion von gesunden Probanden und Panikpatienten. Höhere Arousal- und Angstratings wiesen auf eine stärkere Furchtgeneralisierung in der Patientengruppe hin. Die physiologischen Reaktionen ergaben jedoch keine Hinweise auf eine stärkere Furchtgeneralisierung (Neueder et al. 2019).

Diese Studienergebnisse legten die Schlussfolgerung nahe, dass es sich bei der übermäßigen Furchtgeneralisierung um einen wichtigen pathopsychologischen Mechanismus in der Entstehung von Angsterkrankungen handelt (Dymond et al. 2015). Dennoch hatten andere Studien Schwierigkeiten, Lisseks Ergebnisse zu bestätigen (Tinoco-González et al. 2015; Greenberg et al. 2013) oder bei anderen Angststörungen nachzuweisen (Ahrens et al. 2016; Torrents-Rodas et al. 2013).

Tinoco-González et al. (2015) verwendeten in ihrer Studie dasselbe Paradigma wie Lissek et al. (2008) und testeten es an Probanden mit hohen Screeningwerten für eine generalisierte Angststörung (GAD). Ihr Schwerpunkt lag hierbei auf der Untersuchung von GAD-Probanden ohne und mit komorbiden Angststörungen im Vergleich zu gesunden Probanden. Während ihre Untersuchungen in der Akquisitionsphase die Ergebnisse von Lissek et al. (2014) bestätigten, konnten die Ergebnisse in der Furchtgeneralisierungsphase nicht repliziert werden. Es fand sich kein Unterschied in Ratings und Startle-EMG-Amplitude zwischen den Gruppen. Komorbide Angststörungen hatten keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse (Tinoco-González et al. 2015). Diese Studienergebnisse passen gut zu einer früheren Studie an Patienten mit generalisierter

Angststörung (Greenberg et al. 2013). Auch diese Studie konnte in den abschließenden Risiko-Ratings und der Pupillenreaktion keine signifikanten Gruppenunterschiede in der Furchtgeneralisierung feststellen.

Betrachtet man Furchtgeneralisierung bei anderen Angststörungen, so zeigten sich auch hier uneindeutige Ergebnisse. Eine Studie an Patienten mit sozialer Phobie (SAD) (Ahrens et al. 2016) untersuchte die Furchtgeneralisierung anhand des „Screaming-Lady“-Paradigmas (Lau et al. 2008). Zur subjektiven Erfassung der Furchtreaktion wurden Arousal-, Valenz- und Kontingenz-Ratings erhoben, zur objektiven Messung der Furchtreaktion diente die Registrierung von Hautleitfähigkeit und Herzfrequenz. Wie schon in Vorstudien beschrieben (Haddad et al. 2013; Lau et al. 2008), ließ sich anhand des Paradigmas eine solide Furchtkonditionierung erreichen, sowohl in der SAD- als auch in der gesunden Kontrollgruppe. Ein großer Vorteil dieses Paradigmas war zudem, dass die verwendeten Gesichtsstimuli realitätsnäher waren als bisher verwendete geometrische Figuren (Ahrens et al. 2016). Dennoch konnten Analysen der Furchtgeneralisierung eine Übergeneralisierung in der SAD-Gruppe nicht bestätigen. Zwar bewertete die SAD-Gruppe die Stimuli durchgehend als weniger angenehm und fühlte sich aufgeregter, der Gesamtkurvenverlauf der Ratings wies jedoch keine Gruppenunterschiede auf. Auch die physiologischen Daten lieferten lediglich unklare Hinweise auf eine stärkere Furchtgeneralisierung. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass diese Studie keine eindeutige Übergeneralisierung der Furchtreaktion bei Patienten mit sozialer Phobie nachweisen konnte (Ahrens et al. 2016).

Eine weitere Studie untersuchte die Ausprägung der Furchtgeneralisierung an gesunden Probanden mit unterschiedlich stark ausgeprägter Ängstlichkeit im STAI (Torrents-Rodas et al. 2013). Es wurde das bekannte Paradigma von Lissek et al. (2008) verwendet und Ratings, Hautleitfähigkeit und Startle-EMG-Amplituden erhoben. In der anschließenden Analyse konnte kein Zusammenhang zwischen der Ängstlichkeit und der Ausprägung der Furchtgeneralisierung festgestellt werden.

Wie lassen sich diese unterschiedlichen Ausprägungen der Furchtgeneralisierung in den Studien erklären? Zum einen könnte man vermuten, dass nicht alle Angststörungen gleichermaßen im selben Paradigma untersucht werden können. So werden zwar möglicherweise Panikstörungen und PTSD durch bestimmte Stimuli getriggert, generalisierte Angststörungen und soziale Phobien hingegen treten eher in bestimmten Kontexten auf (Ahrens et al. 2016; Tinoco-González et al. 2015). Zum anderen könnte die hohe Rate an Komorbiditäten die Studienergebnisse beeinflusst haben. Zwar zeigten Tinoco-González et al. (2015), dass komorbide Angststörungen das Ergebnis nicht signifikant beeinflussten. Für komorbide Depression ist dies hingegen bisher noch nicht bewiesen (Ahrens et al. 2016). Dies ist vor allem deshalb von großem Interesse, da die Patienten in den bisherigen Studien zu über 50% eine komorbide Angststörung oder Depression aufwiesen (Lissek et al. 2014; Greenberg et al. 2013; Ahrens et al. 2016). Insgesamt zeigen diese widersprüchlichen Ergebnisse die Notwendigkeit von weiteren Studien an klinischen Populationen, um die genaue Bedeutung der Furchtgeneralisierung in der Entstehung von Angststörungen besser zu verstehen. Bisherige Ergebnisse lassen vermuten, dass Probanden mit internalisierender Störung eine stärkere Furchtgeneralisierung zeigen als eine gesunde Vergleichsgruppe.

1.2.1.2 Furchtgeneralisierung im Kindes- und Jugendalter

Betrachtet man die aktuelle Studienlage im Kindes- und Jugendalter, so wird deutlich, dass Furchtkonditionierung und -generalisierung in dieser Altersgruppe noch zu wenig untersucht ist (El-Bar et al. 2017; Dvir et al. 2019; Glenn et al. 2012; Schiele, Reinhard et al. 2016). Dies ist vor allem deshalb von elementarer Bedeutung, da Angststörungen in dieser Altersgruppe einen entscheidenden Risikofaktor für die Entstehung zahlreicher psychischer Erkrankungen darstellen (Britton et al. 2011).

Verschiedene Paradigmen untersuchten die Furchtkonditionierung im Kindes- und Jugendalter (Gao et al. 2010; Lau et al. 2008; Liberman et al. 2006; Pliszka et al. 1993; Shechner et al. 2015; Michalska et al. 2016). Bereits ab einem Alter von 3 Jahren war eine differenzierte Furchtkonditionierung möglich (Gao et al. 2010). Von besonderem Interesse waren die Untersuchungen von Lau et al.

(2008). Ihre Forschungsgruppe etablierte ein neues Paradigma, das sogenannte „Screaming Lady Paradigma“ (Britton et al. 2011), anhand dessen sich eine stabile Furchtkonditionierung im Kindes- und Jugendalter erreichen ließ. Fotos von zwei Darstellerinnen mit neutralem Gesichtsausdruck wurden als CS+ und CS- verwendet. Als UCS diente ein angsterfüllter Gesichtsausdruck der CS+-Darstellerin in Kombination mit einem 95dB lauten Schrei. Mehrere Studien belegten, dass dieses Paradigma eine solide Furchtkonditionierung im Kindes- und Jugendalter ermöglichte (Glenn et al. 2012; Lau et al. 2008; Schiele, Reinhard et al. 2016). Zugleich war der verwendete UCS ethisch besser vertretbar als der im Erwachsenenalter übliche Elektroschock (Lau et al. 2008; Haddad et al. 2011; Lau et al. 2008). Das Angst-Level gegenüber dem verwendeten UCS war vergleichbar mit der Angst vor einer Blutentnahme, einer im klinischen und wissenschaftlichen Kontext im Kindesalter akzeptierten und üblichen Maßnahme (Lau et al. 2008). Auch der Schreckmoment während der Konditionierung ähnelte dem Erschrecken in alltäglichen Situationen, beispielsweise bei Filmen oder Computerspielen (Lau et al. 2008). Hinzu kommt, dass alle Teilnehmer im Anschluss an diese Testung von Klinikern nachbeobachtet wurden, ohne dass ein nachteiliger Effekt des Experiments beobachtet wurde. Es war somit von einer ethischen Unbedenklichkeit des Paradigmas auszugehen (Lau et al. 2008).

Die erste Studie zur Furchtgeneralisierung im Kindes- und Jugendalter (Glenn et al. 2012) verwendete eine modifizierte Form des „Screaming-Lady“-Paradigmas (Lau et al. 2008). Zusätzlich zum CS+, CS- und UCS wurde eine 50:50 Mischung aus beiden Gesichtern als Generalisierungsstimulus (GS) verwendet. Die Studie wurde an 40 Kindern im Alter von 8 bis 13 Jahren durchgeführt und bestätigte, dass eine solide Furchtkonditionierung bereits in dieser Altersgruppe möglich ist. Von besonderem Interesse war der Alterseffekt auf die Ausprägung der Konditionierung und Generalisierung der Furchtreaktion. Zum einen zeigten ältere Kinder (11-13 Jahre) deutlich ausgeprägtere Startle-EMG-Amplituden auf den CS+ als die jüngeren Kinder (8-10 Jahre). Zum anderen konnten die älteren Kinder auch deutlich besser zwischen sicheren und aversiven Stimuli unterscheiden. Während die älteren Kinder ähnlich zu Studien an Erwachsenen

(Lissek et al. 2008; Lissek et al. 2010; Lissek et al. 2014) einen linearen Abfall der EMG-Amplituden aufwiesen, zeigten die jüngeren Kinder die kleinste EMG-Amplitude beim GS. Diese Ergebnisse lassen vermuten, dass sich die Fähigkeit zur Diskrimination erst im Laufe der Pubertät entwickelt (Glenn et al. 2012). Eine spätere Studie in derselben Altersgruppe konnte diese Ergebnisse anhand eines anderen Paradigmas replizieren (Jovanovic et al. 2014).

Die Vermutung wurde auch durch eine großangelegte Studie des SFB-TRR-58 Subprojekts Z02 gestützt, welche 285 Erwachsene und 267 Kinder im Alter von 8 bis 10 Jahren verglich (Schiele, Reinhard et al. 2016). Auch diese Studie verwendete ein modifiziertes „Screaming-Lady“-Paradigma (Lau et al. 2008) bestehend aus Präakquisition, Akquisition und Generalisierung (siehe Methoden). Zur Erfassung der Furchtreaktion wurden Arousal-, Valenz- und Kontingenz-Ratings sowie die Hautleitfähigkeit erfasst. Sowohl Erwachsene als auch Kinder zeigten eine solide Furchtkonditionierung anhand dieses Paradigmas. In der Generalisierungsphase zeigten die Kinder eine ausgeprägtere Generalisierung der Furchtreaktion. Diese Ergebnisse blieben auch dann erhalten, wenn man lediglich die Teilnehmer betrachtete, die sich des Zusammenhangs zwischen CS+ und UCS bewusst waren. Ähnlich wie bereits bei Glenn et al. (2012) lässt sich hieraus ableiten, dass jüngere Kinder unterschiedliche Stimuli offenbar schwerer erkennen und unterscheiden können. Möglicherweise handelt es sich hierbei um einen protektiven Mechanismus. Dieser würde dazu führen, dass unklare Reize in einem für Kinder grundsätzlich gefährlicheren Umfeld schneller als bedrohlich eingestuft würden, als dies im fortgeschrittenen Alter der Fall wäre (Schiele, Reinhard et al. 2016).

Um die Entwicklung der Diskriminationsfähigkeit bereits in jüngeren Altersgruppen nachzuvollziehen, entwickelten Michalska et al. ein alternatives Paradigma (Michalska et al. 2016). Anhand von farbigen Glocken als CS+, CS- und GS sowie einem lauten, unangenehmen Geräusch als UCS, untersuchten sie das Furchtverhalten im Alter von 5 bis 10 Jahren. Hierbei wiesen ältere Kinder insgesamt höhere Furchtratings beim aversiven Stimulus auf und waren besser in der Lage zwischen CS+ und CS- zu unterscheiden (Michalska et al. 2016).

Diese Studien ließen vermuten, dass gesunde Kinder im Laufe ihrer Entwicklung zunehmend besser in der Lage sind, zwischen bedrohlichen und ungefährlichen Stimuli zu unterscheiden (Schiele, Reinhard et al. 2016; Michalska et al. 2016; Gao et al. 2010; Glenn et al. 2012). Bisher blieb jedoch noch unklar, ob die Fähigkeit zur Diskrimination auch in der Pubertät weiterhin linear zunimmt. Erste Studien wiesen darauf hin, dass Jugendliche im Vergleich zu Erwachsenen größere Schwierigkeiten hatten, sichere und bedrohliche Stimuli zu unterscheiden (Lau et al. 2011). Zudem wiesen sie im Vergleich zu Kindern und Erwachsenen ein verringertes Extinktionslernen auf (Pattwell et al. 2012). Möglicherweise entwickelt sich die Fähigkeit zur Stimulusdiskrimination also diskontinuierlich (Michalska et al. 2016), in Abhängigkeit von verschiedenen neurobiologischen Reifungsprozessen (Britton et al. 2013; Pattwell et al. 2012).

An Patienten im Kindes- und Jugendalter wurde bisher vor allem die Furchtkonditionierung näher untersucht (vgl. Metaanalyse von Dvir et al. 2019). Die Ergebnisse ähnelten denen bei erwachsenen Patienten mit Angststörungen (Britton et al. 2013; Dvir et al. 2019; Lissek et al. 2005; Britton et al. 2013; Duits et al. 2015; Dvir et al. 2019; Lissek et al. 2005). Auch im Kindes- und Jugendalter wiesen die Patienten mit einer Angststörung insgesamt stärkere Furchtreaktionen auf (Britton et al. 2013; Lau et al. 2008; Britton et al. 2013; Dvir et al. 2019; Lau et al. 2008; Shechner et al. 2015). Studien zum Verhalten während der Extinktion liefern unterschiedliche Ergebnisse (Dvir et al. 2019), möglicherweise aufgrund von methodischen Unterschieden (Dvir et al. 2019; Shechner et al. 2015). In manchen Studien empfanden ängstliche Probanden beide Stimuli (CS+ und CS-) als unangenehmer als die gesunden Kontrollen (Craske et al. 2008; Liberman et al. 2006) und zeigten bei beiden Stimuli erhöhte Hautleitfähigkeiten (Craske et al. 2008; Lau et al. 2008; Liberman et al. 2006). Andere Studien konnten hingegen keine Unterschiede in der Extinktion feststellen (Britton et al. 2013; Shechner et al. 2015). Das Verhalten von Patienten mit Zwangsstörungen ähnelte den Ergebnissen bei Angstpatienten (Geller et al. 2017; McGuire et al. 2016). Auch sie hatten während der Extinktion Schwierigkeiten sichere Stimuli als solche wahrzunehmen (McGuire et al. 2016). Untersuchungen an Jugendlichen ergaben, dass höhere Depressionslevel mit einer verstärkten

Konditionierung sowie verringertem Extinktionslernen einhergingen (Den et al. 2015). Diese Ergebnisse ließen vermuten, dass ein gestörtes Sicherheitslernen einen Risikofaktor für die spätere Entwicklung von internalisierenden Störungen darstellt (Craske et al. 2008; Jovanovic et al. 2014; Craske et al. 2008; Jovanovic et al. 2014; Lau und Waters 2017).

Die Furchtgeneralisierung bei Kindern und Jugendlichen mit der Diagnose einer Angststörung ist bislang kaum untersucht (El-Bar et al. 2017). Der Fokus der Studie von El-Bar et al. (2017) lag auf Unterschieden in der Wahrnehmung der Stimuli. Die Teilnehmer im Alter von 9 bis 17 Jahren absolvierten ein komplexes Paradigma aus Akquisition und Generalisierung sowie ein Diskriminationstraining vor und nach der Akquisition. Als konditionierte Stimuli (CS+, CS-) und Generalisierungsstimuli wurden Töne mit unterschiedlicher Frequenz verwendet. Während die gesunde Kontrollgruppe im zweiten Diskriminationstest bessere Ergebnisse lieferte, verschlechterte sich die Gruppe der Angstpatienten in ihrer Diskriminationsfähigkeit. In der Generalisierungsphase waren vor allem die Altersunterschiede von Interesse. In der gesunden Kontrollgruppe wiesen die Jugendlichen eine bessere Diskriminationsfähigkeit und somit eine geringere Generalisierung als die Kinder auf. In der Gruppe der Angstpatienten hingegen zeigten die Jugendlichen eine schlechtere Diskrimination und eine breitere Generalisierung im Vergleich zu den Kindern. Es gab somit kaum Unterschiede zwischen den Kindern mit und ohne Angsterkrankung, bei den Jugendlichen unterschieden sich die Gruppen jedoch deutlich in ihrer Diskriminationsfähigkeit. Zudem konnte gezeigt werden, dass die Diskriminationsfähigkeit negativ mit der Ängstlichkeit korreliert: Je höher die Ängstlichkeit, umso schlechter die Ergebnisse im Diskriminationstest. Hieraus lässt sich die Hypothese ableiten, dass möglicherweise auch innerhalb der Gruppe der internalisierenden Störungen die Furchtgeneralisierung umso stärker ist, je höher der individuelle Angst-Trait der Probanden ausgeprägt ist. Die Autoren vermuteten abschließend, dass das sensorische Defizit ein Kernmerkmal der Angststörung darstellen könnte (El-Bar et al. 2017).

1.2.1.3 Therapeutischer Ansatz: Diskriminationstraining

Mehrere Studien weisen darauf hin, dass Angstpatienten ein eingeschränktes Diskriminationsvermögen aufweisen (El-Bar et al. 2017; Ginat-Frolich et al. 2017; Struyf et al. 2015). Hinter dieser Beobachtung steht ein Konzept, welches Generalisierung als das Resultat einer mangelnden Diskriminationsfähigkeit beschreibt (Lissek 2012; Lissek et al. 2014; Ginat-Frolich et al. 2019b; Lissek 2012; Lissek et al. 2014). Im Gegensatz zur Generalisierung als aktivem Konzept, bei dem das Erkennen ähnlicher Stimuli ähnliche Reaktionen hervorruft, steht hierbei das Nicht-Erkennen von Unterschieden zwischen den Stimuli im Vordergrund. Werden Stimuli gleich wahrgenommen, wird gleich reagiert (Struyf et al. 2015). Doch wie lässt sich nun feststellen, ob eine breitere Furchtgeneralisierung durch ein „Nicht-Unterscheiden“ oder ein aktives angepasstes Reagieren bedingt ist? Eine Möglichkeit, die Unterscheidbarkeit der Stimuli zu überprüfen, wäre ein Diskriminationstest im Vorfeld einer Generalisierungsstudie. So könnte man im Nachhinein genauer unterscheiden, warum der Generalisierungsgradient sich entsprechend darstellt (Struyf et al. 2015). Zwei Punkte beschränken jedoch die Aussagekraft solcher vorangestellten Diskriminationstests: Erstens werden Stimuli im Diskriminationstest in der Regel im direkten Vergleich gezeigt, während sie im Generalisierungstest nacheinander erscheinen. Ein unmittelbarer Vergleich von Unterschieden zwischen den Stimuli ist somit im Generalisierungsparadigma erschwert (Struyf et al. 2015). Zweitens erscheinen die Stimuli im Diskriminationstest in der Regel in einem neutralen Kontext, während die Probanden im Generalisierungstest, bedingt durch die vorangegangene Konditionierung, noch aufgeregt sind und sich somit in einem furchtgeprägten Kontext befinden (Struyf et al. 2015). Studien wiesen darauf hin, dass emotionale Aufregung die Urteilsfähigkeit einschränkt (Teachman et al. 2008; Stefanucci und Storbeck 2009). Die Ergebnisse eines vorausgehenden Diskriminationstest wären somit nur begrenzt auf die Diskriminationsfähigkeit im Generalisierungstest übertragbar (Struyf et al. 2015).

Ausgehend von der Vorstellung, dass der Furchtgeneralisierung ein Defizit in der Reizwahrnehmung zugrunde liegt, entwickelten Ginat-Frolich et al. (2017) ein neues Diskriminationsparadigma bestehend aus Konditionierung,

Diskriminationstraining und Generalisierung (siehe Abb. 3) und testeten es an gesunden Probanden (Ginat-Frolich et al. 2017). In der Konditionierungsphase wurden eine blaue und eine gelbe Glocke als CS+ und CS- verwendet, als UCS diente ein 95dB lauter unangenehmer Ton. Zur Messung der Furchtreaktion wurden die Startle-EMG-Amplitude sowie die Hautleitfähigkeit aufgezeichnet und die subjektive Risikoeinschätzung für jeden Stimulus erfasst. Im anschließenden Diskriminationstraining wurden die Probanden in eine Trainings- und eine Kontrollgruppe eingeteilt. Anhand von geometrischen Figuren schulte die Trainingsgruppe ihre visuelle Diskriminationsfähigkeit, die Kontrollgruppe durchlief eine Placeboaufgabe. Im anschließenden Diskriminationstest mussten beide Gruppen die geometrischen Figuren differenzieren. Abschließend durchliefen alle Probanden die Generalisierungsphase, bei der zusätzlich neun Generalisierungsglocken gezeigt wurden.

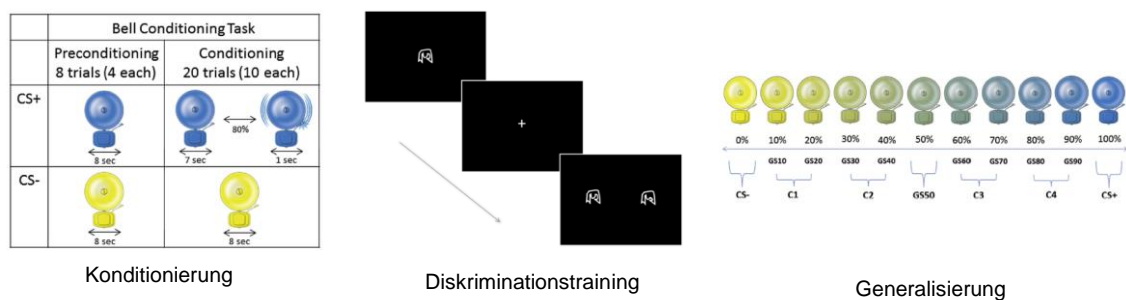


Abbildung 3 Diskriminationsparadigma (Ginat-Frolich et al. 2017, © Urheberrechte liegen beim Elsevier Verlag)

Beide Gruppen zeigten eine solide Furchtkonditionierung, erkennbar an Ratings, Hautleitfähigkeit und Startle-EMG-Amplitude. Erwartungsgemäß zeigte die Trainingsgruppe im Diskriminationstest bessere Ergebnisse als die Kontrollgruppe. Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse der Risikoratings in der Generalisierungsphase. Zwar zeigten beide Gruppen den für gesunde Probanden üblichen quadratischen Abfall der Risikobewertung vom CS+ zum CS-. Jedoch zeigte die Placebogruppe einen deutlich flacheren Kurvenverlauf sowie eine breitere Generalisierung als die Trainingsgruppe. Die Startle-EMG-Amplituden ergaben jedoch keine Unterschiede zwischen den Gruppen.

Dennoch ließen diese Ergebnisse vermuten, dass das vorangegangene Diskriminationstraining die Unterscheidungsfähigkeit der Probanden grundsätzlich verbesserte und somit die Furchtgeneralisierung reduzierte. Diese Annahme wurde durch eine weitere Studie an gesunden Probanden von Lommen et al. (2017) unterstützt. Auch diese Forschergruppe konnte im Anschluss an ein Diskriminationstraining ein reduziertes Vermeidungsverhalten gegenüber den Generalisierungsstimuli bei der Trainingsgruppe nachweisen (Lommen et al. 2017). Auch wenn eine eingeschränkte Diskriminationsfähigkeit sicherlich nur eine Komponente in der Entstehung der Furchtgeneralisierung darstellt, eröffnen diese Studienergebnisse neue Möglichkeiten in der Therapie von Angststörungen (Ginat-Frolich et al. 2017). Eine Folgestudie an gesunden Kindern konnte auch hier eine Verbesserung der Diskriminationsfähigkeit sowie eine verminderte Furchtgeneralisierung nach dem Diskriminationstraining nachweisen. Dies ließ sich jedoch lediglich anhand der Startle-EMG-Amplituden nachweisen, die subjektive Risikobewertung war in allen Probandengruppen gleich (Ginat-Frolich et al. 2019a).

Um die klinische Relevanz des Diskriminationstrainings zu überprüfen, untersuchten Ginat-Frolich et al. seinen Einfluss auf das Vermeidungsverhalten von Patienten mit Spinnenphobie (Ginat-Frolich et al. 2019b). Nach dem oben beschriebenen Diskriminationstraining durchliefen sowohl die Trainings- als auch die Kontrollgruppe einen sogenannten Behavior Avoidance Test, bei dem das Vermeidungsverhalten gegenüber künstlichen und echten Spinnen bestimmt wurde, sowie einen Generalisierungstest mit schematischen Blumen (CS-) und Spinnen (CS+) sowie gemorphten Zwischenformen als Stimuli. Die Trainingsgruppe zeigte weniger Vermeidungsverhalten im Behavior Avoidance Test. Zudem war sie besser in der Lage zwischen den Spinnen und den gemorphten Zwischenformen zu differenzieren. Die Autoren schlussfolgerten hieraus, dass ein Diskriminationstraining eine sinnvolle Ergänzung bisheriger Therapien darstellen könnte (Ginat-Frolich et al. 2019b). Die bisherigen Erfolge des Diskriminationstrainings lassen vermuten, dass sich hierdurch die Furchtgeneralisierung auch in anderen Patientengruppen reduzieren lässt.

1.2.2 Attentional bias und Attentional avoidance

Die Vorgänge des Furchtlernens werden von verschiedenen kognitiven Prozessen beeinflusst. So haben die Bewertung der Situation, die Fähigkeit zur Diskrimination zwischen Reizen und die Aufmerksamkeitsverteilung einen entscheidenden Einfluss darauf, wie sich die konditionierte Furchtreaktion darstellt (Britton et al. 2011).

In Bezug auf die Aufmerksamkeitslenkung ist das Modell des Attentional bias von großer Relevanz (Bar-Haim et al. 2007). Attentional bias beschreibt eine Theorie, wonach ängstliche Individuen ihre Aufmerksamkeit vermehrt auf furchteinflößende Reize richten. Dies kann je nach Modell alle Stadien der Reizverarbeitung betreffen (Bar-Haim et al. 2007). Entsprechend einer Theorie richten ängstliche Individuen ihre Aufmerksamkeit bereits in frühen Stadien der Reizwahrnehmung vermehrt auf furchteinflößende Reize, man spricht in diesem Zusammenhang von Hypervigilanz (Bar-Haim et al. 2007; Cisler und Koster 2010; Klumpp und Amir 2009; Shechner et al. 2012a; Wessing et al. 2017) Andere Theorien gehen davon aus, dass in späteren Stadien der Reizverarbeitung auch wenig furchteinflößenden Reizen eine größere Aufmerksamkeit zuteil wird, selbst wenn bisherige Erfahrungen keine Bedrohung vermuten lassen (Bar-Haim et al. 2007). Betroffene haben Schwierigkeiten, dieses Verhalten zu unterbinden und ihre Aufmerksamkeit vom furchteinflößenden Reiz zu lösen (Fox et al. 2001; Georgiou et al. 2005), selbst wenn sie die Sinnlosigkeit des Verhaltens erkennen (Bar-Haim et al. 2007).

Einen anderen Ansatz bietet die Theorie der Attentional avoidance, übersetzt Aufmerksamkeitsvermeidung. Im Gegensatz zum klassischen Attentional bias wird die Aufmerksamkeit hierbei vom furchteinflößenden Stimulus weggelenkt (Foa und Kozak 1986; Mogg et al. 1997). Die sogenannte Vigilanz-Avoidance-Theorie geht davon aus, dass ängstliche Individuen furchteinflößende Reize aufgrund einer erhöhten Aufmerksamkeit zwar schneller entdecken, diese anschließend allerdings vermeiden (Bar-Haim et al. 2007; Shechner et al. 2012a; Wessing et al. 2017; Rosen et al. 2019).

Bei beiden Theorien ist es wichtig zu beachten, wie sich der Bias selbst definiert. Vergleicht man die Reaktion eines ängstlichen Individuums auf einen furchteinflößenden Stimulus im Vergleich zu einem neutralen Stimulus, so spricht man vom Innersubjektbias. Bezieht sich der Bias jedoch auf das Verhalten von ängstlichen Probanden im Vergleich zu gesunden Kontrollen, so spricht man von einem Zwischensubjektbias (Bar-Haim et al. 2007).

Zur Untersuchung des Attentional bias wurden verschiedene Paradigmen entwickelt (Bar-Haim et al. 2007). Das Dotprobe-Paradigma (Macleod et al. 1986) erlaubt im Gegensatz zu anderen Paradigmen eine sensitive Erfassung (Bar-Haim et al. 2007) der frühen Phase der Aufmerksamkeitsverteilung (Abend et al. 2018). Das Paradigma zeigt Probanden zeitgleich zwei Stimuli, beispielsweise ein wütendes und ein neutrales Gesicht. Nach 500 ms verschwinden die Stimuli und anstelle eines der beiden Stimuli erscheint ein Symbol, beispielsweise ein Sternchen, auf einer Seite des Bildschirms. Die Teilnehmer werden nun gebeten, die Lokalisation des Sternchens so schnell und akkurat wie möglich per Tastendruck zu bestimmen. Lag die Aufmerksamkeit vor Erscheinen des Symbols auf dem furchteinflößenden Stimulus, so ist die Reaktion schneller, wenn dieser vom Symbol ersetzt wird (kongruenter Trial). Man spricht in diesem Zusammenhang von Attentional bias (Klumpp und Amir 2009). Ist es umgekehrt und die Reaktion ist schneller bei Ersatz des neutralen Stimulus (inkongruenter Trial), so spricht man von Attentional avoidance. Die Präsentationszeit des furchteinflößend/neutralen Stimulus-Paares ist entscheidend für das Ergebnis der Untersuchung (Shechner et al. 2012a). Während ängstliche Probanden bei 500 ms einen Attentional bias gegenüber furchteinflößenden Stimuli aufweisen, ist dieser bei über 1000 ms nicht mehr nachweisbar (Bar-Haim et al. 2007).

Trotz der weiten Verbreitung des Dotprobe-Paradigmas wurde die Verwendung von Reaktionszeiten zur Bestimmung eines Attentional bias kritisiert. Vor allem in nicht-klinischen Probandengruppen (Schmukle 2005) und im Schulkindalter (Brown et al. 2014; Price et al. 2015) wurde die Reliabilität des Dotprobe-Paradigmas in Frage gestellt. Die Reliabilität sei unter anderem abhängig von der grundsätzlichen Reaktionsgeschwindigkeit der Probanden (Price et al. 2015). Ein Lösungsansatz ist die Ergänzung des Dotprobes durch Eyetracking-Verfahren.

Diese ermöglichen es die Blickrichtung der Probanden unmittelbar nachzuvollziehen und so die Aufmerksamkeitsverteilung zu beobachten (Armstrong und Olatunji 2012; Bar-Haim et al. 2007; Mogg et al. 2007; Price et al. 2015).

Eine Vielzahl an Studien erforschte über die Jahre die Rolle des Aufmerksamkeitsverhaltens in der Ätiologie von Angsterkrankungen (Übersicht siehe Metaanalyse von Bar-Haim et al. 2007). Während einige Studien zu Beginn auch im Erwachsenenalter ein Aufmerksamkeitsverhalten im Sinne eines Attentional avoidance für möglich hielten (Foa und Kozak 1986; Mogg et al. 1997), bestätigte die großangelegte Metaanalyse von Bar Haim et al. einen Attentional bias bei Erwachsenen mit erhöhtem Angst-Trait (Bar-Haim et al. 2007). Studien und Reviews zu Patienten mit generalisierter Angststörung (Bradley et al. 1999; Chen et al. 2013; Mogg et al. 2000), Panikstörung (McNally et al. 1990; Reinecke et al. 2011), Posttraumatischer Belastungsstörung (Buckley et al. 2000; Lazarov et al. 2019; Powers et al. 2019), Zwangsstörung (Bradley et al. 2016; Hezel und McNally 2016; Schneier et al. 2016; Sizino da Victoria et al. 2012) und sozialer Phobie (Bantin et al. 2016; Boal et al. 2018; Kim et al. 2018; Klumpp und Amir 2009) wiesen darauf hin, dass es sich bei dem Attentional bias um ein gemeinsames Phänomen verschiedener Angstdiagnosen handelt (Bar-Haim et al. 2007). Möglicherweise bietet der Attentional bias somit Einblick in gemeinsame neurokognitive Faktoren der unterschiedlichen Angststörungen (Shechner et al. 2012a). Auch bei anderen internalisierenden Erkrankungen wie Depression (Edvinsson et al. 2017; Elgersma et al. 2018; Gotlib et al. 2004; Mathews et al. 1996; Mogg et al. 2000) und Essstörungen (Dipl-Psych et al. 2014; Giel et al. 2011; Harrison et al. 2010; Kerr-Gaffney et al. 2018; Pinhas et al. 2014; Schneier et al. 2016) wurde ein Attentional bias untersucht, die Studien lieferten jedoch keine eindeutigen Ergebnisse.

Bisherige Studien im Kindes- und Jugendalter ergaben ebenfalls gemischte Ergebnisse (Dudenev et al. 2015). Während einige Studien bei erhöhter Ängstlichkeit (Abend et al. 2018; Shechner et al. 2013; Telzer et al. 2008) oder spezifischen Angstdiagnosen (Abend et al. 2018; Roy et al. 2008; Taghavi et al. 2003) einen Attentional bias nachweisen konnten, deuteten andere Studien darauf hin, dass im Kindes- und Jugendalter ein Verhalten im Sinne des

Attentional avoidance auftritt (Monk et al. 2006; Pine et al. 2005; Shechner et al. 2017). Eine großangelegte Studie von Salum et al. (2013) stellte die Hypothese auf, dass je nach Angsterkrankung ein Attentional bias oder eine Attentional avoidance auftreten. Demnach seien manche Angststörungen (Phobien, Trennungsangst) eher mit Attentional avoidance assoziiert, wohingegen andere Angststörungen (Generalisierte Angststörung, Depression, PTSD) eher mit Attentional bias zusammenhängen (Salum et al. 2013). Wiederum andere Studien vermuteten, dass bei kindlichen Angstpatienten auf eine initiale Hypervigilanz eine Vermeidung des Stimulus folgt (Wessing et al. 2017), doch auch diese Ergebnisse wurden in Frage gestellt (Rosen et al. 2019; Shechner et al. 2013). Die aktuelle Studienlage lässt somit vermuten, dass auch im Kindes- und Jugendalter mit zunehmender Ängstlichkeit veränderte Aufmerksamkeitsprozesse vorliegen. Die genaue Ausprägung dieser veränderten Aufmerksamkeitsprozesse muss jedoch noch weiter untersucht werden.

1.2.3 Zusammenhang von Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitslenkung

Die zwei vorausgehenden Kapitel machen deutlich, dass sowohl eine veränderte Interpretation ambivalenter Stimuli im Sinne einer übermäßigen Furchtgeneralisierung als auch eine veränderte Aufmerksamkeitslenkung im Sinne eines Attentional bias/avoidance im Zusammenhang mit Angsterkrankungen und anderen internalisierenden Störungen stehen. Integrative psychopathologische Modelle verknüpfen die verschiedenen kognitiven Faktoren in der Ätiologie von Angsterkrankungen und analysieren ihre Wechselwirkungen (Hirsch et al. 2006; Lau und Waters 2017; Waters und Craske 2016).

Bisher untersuchten jedoch nur wenige Studien die Interaktion von veränderten Aufmerksamkeitsprozessen und Furchtkonditionierung (Haddad et al. 2011; Pischek-Simpson et al. 2009; Shechner et al. 2012b) beziehungsweise Furchtgeneralisierung (Baker et al. 2019; Dowd et al. 2016). Es konnte ein Zusammenhang zwischen konditionierten Mechanismen und kognitiven Prozessen nachgewiesen werden. So zeigten gesunde Probanden nach einer klassischen Furchtkonditionierung mittels Elektroschock einen Attentional bias gegenüber dem Stimulus, der zuvor mit dem Elektroschock gekoppelt wurde

(Pishek-Simpson et al. 2009). Eine andere Studie zur Entwicklung sozialer Phobien bei Jugendlichen konnte nachweisen, dass sich der Attentional bias umso deutlicher zeigte, je stärker die konditionierte Furchtreaktion ausgeprägt war (Haddad et al. 2011). Auch die Stärke der Furchtgeneralisierung scheint mit veränderten Aufmerksamkeitsprozessen in Zusammenhang zu stehen. Dowd et al. (2016) konnten nachweisen, dass die Generalisierung einer konditionierten Furchtreaktion sich auch in der Generalisierung des Attentional bias widerspiegelt. So wiesen gesunde Probanden im Anschluss an ein klassisches Konditionierungsparadigma nicht nur gegenüber dem CS+ einen Attentional bias auf, sondern auch gegenüber den Generalisierungsstimuli. Der Attentional bias nahm graduell mit der Ähnlichkeit zum CS+ ab (Dowd et al. 2016). Die Autoren sahen hierin nicht nur einen Beleg dafür, dass Furchtgeneralisierung auf der wahrgenommenen Ähnlichkeit der Stimuli beruht (Dunsmoor und LaBar 2013; Dowd et al. 2016). Sie gingen auch davon aus, dass die Furchtgeneralisierung höhere kognitive Prozesse wie die Aufmerksamkeit oder das Gedächtnis beeinflusst (Dowd et al. 2016). Baker et al. (2019) stellten in ihrer Studie an gesunden Jugendlichen die umgekehrte Hypothese auf, dass Aufmerksamkeitsprozesse die Ausprägung der Furchtgeneralisierung beeinflussten. Tatsächlich konnten sie belegen, dass eine höhere Aufmerksamkeitsvermeidung höhere Furcht ratings der Generalisierungsstimuli und somit eine stärkere Furchtgeneralisierung prognostizierte (Baker et al. 2019). Dieselbe Studie konnte nachweisen, dass die Kombination aus Attentional avoidance Score, erschwerter Aufmerksamkeitskontrolle sowie ausgeprägter Furchtgeneralisierung eine größere Varianz der Angstsymptome vorhersagte als die Einzelfaktoren für sich genommen und somit ein kombinierter Effekt der Faktoren vorliegt (Baker et al. 2019). Diese Studienergebnisse lassen vermuten, dass sich die Furchtgeneralisierung umso deutlicher darstellt, je stärker die Veränderungen der Aufmerksamkeitsprozesse ausgeprägt sind.

1.3 Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Angststörungen durch Beeinträchtigungen auf mehreren Ebenen der Furchtverarbeitung entstehen (Dowd et al. 2016). Im Erwachsenenalter konnte für eine Vielzahl von

Angsterkrankungen eine übermäßige Furchtgeneralisierung nachgewiesen werden (Andreatta et al. 2015; Kaczkurkin et al. 2017; Lissek und Kaczkurkin 2013; Lissek et al. 2014; Lissek et al. 2010; Lissek und van Meurs 2015; Neueder et al. 2019). Auch wenn einige Studien diese Ergebnisse nicht reproduzieren konnten (Greenberg et al. 2013; Tinoco-González et al. 2015), ist davon auszugehen, dass es sich bei der übermäßigen Furchtgeneralisierung um ein gemeinsames Merkmal von Angststörungen handelt (Lissek et al. 2014; Dymond et al. 2015; Lissek et al. 2014). Ursächlich sind hierfür möglicherweise Störungen bei der Entwicklung neurokognitiver Prozesse, die für die Diskrimination verschiedener Stimuli zuständig sind (Britton et al. 2013; Pattwell et al. 2012). Während Kinder bei normaler Entwicklung mit höherem Alter zunehmend besser in der Lage waren, verschiedene Stimuli zu unterscheiden (Gao et al. 2010; Glenn et al. 2012; Michalska et al. 2016; Schiele, Reinhard et al. 2016), wiesen Jugendliche mit Angsterkrankungen eine schlechtere Diskriminationsfähigkeit (El-Bar et al. 2017) und ein verringertes Sicherheitslernen auf (Dvir et al. 2019). Dieses Verhalten steht möglicherweise in Zusammenhang mit veränderten Aufmerksamkeitsprozessen (Baker et al. 2019; Dowd et al. 2016). Sowohl bei Erwachsenen (Bar-Haim et al. 2007) als auch bei Kindern (Abend et al. 2018; Dudeney et al. 2015; Salum et al. 2013; Shechner et al. 2013) konnten mit zunehmender Ängstlichkeit veränderte Aufmerksamkeitsprozesse nachgewiesen werden. Doch obwohl das Kindes- und Jugendalter von entscheidender Bedeutung für die spätere Entwicklung von Angststörungen ist (Britton et al. 2011; Pine et al. 1998; Shechner et al. 2014), gibt es nur wenige Studien, die die Furchtgeneralisierung und die Aufmerksamkeitsprozesse sowie ihre Interaktion in dieser Altersgruppe untersuchen (Baker et al. 2019; El-Bar et al. 2017). Diese Doktorarbeit möchte die aktuelle Studienlage durch eine Studie an Patienten mit internalisierender Störung im Alter von 8 bis 17 Jahren ergänzen und so ein besseres Verständnis der Entstehung von Angststörungen ermöglichen.

1.4 Fragestellung und Hypothesen

Welche Rolle spielt die Ängstlichkeit für die Furchtgeneralisierung?

1. Probanden mit internalisierender Störung zeigen eine stärkere Generalisierung als die gesunde Vergleichsgruppe
2. Innerhalb der Probandengruppe mit internalisierender Störung zeigen jene mit höherem Angst-Trait eine stärkere Generalisierung

Welchen Einfluss hat ein vorheriges Diskriminationslernen auf die Furchtgeneralisierung?

3. Die Generalisierung nimmt durch ein vorheriges Diskriminationslernen ab.

Welchen Einfluss hat die Aufmerksamkeit bei der Furchtgeneralisierung?

4. Mit zunehmender Ängstlichkeit zeigen sich veränderte Aufmerksamkeitsprozesse (Attentional bias oder Attentional avoidance)
5. Je stärker die veränderte Aufmerksamkeitslenkung (bias oder avoidance), desto stärker die Generalisierung

2 Material und Methoden

2.1 Ethikvotum

Die Studie stimmt mit der aktuellen Version der Deklaration von Helsinki überein. Die Ethikantragsnummer lautet AZ 211-16.

2.2 Stichprobenbeschreibung

Bei der Probandengruppe handelt es sich um Kinder mit der Diagnose einer internalisierenden Störung (INT). Die Kontrollgruppe bilden gesunde Kinder ohne psychiatrische Diagnose (GES).

2.2.1 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien

- Vorliegen einer schriftlichen Einwilligungserklärung von Eltern und Kind
- Alter 8-17 Jahre
- Sehr gute Deutschkenntnisse

- Mitteleuropäische Herkunft
- INT: Diagnose einer Angststörung, Depression, Zwangsstörung oder Essstörung nach ICD-10/DSM 5

Ausschlusskriterien

- IQ < 75 (deutschsprachige Version des Culture Fair Intelligence Test 2, Weiß, 2008)
- Schwere somatische und neurologische Erkrankungen inklusive Schilddrüsenüberfunktion, Diabetes mellitus, Hirntraumata, Alkoholembryopathie
- Eingeschränktes Hör- und Sehvermögen
- Diagnose einer Psychose, Autismus, akute Suizidalität
- GES: psychiatrische Diagnose, manifest oder in der Vorgeschichte

2.2.2 Verfahren zur Feststellung der Diagnose

Zum Zeitpunkt der Testung befanden sich alle Probanden mit internalisierender Diagnose in Behandlung der Kinder- und Jugendpsychiatrie des Uniklinikums Würzburg. Die Diagnose wurde von den Stationsärzten und -psychologen auf Grundlage der ICD-10 Kriterien festgelegt.

Die gesunde Kontrollgruppe wurde vor Einladung zur Testung telefonisch auf somatische und psychiatrische Diagnosen gescreent und nur gesunde Kinder wurden eingeladen.

2.2.3 Merkmale der Stichprobe

Insgesamt wurden 49 Probanden (43 weiblich) mit internalisierender Diagnose rekrutiert. Ein Kind musste von der Datenanalyse ausgeschlossen werden, da es die Teilnahme am Furchtgeneralisierungsparadigma verweigerte.

Es blieben somit 48 Probanden (42 weiblich) im Alter von 10 bis 17 Jahren (Durchschnittsalter 14.46 ± 1.67 Jahre) für die abschließende Analyse. Davon wiesen 37 Probanden die Diagnose Depression, 11 die Diagnose Angststörung, 10 die Diagnose Essstörung und 3 die Diagnose Zwangsstörung auf, Mehrfachdiagnosen waren möglich. Der durchschnittliche IQ betrug 103.73 ± 14.43 .

Für die gesunde Kontrollgruppe wurden 48 Kinder an den Grundschulen und weiterführenden Schulen im Raum Würzburg rekrutiert. Drei Kinder brachen die Teilnahme am Furchtgeneralisierungsparadigma ab. In die abschließende Analyse konnten somit 45 Probanden (25 weiblich) im Alter von 9 bis 17 Jahren (Durchschnittsalter 14.27 ± 2.23 Jahre) eingeschlossen werden. Der durchschnittliche IQ betrug 109.53 ± 18.15 .

Die vier ausgeschlossenen Probanden unterschieden sich von der verwendeten Probandengruppe signifikant im Alter. Die ausgeschlossenen Probanden waren dabei signifikant jünger (11.25 ± 2.63) als die eingeschlossenen Probanden (14.37 ± 1.95) ($t(95)=3,090$, $p=.003$). Es lagen keine Unterschiede im IQ ($p=.46$), in der Geschlechtsverteilung ($p=.90$) oder in den Angstfragebogenscores ($p_{SCARED}=.97$, $p_{CASI}=.26$, $p_{STAIC}=.83$) vor.

2.3 Verfahren zur Datenerhebung

2.3.1 Kontaktaufnahme

Die Kinder und Jugendlichen mit internalisierender Störung wurden über die Stationen der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie des Uniklinikums Würzburg kontaktiert. Die Auswahl der Probanden erfolgte in Absprache mit den Stationsärzten und -psychologen im Anschluss an die wöchentliche Visite. Daraufhin wurden Sorgeberechtigte und Kinder mündlich und schriftlich anhand eines Informationsblattes über die Studie aufgeklärt. Die Probanden sowie deren Sorgeberechtigte gaben schriftlich ihr Einverständnis, erst dann erfolgte die Terminvereinbarung der Testung.

Die Rekrutierung und Testung der gesunden Probanden erfolgte durch einen anderen medizinischen Doktoranden sowie eine wissenschaftliche Hilfskraft. Hierzu wurden Flyer (siehe Anhang 1) an alle Grundschulen und weiterführenden Schulen im Raum Würzburg verteilt. Die interessierten Sorgeberechtigten meldeten sich telefonisch beim Institut für Kinder- und Jugendpsychiatrie. Die detaillierte Aufklärung von Sorgeberechtigten und Kindern erfolgte mündlich und schriftlich unmittelbar vor der Testung. Die Probanden und ihre Sorgeberechtigten gaben schriftlich ihr Einverständnis.

Als Aufwandsentschädigung erhielten alle Teilnehmer eine Überweisung in Höhe von 30 €. Die Kosten wurden durch den Forschungsetat der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie des Uniklinikums Würzburg gedeckt.

2.3.2 Fragebögen

Zum Ausschluss eines IQ<75 wurde vor Beginn der Testung der Culture Fair Intelligence Test 2 (Weiß et al. 2008) durchgeführt.

Des Weiteren wurden von den Eltern und Kindern verschiedene Fragebögen ausgefüllt, um die psychische Gesamtsituation sowie die Ängstlichkeit der Kinder besser einzuschätzen. Die relevanten Fragebögen werden im Folgenden genauer erläutert:

2.3.2.1 STAIC (State/Trait Angst Inventar für Kinder)

Es wurde lediglich die Traitskala der deutschsprachigen Version des *State/Trait Angst Inventar für Kinder* (STAIK-T, Spielberger und Barratt 1972) verwendet. Diese bestand aus 20 Items und wurde für Kinder und Jugendliche im Alter von 8 bis 16 Jahre entwickelt (Barkmann et al. 2011). Die Teilnehmer wurden aufgefordert, zu jeder Aussage anzugeben, ob diese fast nie (1), manchmal (2) oder häufig (3) auf sie zutrifft. Zur Auswertung wurde ein Summenscore aus allen Einzelwerten gebildet. Die Ergebnisse lagen somit zwischen 20 und 60 Punkten. Grundlage des Fragebogens bildete das Trait-State-Angstmodell von Spielberger (Spielberger und Barratt 1972), welches Angst als eine Kombination aus charakterlicher Ängstlichkeit (trait) und momentaner Zustandsangst (state) beschreibt (Barkmann et al. 2011). Bedingt durch eine standardisierte Instruktion konnte von der Objektivität der Durchführung, Auswertung und Interpretation ausgegangen werden (Barkmann et al. 2011). Mit einem Cronbach's $\alpha = .81$ zeigte das STAIK-T eine hohe interne Konsistenz (Hochrisikogruppe für Panikstörung (Schneider et al. 2009)). Während mehrere Studien eine gute konvergente Validität belegten (Barkmann et al. 2011; Schneider et al. 1995), waren die Daten bezüglich der diskriminanten Validität bisher noch unklar, vor allem in Bezug auf Depression (Joormann und Unnewehr 2002; Norvell et al. 1985). Für die deutschsprachige Version lagen bisher keine Normwerte vor (Barkmann et al. 2011).

2.3.2.2 CASI (Childhood Anxiety and Sensibility Index; deutsche Fassung)

Der Childhood Anxiety and Sensibility Index (CASI, Silverman et al. 1991) wurde in der deutschsprachigen Fassung verwendet, um die Angstsensitivität von Kindern und Jugendlichen (8-17 Jahre) zu erfassen. Hierzu beantworteten die Teilnehmer 18 Items auf einer Skala von gar nicht (0), manchmal (1) bis häufig (2). Zur Auswertung wurde ein Summenscore gebildet. Das Konzept der Angstsensitivität beschreibt die Überzeugung, dass Angstsymptome als negativ und schädlich zu bewerten sind (Reiss 1987; Reiss und McNally 1985; Reiss et al. 1986). Dies wurde als Risikofaktor für die Entstehung von Angsterkrankungen betrachtet (Evans 2005). Da auch im CASI standardisierte Instruktionen verwendet wurden, war von der Objektivität der Durchführung, Auswertung und Interpretation auszugehen. Ein Cronbach's $\alpha \geq .79$ belegte die hohe interne Konsistenz des Fragebogens. Zudem konnte eine gute konvergente und diskriminante Validität gezeigt werden (Schneider et al. 2009). Es lag eine Normierung des Fragebogens an einer Gruppe von 1235 Berliner Schülern vor. Diese zeigte einen signifikanten mittelstarken Effekt des Geschlechts, jedoch keinen signifikanten Einfluss des Alters (Schneider et al. 2009).

2.3.2.3 SCARED (Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders)

Es wurde lediglich das Selbsturteil des deutschsprachigen Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED, Birmaher et al. 1999) verwendet. Die 41 Items wurden von den Kindern und Jugendlichen (8-18 Jahre) auf einer Skala von 0 bis 2 (trifft nicht oder fast nie, trifft manchmal oder etwas zu, trifft genau oder häufig zu) bewertet. Zur Auswertung wurde ein Gesamtscore berechnet (Barkmann et al. 2011). Aufgrund seiner standardisierten Instruktion war der SCARED als objektiv in Bezug auf Durchführung, Auswertung und Interpretation zu betrachten. Die Güte des SCARED wurde durch interne Konsistenzen mit Cronbach's $\alpha = .93$ für den Gesamtwert und Werte zwischen .76 und .85 für die Subskalen bestätigt. Aufgrund der Konstruktionsweise des Fragebogens war von seiner inhaltlichen Validität auszugehen. Bislang lagen keine Normwerte vor (Barkmann et al. 2011).

2.4 Durchführung der Untersuchung

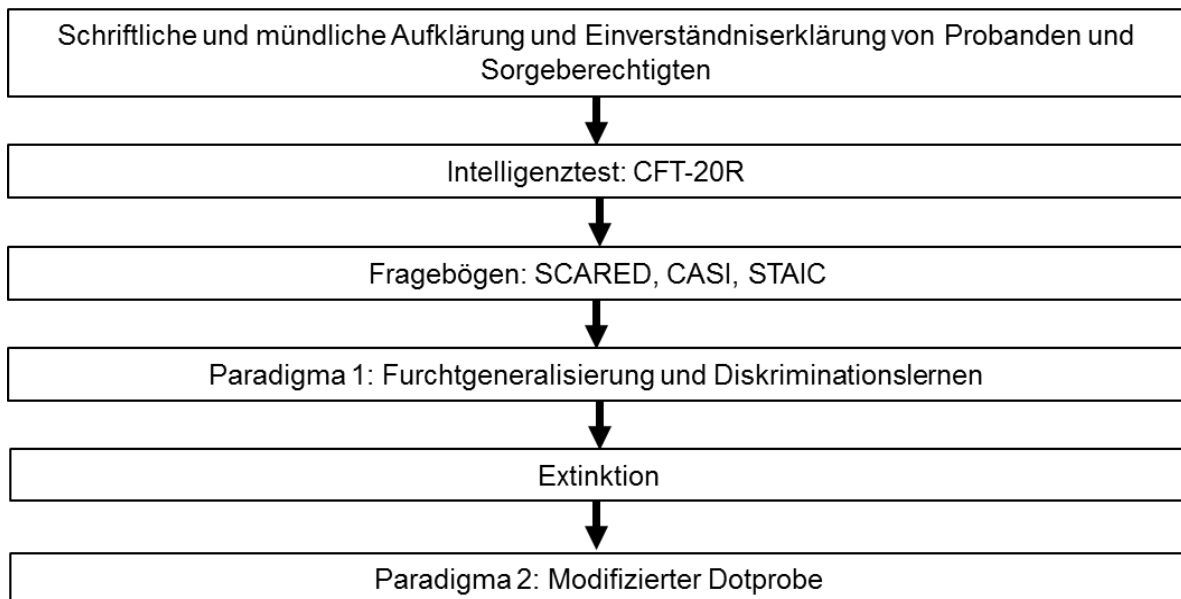


Abbildung 4 Allgemeiner Ablaufplan

2.4.1 Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen

Das Paradigma basierte auf dem SFB TRR 58/ Teilprojekt Z02 (Schiele, Reinhard et al. 2016).

2.4.1.1 Stimuli

Die Photographien einer blonden und einer brünetten Darstellerin mit neutralem Gesichtsausdruck (NimStim Face Stimulus Set; Tottenham et al., 2009) wurden als Konditionierungsstimuli (CS+, CS-) verwendet (Abb. 5). Als aversiver Reiz (UCS) diente die Photographie einer der beiden Darstellerinnen mit angsterfülltem Gesichtsausdruck, kombiniert mit einem 95db lauten weiblichem Schrei (International Affective Digital Sounds System). In der Generalisierungsphase wurden zusätzlich zu CS+ und CS- vier Generalisierungsstimuli GS1-GS4 gezeigt. Diese wurden mittels eines Bildbearbeitungsprogramms (Squirlz Morph Version 2.1, Xiberpix, Solihull, UK) schrittweise gemorpht, sodass sie zu 80%, 60%, 40% und 20% Merkmale der blonden und brünetten Darstellerin enthielten (Abb. 5). Die Stimuli wurden auf grauem Hintergrund anhand einer Präsentationssoftware (Version 17.2, Neurobehavioral Systems, Inc., Albany, CA) für 6000ms gezeigt. Der UCS folgte unmittelbar auf den CS+ und wurde für 1500ms gezeigt. Zwischen den Stimuli wurde ein weißes Fixationskreuz

eingebildet. Um die Erwartungshaltung zu reduzieren, variierte das Intertrialintervall von 5500 bis 8500 ms. Die Reihenfolge der Stimuluspräsentation war pseudorandomisiert, sodass derselbe Stimulus maximal zweimal in Folge erschien.



Abbildung 5 Konditionierte Stimuli (CS+/-) und schrittweise gemorphte Generalisierungsstimuli (GS1-4)

Als Stimuli für das Diskriminationstraining dienten in der Untergruppe 1 (=relevante Versuchsgruppe) ebenfalls die oben gezeigten Stimuli. In der Untergruppe 2 (=irrelevante Kontrollgruppe) wurden im Gegensatz dazu Tiergesichter (Hund und Katze, Abb. 6) verwendet. Die vier Fotografien erschienen immer für 1000 ms.

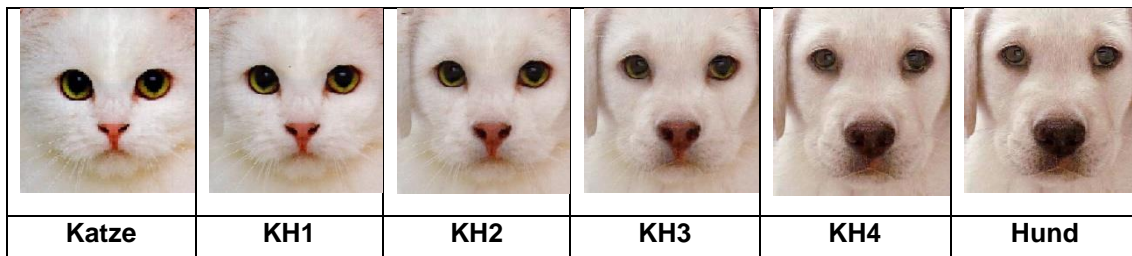


Abbildung 6 Stimuli der Kontrollgruppe (irrelevant) während des Diskriminationstrainings

2.4.1.2 Versuchsablauf

Der Versuchsablauf gliederte sich in sechs Abschnitte: Präakquisition, Akquisition (2x), Generalisierung (Phase 1), Diskriminationstraining, Generalisierung (Phase 2) und Extinktion (Abb. 7).

Vor Beginn der Testung wurden die Probanden instruiert, die Bilder passiv zu betrachten. Sie wurden darüber aufgeklärt, dass sie ein lautes, unangenehmes Geräusch hören würden und sich möglicherweise erschrecken würden. Sie

wurden darüber aufgeklärt, dass das Experiment jederzeit unterbrochen werden könnte, ohne dass sich hierdurch ein Nachteil für sie ergab.

In der Phase der Präakquisition wurden beide Gesichter jeweils 4-mal ohne aversiven Reiz (UCS) gezeigt (8 Durchläufe). Dies änderte sich in der Akquisition, wenn das Gesicht einer Darstellerin zu 80% mit dem angst erfüllten Gesichtsausdruck und dem Schrei (UCS) kombiniert wurde. Das Foto dieser Darstellerin wurde so zum konditionierten furchterregenden Stimulus (CS+). Das Foto der anderen Darstellerin wurde nie mit dem UCS kombiniert und blieb somit der sichere Stimulus (CS-). Die Einteilung in CS+ und CS- erfolgte zufällig. Für die Hälfte der Probanden war die brünette Darstellerin der CS+ und die blonde der CS-, für die andere Hälfte war es umgekehrt. Sowohl CS+ als auch CS- wurden während beiden Akquisitionsphasen 6-mal gezeigt (24 Durchläufe). Während der Generalisierung wurde abermals lediglich der CS+ zu 50% mit dem UCS gezeigt, jedoch niemals der GS1-4 oder der CS-. So sollte eine verfrühte Extinktion vermieden werden. Insgesamt erschienen pro Generalisierungsphase 36 Stimuli, davon 6-mal CS+, 6-mal CS- und jeweils 6-mal GS1-4 (72 Durchläufe). Der Zusammenhang zwischen CS+ und UCS wurde den Probanden nicht mitgeteilt.

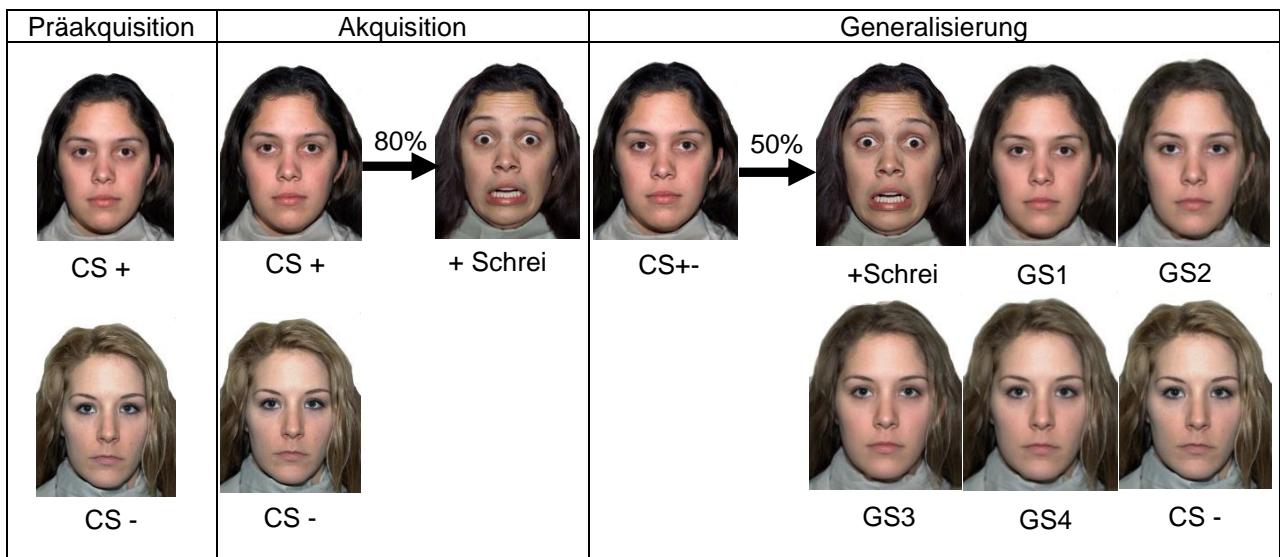


Abbildung 7 Furchtkonditionierungs- und Generalisierungsparadigma (Schiele, Reinhard et al. 2016)

Zwischen erster und zweiter Generalisierungsphase fand das Diskriminations-training statt. Hierzu wurde die Probandengruppe randomisiert in zwei Untergruppen aufgeteilt. Bei der Untergruppe 1 handelte es sich um die

Versuchsgruppe, welche die Aufgabe erhielt, die bereits bekannten Photographien der Darstellerinnen sowie der gemorphten Generalisierungsstimuli (relevant) genau zu vergleichen (Abb. 8). Ziel war es, nach 1000 ms möglichst schnell zu entscheiden, ob zwei unterschiedliche oder zwei identische Bilder gezeigt wurden. Die Untergruppe 2 diente als Kontrollgruppe und hatte die Aufgabe, die Tiergesichter zu vergleichen (irrelevant) und ebenfalls nach 1000 ms zu entscheiden, ob es sich um dieselben Bilder handelte. Beiden Untergruppen wurden sowohl die Darstellerinnen als auch die Tiergesichter gezeigt, sie wurden nur jeweils gebeten, den Fokus auf jeweils einen Vergleich zu legen. Der für die jeweilige Gruppe wichtige Vergleich wurde in der Horizontalen gezeigt.

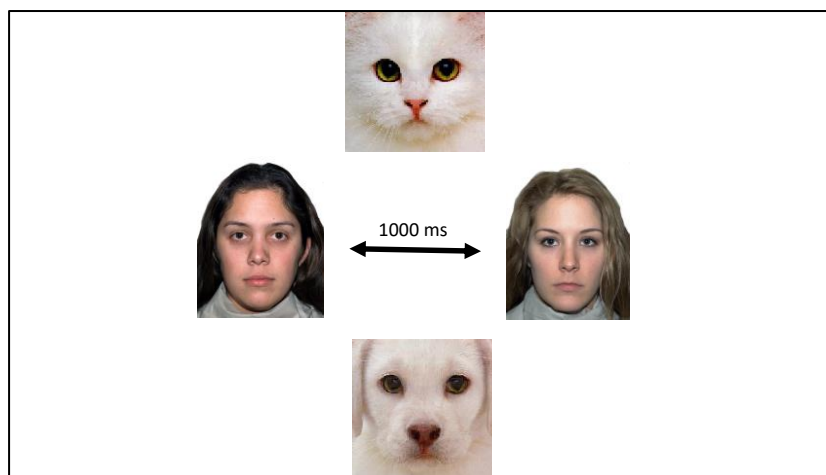


Abbildung 8 Diskriminationstraining in der Versuchsgruppe

Im Anschluss an die Phase der Generalisierung und des Diskriminationslernens durchliefen alle Teilnehmer eine Extinktion, bestehend aus drei Blöcken à 12 Stimuli (36 Durchläufe). Beide Darstellerinnen wurden hierbei ohne UCS gezeigt, wodurch einer permanenten Konditionierung entgegengewirkt wurde.

2.4.1.3 Ratings

Im Anschluss an die Präakquisition, beide Akquisitionen und beide Generalisierungsphasen wurden die Probanden gebeten, alle gezeigten Stimuli zu bewerten. So sollte die subjektive Furchtreaktion erfasst werden. Hierzu wurden die Photographien abermals gezeigt und die Teilnehmer gebeten, sie mittels eines verschiebbaren Pfeils auf einer 9-Point-Likert Skala zu beurteilen.

Als erstes wurde das Arousal mit der Frage: „Wie aufgeregt warst du bei diesem Bild?“ erfragt. Die Antworten reichten von 1= sehr ruhig bis 9= sehr aufgeregt. Anschließend wurden die Teilnehmer gebeten, die Valenz zu beurteilen. Die Antworten auf die Frage „Wie unangenehm bzw. angenehm war das eben dargebotene Bild?“ reichten von 1=sehr unangenehm bis 9=sehr angenehm.

2.4.1.4 Kontingenz

Um zu überprüfen, ob den Probanden der Zusammenhang zwischen CS+ und UCS bewusst geworden war, wurde anschließend die Kontingenz abgefragt. Hierzu mussten sie auf einer Skala von 0% bis 100% (10%-Stufen) angeben, wie wahrscheinlich sie nach dem gezeigten Bild ein Geräusch erwarteten („Erwartest du ein Geräusch nach diesem Bild?“). Ein Proband wurde als CS+/UCS-bewusst eingestuft, wenn er den CS+ höher bewertete als den CS-. Die Kontingenz wurde im Anschluss an die Akquisition 2 und die Generalisierung 2 bestimmt.

2.4.1.5 Hautleitfähigkeit

Zusätzlich zu den subjektiven Arousal- und Valenz-Ratings wurde die Furchtreaktion objektiv durch eine kontinuierliche Messung der Hautleitfähigkeit (SCR=Skin conductance responses) erfasst. Zur Aufzeichnung der SCR wurde die Brainproducts V-Amp-16 and Vision Recorder software (Brainproducts, Gilching, Germany) mit einer Sampling-Frequenz in Höhe von 1000 Hz verwendet. Die Elektroden wurden mit TD-246 Isotonic Electrolyte Paste (EASYCAP GmbH) befüllt und am linken Handballen (E1 am Daumenballen, E2 am Kleinfingerballen) befestigt. Die Probanden wurden darauf hingewiesen, die Tastatur anschließend nur noch mit der rechten Hand zu bedienen, um Stör-signale zu vermeiden. Die Einstellungen wurden analog zu den Testungen von Schiele und Reinhard et al. (2016) vorgenommen. Der Amplifier generierte eine konstante Spannung in Höhe von 0,5mV. Zur Datenauswertung wurde die Vision Analyzer 2 Software (Brainproducts, Gilching, Germany) verwendet. Das SCR Signal wurde mit einem High Cutoff-Filter bei 1Hz und einem Notch-Filter bei 50Hz gefiltert. Als SCR wurde eine Spannungsdifferenz von mindestens 0,02 μ V mit einem Reaktionsbeginn 900–4000 ms (Minimum) nach dem Stimulus und Reaktionsende 2000–6000 ms (Maximum) nach dem Stimulus definiert. Alle Werte < 0,02 μ V oder außerhalb des vorgegebenen Zeitraums wurden auf 0

gesetzt. Anschließend wurden die Spannungsdifferenzen für jeden Stimulus für jede Phase (Präakquisition, Akquisition 1&2, Generalisierung 1&2) gemittelt.

2.4.2 Modifizierter Dotprobe

2.4.2.1 Stimuli

Die Stimuli wurden aus den folgenden Bildersammlungen ausgewählt: KDEF (<http://www.emotionlab.se/resources/kdef>), Nim-Stim Face Stimulus Set (<http://www.macbrain.org/>), Pictures of facial affect (Ekman & Friesen, 1971) und FACES database (Ebner, Riediger, & Lindenberger, 2010). Alle Bilder wurden in Graustufen umgewandelt und die kumulative Helligkeit aller Bilder wurde normalisiert. Zusätzlich wurden alle Bilder geringfügig rotiert und anhand einer elliptischen Form ausgeschnitten, sodass nur das Gesicht mit beiden Augen auf derselben Präsentationsebene erhalten blieb. Die Fotografien zeigten Männer mit neutralem, wütendem und glücklichem Gesichtsausdruck. Als Probe wurde ein schwarzes Sternchen verwendet. Die Stimuli wurden auf grauem Hintergrund präsentiert. Die Präsentation erfolgte auf einem 23" Bildschirm (51x 29cm) mit einer Auflösung von 1920 x 1080 Pixel.

2.4.2.2 Versuchsablauf

Zuerst erschien für 750-1250 ms ein schwarzes Fixationskreuz (siehe Abb.9). Dann wurden für 500 ms jeweils zwei Gesichter gleichzeitig gezeigt, ein neutrales und ein emotionales Gesicht jeweils rechts und links auf dem Bildschirm. Die Auswahl der Stimuluskombination sowie die Bildschirmseite war balanciert. Dies bedeutet, dass in ebenso vielen Trials der wütende und der neutrale sowie der glückliche und der neutrale Stimulus präsentiert wurde und dass der emotionale Ausdruck auf beiden Bildschirmseiten gleich oft erschien. Die Abfolge der einzelnen Trials erfolgte zufällig. Direkt darauffolgend erschien ein schwarzes Sternchen, wiederum zufällig entweder auf der linken oder rechten Bildschirmseite. Es verschwand, sobald der Proband es per Tastendruck links (Alt) oder rechts (AltGr) lokalisierte. Die Probanden erhielten die Anweisung, die Position des Sternchens so schnell und akkurat wie möglich anzugeben. Es wurden die Reaktionszeiten erfasst, das heißt die Zeit vom Erscheinen des Sternchens bis zum Tastendruck. In der finalen Auswertung wurden nur die Reaktionszeiten bei korrekter Lokalisation des Sternchens ausgewertet. Anhand

einer kurzen Testsequenz wurde das Verständnis der Anweisungen überprüft. Anschließend durchliefen die Probanden 120 Durchläufe.

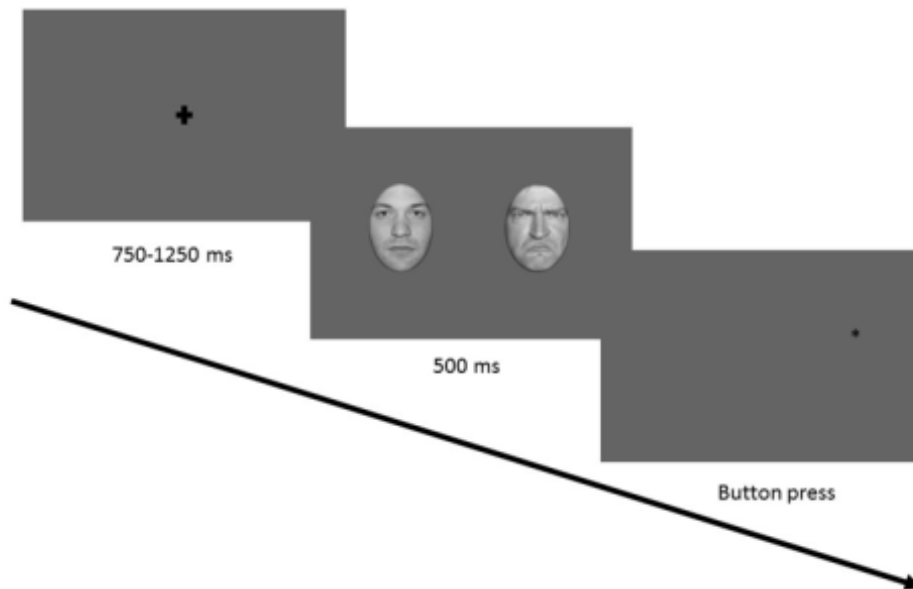


Abbildung 9 Dotprobe-Task

Die Erfassung der Sakkaden erfolgte mit einem Eyetracking- System der Firma SR Research (Modell EyeLink 1000) mit einer Sampling Rate von 1000 Hz. Die Kamera wurde in ca. 15 cm Entfernung zum Präsentationsbildschirm positioniert, das linke Auge des Probanden befand sich in 50-65 cm Abstand zur Kamera. Der Augen-Bildschirmabstand betrug somit ca. 65-80 cm. Um auch bei Bewegungen des Probanden eine störungsfreie Aufzeichnung der Augenbewegungen zu gewährleisten und einen konstanten Bildschirmabstand zu sichern, wurde zudem ein Aufkleber mit einer kleinen schwarz-weißen Zielscheibe mittig auf der Stirn des Probanden angebracht. Zu Beginn der Aufzeichnung erfolgte eine Kalibrierung des Eyetracking-Systems. Hierfür musste der Proband auf neun definierte Punkte des Bildschirms blicken.

2.5 Statistische Auswertung

Alle statistischen Tests erfolgten mit SPSS Version 25 (SPSS Inc., Chicago, IL).

Zur besseren Darstellbarkeit wurde in allen Diagrammen der Standardfehler des Mittelwerts als Fehlerbalken angegeben. Zur Berechnung des Standardfehlers wurde die Standardabweichung durch die Wurzel der Stichprobengröße geteilt.

2.5.1 Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen

2.5.1.1 Vergleich der Furchtgeneralisierung von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Stichprobenbeschreibung

Insgesamt wurden 45 GES und 48 INT untersucht. Von besonderem Interesse waren hierbei die Mittelwerte mit zugehöriger Standardabweichung von Alter, Intelligenzquotient (anhand von Culture Fair Intelligence Test 2) und die Scores der jeweiligen Angst-Fragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991), STAIC (Spielberger und Barratt 1972)). Zur Inspektion der Normalverteilung der Daten wurden Q-Q-Plots durchgeführt und überprüft. Metrische Daten beider Stichproben wurden mittels t-Tests unabhängiger Stichproben verglichen. Als Signifikanzniveau wurde hierbei ein $p=.05$ festgelegt. Kategoriale Daten wie zum Beispiel das Geschlecht wurden mittels Chi-Quadrat Kreuztabellen verglichen. Da aufgrund technischer Schwierigkeiten nicht bei allen Probanden eine Hautleitfähigkeit gemessen wurde, erfolgte die Stichprobenbeschreibung (GES N=19, INT N=22) separat für die Auswertung der Ratings und der Hautleitfähigkeiten.

Akquisition

Die Auswertung der Präakquisitions- und Akquisitionsdaten erfolgte mittels t-Tests abhängiger Stichproben jeweils für die gesunde Probandengruppe (GES) und die Probandengruppe mit internalisierender Störung (INT). Es wurden die Arousal- bzw. Valenzratings sowie die Hautleitfähigkeitsdaten des neutralen Stimulus (CS-) mit dem konditionierten Furchtstimulus (CS+) verglichen, um den Erfolg der Akquisition relativ zur Präakquisition zu überprüfen. Anschließend erfolgte eine Multivarianzanalyse mit Messwiederholung mit den Stimuli (CS+,

CS-) sowie den Phasen (Präakquisition, Akquisition 1 und 2) als Innersubjekt-faktoren und den Probandengruppen (GES, INT) als Zwischensubjektfaktoren. Als Signifikanzniveau wurde $p=.05$ festgelegt.

Generalisierung

Die Auswertung der Furchtgeneralisierungsdaten erfolgte mittels Multivarianzanalyse mit Messwiederholung. Es wurden die sechs Stimuli (CS+, CS-, GS1-4) sowie die zwei Generalisierungsphasen als Innersubjektfaktoren hinsichtlich Arousal, Valenz und Hautleitfähigkeit zwischen den Probandengruppen als Zwischensubjektfaktoren in einer Messwiederholungs-ANOVA verglichen. Höhere Werte standen hier bei Arousal und Hautleitfähigkeit für eine höhere Furchtreaktion. Niedrigere Werte sprachen bei der Valenz für eine deutlichere Abneigung und somit eine höhere Furchtreaktion. Bei signifikanten Interaktionen der Probandengruppe wurden die Einzelratings der jeweiligen Stimuli mittels t-Test unabhängiger Stichproben zwischen den Probandengruppen verglichen. Als Signifikanzniveau wurde $p=.05$ festgelegt. Der Mauchly-Test auf Sphärizität war in allen Analysen signifikant für die Stimuli, weshalb die Ergebnisse nach Greenhouse-Geisser Korrektur angegeben wurden. In einem nächsten Schritt wurden jeweils Arousal, Valenz und Hautleitfähigkeit für beide Probandengruppen separat analysiert, um die Generalisierung innerhalb der Probandengruppe zu überprüfen. Hierzu wurden zudem die einzelnen Stimuli in t-Tests abhängiger Stichproben gegen den CS- verglichen (analog zu Lissek et al. 2010), um so die Breite der Furchtgeneralisierung abzuschätzen. Anschließend erfolgte eine Messwiederholungs-ANOVA in der Untergruppe der CS+/UCS-bewussten Probanden. Da Unterschiede zwischen den Probandengruppen in den Angstfragebögen und der Geschlechtsverteilung vorlagen, wurde außerdem deren Einfluss auf die Ausprägung der Furchtgeneralisierung genauer betrachtet. Die jeweiligen Faktoren wurden hierzu als Covariaten in die Analyse integriert. Dies erfolgte sowohl für die gesamte Probandengruppe als auch für jede Untergruppe separat. So sollte nachvollzogen werden, ob die jeweiligen Faktoren nur in einer Probandengruppe eine Rolle gespielt haben.

2.5.1.2 Furchtgeneralisierung in Abhängigkeit von der Ängstlichkeit

In diesem Abschnitt der Analyse wurde lediglich die INT-Probierendengruppe betrachtet.

Die Einteilung der Gruppen erfolgte anhand der Scores in den Angstfragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991) und STAIC (Spielberger und Barratt 1972)). Die erste Gruppe bildeten die Probanden mit Scores unter (<) der 33. Perzentile, die zweite Gruppe die Probanden ab (\geq) der 33. Perzentile bis (\leq) zur 66. Perzentile und die dritte Gruppe die Probanden über (>) der 66. Perzentile.

In der anschließenden Analyse wurde zuerst die Akquisition anhand der Arousal- und Valenzratings sowie der Hautleitfähigkeit genauer betrachtet. Hierzu erfolgte eine gruppenübergreifende Analyse mittels Messwiederholungs-ANOVA. Die Stimuli (CS+, CS-) sowie die Phase (Präakquisition, Akquisition 2) wurden als Innersubjektfaktoren, die Angstscore-Gruppen als Zwischensubjektfaktoren eingesetzt. Bei signifikanten Interaktionen erfolgten t-Tests. In einem zweiten Schritt folgte die Untersuchung der Furchtgeneralisierung. Auch für diese Analyse wurde eine Messwiederholungs-ANOVA mit den Stimuli (CS+, CS-, GS1-4) und den Phasen (Generalisierung 1 und 2) als Innersubjektfaktoren sowie den Angstscore-Gruppen als Zwischensubjektfaktoren. Lag eine signifikante Interaktion oder ein Haupteffekt der Angstscore-Gruppen vor, erfolgten anschließende post-hoc Tests mit Bonferroni. Zur näheren Analyse des Haupteffekts der Stimuli folgte eine gruppengetrennte Analyse anhand der Fragebogenscore-Gruppen. Hierzu wurden Ratings und Hautleitfähigkeiten von CS- mit CS+ sowie GS1-4 mittels gepaartem t-Test verglichen, um den Grad der Generalisierung festzustellen.

2.5.1.3 Einfluss des Diskriminationstrainings auf die Furchtgeneralisierung

Dieser Abschnitt untersuchte die Erfolge des Diskriminationstrainings in der Probandengruppe mit internalisierender Störung. Verglichen wurden die Experimental- und die Kontrollgruppe. Im ersten Schritt erfolgte ein Vergleich der Probandengruppen hinsichtlich Alter, IQ und Angstfragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991), STAIC (Spielberger und Barratt 1972) mittels t-Test unabhängiger Stichproben, sowie der Geschlechterverteilung mittels Chi-Quadrat. Die anschließende Analyse erfolgte mittels Multivarianzanalyse mit Messwiederholung. Als Innersubjektfaktoren wurden die zwei Generalisierungsphasen sowie die sechs Stimuli (CS+, CS-, GS1-4) eingesetzt. Es folgte ein Vergleich der Arousal- und Valenzratings sowie der Hautleitfähigkeitsdaten zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe. Als Signifikanzniveau wurde $p=.05$ festgelegt.

2.5.2 Modifizierter Dotprobe

2.5.2.1 Vergleich der Reaktionszeiten von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Im ersten Schritt erfolgte die Analyse des Zwischensubjektbias mittels Messwiederholungs-ANOVA. Als Zwischensubjektfaktoren wurden die zwei Probandengruppen eingesetzt. Als abhängige Variablen wurden die Reaktionszeiten (RT) der zwei Emotionen (wütend, lachend) sowie die Kongruenz (kongruent, inkongruent) verglichen.

Anschließend wurde das Vorliegen eines Innersubjektbias gruppengetrennt untersucht. Hierzu erfolgte der Vergleich der Reaktionszeiten auf den wütend-kongruenten zum wütend-inkongruenten beziehungsweise den lachend-kongruenten zum lachend-inkongruenten Testlauf mittels t-Tests gepaarter Stichproben. Entsprechend der üblichen Formel (Salum et al. 2013, Abend et al. 2018: $RT\text{-bias} = RT_{\text{inkongruent}} - RT_{\text{kongruent}}$) wiesen signifikant schnellere Reaktionszeiten beim wütend-kongruenten beziehungsweise lachend-kongruenten Testlauf auf einen Attentional bias ($RT\text{-bias} > 0$) hin, wohingegen schnellere Reaktionszeiten beim wütend-inkongruenten beziehungsweise

lachend-inkongruenten Testlauf eine Attentional avoidance (RT-bias <0) bedeuteten.

2.5.2.2 Vergleich der Initialsakkaden von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Die Analyse der initialen Sakkaden erfolgte ebenfalls in zwei Schritten. Zuerst erfolgte eine gruppenübergreifende Analyse der Häufigkeiten der Initialsakkaden mittels Messwiederholungs-ANOVA. Erneut wurde die Probandengruppe als Zwischensubjektfaktor eingesetzt und die Häufigkeit der Initialsakkade anhand der zwei Emotionen (wütend versus lachend) sowie der Emotionsintensität (emotional versus neutral) verglichen.

Anschließend wurde auch hier eine gruppengetrennte Analyse zur Untersuchung eines Innersubjektbias durchgeführt. Hierzu wurde ein t-Test abhängiger Stichproben durchgeführt, der die Häufigkeit der jeweiligen Initialsakkaden für die Gesichterkombination wütend/neutral beziehungsweise lachend/neutral verglich. Angelehnt an die für Reaktionszeiten übliche Formel (Salum et al. 2013, Abend et al. 2018: Sakkaden-bias = perc_angry – perc_neutral-angry) erfolgte auch hier die Zuordnung zu Attentional bias und Attentional avoidance. Blickte ein Proband initial signifikant häufiger Richtung wütendes Gesicht sprach dies für einen Attentional bias (Sakkadenbias>0). Ging die initiale Sakkade signifikant häufiger Richtung neutrales Gesicht so sprach dies für eine Attentional avoidance (Sakkadenbias<0). Analog verhielt es sich bei der Gesichterkombination lachend/neutral.

2.5.2.3 Zusammenhang von Ängstlichkeit und Aufmerksamkeitslenkung

Anschließend wurde gruppenübergreifend analysiert, inwieweit Ängstlichkeit und ein verändertes Aufmerksamkeitsverhalten zusammenhängen. Hierzu erfolgte die Einteilung der gesamten Probandengruppe (GES+INT) in drei Gruppen anhand der 33. und 66. Perzentile der jeweiligen Fragebögen.

<u>Angstfragebogen- Score</u>	Geringe Ängstlichkeit (<33. P.)	Mittlere Ängstlichkeit (≥33. P. u. ≤66. P.)	Hohe Ängstlichkeit (>66. P.)
SCARED	<18,02	18.02-30.08	>30.08
CASI	<27	27,00-32,04	>32,04
STAIC	<34	34,00 – 44,00	>44,00

Tabelle 1 Perzentilen Angstscores

Zur Bestimmung des Innersubjektbias erfolgte ein gruppengetrennter Vergleich der Reaktionszeiten und Initialsakkaden mittels t-Test gepaarter Stichproben.

Die Bestimmung des Zwischensubjektbias erfolgte in einem ersten Schritt anhand von t-Tests ungepaarter Stichproben mit einem Vergleich der Reaktionszeiten und Initialsakkaden zwischen der wenig-ängstlichen und der sehr ängstlichen Gruppe. Nach einer Kategorisierung in Attentional bias/avoidance anhand der oben genannten Formeln (siehe 2.5.2.1 und 2.5.2.2, Abend et al. 2018; Salum et al. 2013) folgte ein Vergleich der Häufigkeiten von Attentional bias und Attentional avoidance im Vergleich der wenig-ängstlichen und sehr ängstlichen Gruppe mittels Chi-Quadrat.

In einem letzten Schritt erfolgte der Vergleich der Attentional bias/avoidance-Kategorien hinsichtlich der dimensionalen Werte von SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991) und STAIC (Spielberger et al. 1970) in einer mehrfaktoriellen Varianzanalyse.

2.5.2.4 Zusammenhang von Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitslenkung

Zur Analyse des Zusammenhangs zwischen der Furchtgeneralisierung und der Aufmerksamkeitslenkung im Sinne eines Attentional bias/avoidance erfolgte im ersten Schritt eine Korrelationsanalyse. Hierzu wurde überprüft, inwieweit der Mittelwert der Arousal- und Valenzratings der Generalisierungsstimuli GS2 und GS3 (=GSmid, jeweils Generalisierung 1 und 2, analog zu Baker et al. 2019) als Maß für die Generalisierung mit dem Attentional bias/avoidance definiert anhand der Differenz von Reaktionszeiten (RT-bias= RTinkongruent – RTkongruent)

beziehungsweise Häufigkeiten der Initialsakkade (Sakkaden-bias = perc_angry – perc_neutral-angry) korreliert.

Abgeleitet aus den Überlegungen der Studie von Baker et al. (2019) erfolgte im zweiten Schritt eine Regressionsanalyse. Diese untersuchte zuerst den Einfluss der Ängstlichkeit anhand der Angstscore-Fragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991) und STAIC (Spielberger et al. 1970)) auf die Generalisierung gemessen anhand des GSmid. Anschließend wurde das Zusammenwirken der Ängstlichkeit und des Attentional bias/avoidance basierend auf Reaktionszeiten (RT-bias= RTinkongruent – RTkongruent) und Initialsakkaden (Sakkaden-bias = perc_angry – perc_neutral-angry) analysiert. In einem dritten Schritt erfolgten erneut die ersten beiden Schritte nach Probandengruppen getrennt. Die Bedingungen der Regressionsanalyse (Lineare Beziehungen zwischen Variablen, keine Multikollinearität, keine Ausreißer, Unabhängigkeit, Homoskedastizität und Normalverteilung der Residuen) waren erfüllt.

3 Ergebnisse

Definition: GES steht im weiteren Ergebnisteil für die gesunden Probanden, INT für die Probanden mit internalisierender Störung.

3.1.1 Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen

3.1.1.1 Vergleich der Furchtgeneralisierung von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Hypothese: *Probanden mit internalisierender Störung zeigen eine stärkere Generalisierung als die gesunde Vergleichsgruppe.*

3.1.1.1.1 Arousal- und Valenzratings

Stichprobenbeschreibung GES (N=45), INT (N=48)

Das Alter und der Intelligenzquotient beider Probandengruppen waren normalverteilt. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Alter ($p=.64$), Intelligenzquotienten ($p=.09$) und A_2 - beziehungsweise G_2 - CS+/UCS-Bewusstsein (entsprechend dem englischen „awareness“) ($p_{A_2}=.37$, $p_{G_2}=.25$)

zwischen den Gruppen. Es ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Probandengruppe und Geschlecht ($\chi^2(1) = 11,77, p = .001, \phi = .36$), mit einem signifikant höheren Anteil an Mädchen in der INT-Probandengruppe (42 von 48) als in der GES-Probandengruppe (25 von 45).

Insgesamt wies die INT-Probandengruppe signifikant höhere Scores in den Angstfragebögen auf als die GES-Probandengruppe (siehe Tab. 2).

	INT	GES	
SCARED	M=35.33, SD=15.28	M=18.09, SD=9.78	t(80.61)=-6.43, p<.001
CASI	M=32.42, SD=7,30	M=26.71, SD=5.84	t(88.82)=-4.17, p<.001
STAIC	M=44.88, SD=8.22	M=33.91, SD=7.03	t(90.27)=-7.39, p<.001

Tabelle 2 Angstfragebögen gesamte Probandengruppe

Akquisition

- Arousalratings

GES	CS+	CS -	t-Statistik, p-Wert
Präakquisition	M=3.10, SD=1.77	M=3.23, SD=1.74	n.s.
Akquisition 1	M=4.04, SD=2.12	M=3.42, SD=1.83	t(44)=-2.79, p=.008
Akquisition 2	M=4.16, SD=2.29	M=3.11, SD=2.06	t(44)=-3,41, p=.001
INT			
Präakquisition	M=3.63, SD=2.02	M=3.23, SD=1.99	t(47)=-2.01, p=.05
Akquisition 1	M=4.69, SD=2.49	M=3.46, SD=1.79	t(47)=-3.81, p<.001
Akquisition 2	M=4.65, SD=2.44	M=3.23, SD=1.96	t(47)=-4.42, p<.001

Tabelle 3 Arousal Präakquisition und Akquisition

In der GES-Probandengruppe zeigten sich in der Präakquisition keine Unterschiede der Ratings von CS- und CS+ (siehe Abb. 10) Bereits nach der ersten Akquisitionsphase waren die Ratings für CS+ signifikant höher als für CS-. Diese signifikante Differenz der Ratings verdeutlichte sich nach der 2. Akquisitionsphase (siehe Abb. 11).

In der INT-Probandengruppe zeigten sich bereits in der Präakquisition grenzwertig signifikante Unterschiede zwischen den Ratings für CS+ und CS- (siehe Abb. 10). Diese Unterschiede sind am ehesten als zufallsbedingt zu

werten. Bereits nach der ersten Akquisitionsphase waren die Unterschiede der Arousalratings zwischen CS+ und CS- höchstsignifikant. Diese höchstsignifikante Differenz blieb nach der zweiten Akquisitionsphase bestehen (Abb. 11). Beide Probandengruppen zeigten somit eine solide Furchtkonditionierung, erkennbar an zunehmend signifikanten Unterschieden im Arousalrating von CS+ und CS- (Mittelwerte und Standardabweichungen siehe Tab. 3).

Eine Varianzanalyse mit Messwiederholung zum Gruppenvergleich ergab keinen signifikanten Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.31$) und keine signifikante Interaktion zwischen der Probandengruppe und dem Arousalrating der Stimuli ($p=.17$). Es ist somit davon auszugehen, dass die Probanden mit internalisierender Störung während der Akquisition nicht aufgeregter waren als die gesunde Kontrollgruppe.

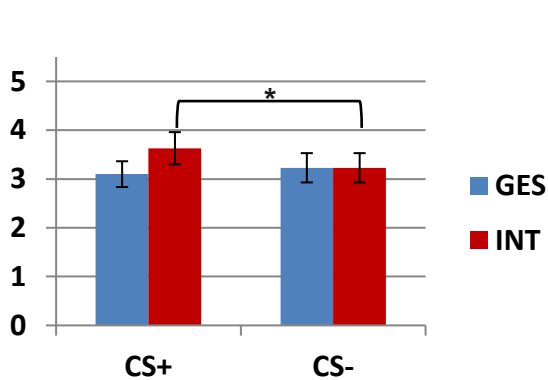


Abbildung 10 Arousal Präakquisition

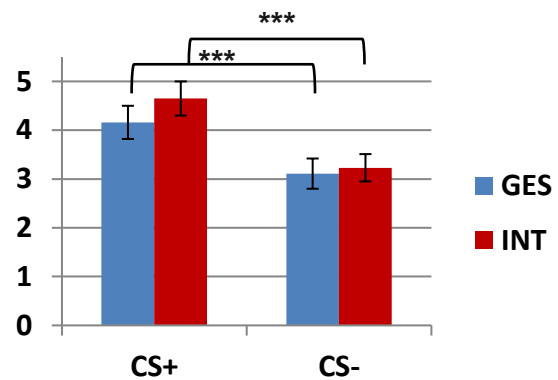


Abbildung 11 Arousal Akquisition 2

- Valenzratings

- GES	CS+	CS -	t-Statistik, p-Wert
Präakquisition	M=5,75, SD=1,73	M=5,88, SD=1,77	n.s.
Akquisition 1	M=5,76, SD=1,89	M=5,89, SD=1,85	n.s.
Akquisition 2	M=5,44, SD=2,08	M=6,16, SD=2,02	t(44)=2,61, p=.01
INT			
Präakquisition	M=5,63, SD=1,83	M=5,69, SD=2,00	n.s.
Akquisition 1	M=5,15, SD=2,02	M=6,00, SD=1,56	t(47)=4.10, p<.001
Akquisition 2	M=4,96, SD=2,31	M=6,17, SD=1,95	t(47)=3.44, p=.001

Tabelle 4 Valenz Präakquisition und Akquisition

In der GES-Probandengruppe zeigte sich weder nach der Präakquisition noch nach der ersten Akquisitionsphase ein signifikanter Unterschied der Valenzratings von CS+ und CS- (siehe Abb. 12). Erst nach der zweiten Akquisitionsphase zeigten sich signifikant niedrigere Valenzratings für den CS+ im Vergleich zum CS- (siehe Abb. 13).

In der INT-Probandengruppe zeigten sich keine Unterschiede der Valenzratings in der Präakquisition (siehe Abb. 12). Bereits nach der ersten Akquisitionsphase zeigten sich höchstsignifikant niedrigere Valenzratings für CS+ im Vergleich zu CS-. Diese höchstsignifikante Differenz der Valenzratings blieb nach der zweiten Akquisitionsphase bestehen (siehe Abb. 13). Diese Ergebnisse bestätigten die solide Furchtkonditionierung in beiden Probandengruppen (Mittelwerte und Standardabweichungen siehe Tab. 4).

Ein direkter Vergleich der Valenzratings von GES und INT anhand einer Multivarianzanalyse mit Messwiederholung ergab keinen signifikanten Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.65$) und keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Valenzrating ($p=.46$). Daraus ließ sich schlussfolgern, dass die gesunde Probandengruppe die Stimuli während der Akquisitionsphase nicht signifikant angenehmer fand als die Probandengruppe mit internalisierender Störung.

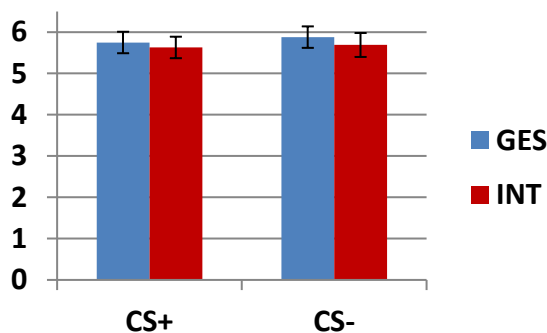


Abbildung 12 Valenz Präakquisition

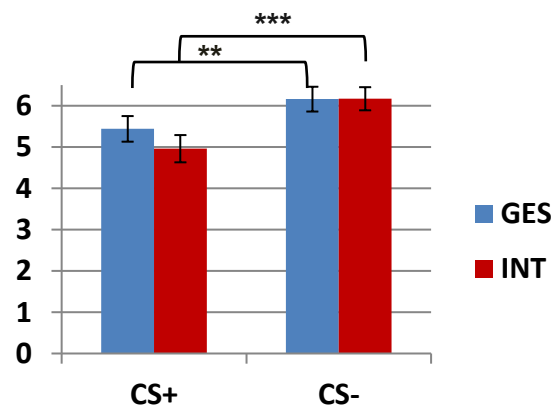


Abbildung 13 Valenz Akquisition 2

Generalisierung

- Arousalratings

Generalisierung 1	GES M (SD)	INT M (SD)	Generalisierung 2	GES M (SD)	INT M (SD)	
CS+	3.84 (2.24)	4.94 (2.51)	CS+	4.31 (2.51)	4.98 (2.72)	Keine sig. Gruppen- unterschiede
GS1	3.91 (2.05)	4.65 (2.24)	GS1	3.84 (2.28)	4.25 (2.50)	
GS2	3.51 (1.85)	3.88 (2.13)	GS2	3.24 (2.07)	3.46 (2.10)	
GS3	3.20 (1.85)	3.58 (2.12)	GS3	3.07 (1.94)	3.31 (1.87)	
GS4	3.11 (1.81)	3.33 (2.05)	GS4	2.80 (1.84)	2.94 (1.92)	
CS-	2.69 (1.54)	3.15 (1.90)	CS-	2.93 (1.89)	2.54 (1.41)	

Tabelle 5 Arousal Generalisierung

Die Messwiederholungs-ANOVA ergab einen höchstsignifikanten Haupteffekt der Stimuli ($F(2.85, 248.59)=33.76, p<.001, \eta^2=.27$). Die Stimuli wurden somit graduell unterschiedlich bewertet. Anhand der Varianzanalyse mit Messwiederholung ließ sich keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Stimulus-Rating nachweisen ($p=.15$). Auch wies die Probandengruppe keinen signifikanten Haupteffekt auf ($p=.27$). Die gruppenübergreifende Trendanalyse der Stimulusratings ergab sowohl einen linearen ($F(1,91)=63,68, p<.001, \eta^2=.41$) als auch einen quadratischen Trend ($F(1,91)=4.07, p=.05, \eta^2=.04$) der Stimulusratings, die Interaktion von Stimulusrating und Probandengruppe zeigte keinen signifikanten Trend (alle $p > .08$). Es ist somit davon auszugehen, dass die Probandengruppe das Stimulusrating nicht signifikant beeinflusste.

Sowohl in der GES-Probandengruppe ($F(2.94, 129.34)=10.09, p<.001, \eta^2=.19$) als auch in der INT-Probandengruppe ($F(2.5, 117.36)=25.67, p<.001, \eta^2=.35$) zeigte sich ein höchstsignifikanter Haupteffekt der Arousalratings der Stimuli (Mittelwerte und Standardabweichung siehe Tab. 5). Die Trendanalyse anhand der Innersubjektkontraste ergab sowohl für die GES-Probandengruppe

($F(1,44)=19.63$, $p<.001$, $\eta^2=.31$) als auch für die INT-Probierendengruppe ($F(1,47)=46.95$, $p<.001$, $\eta^2=.50$) einen linearen Trend der Stimuli.

Anschließend wurden die Arousalratings der Stimuli CS+ bis GS4 mit den Arousalratings für den CS- im gepaarten t-Test verglichen (siehe Abb. 14 und 15). In der GES-Probierendengruppe konnte festgestellt werden, dass in der ersten Generalisierungsphase noch alle Stimuli signifikant höher bewertet wurden als der CS- (alle $p\leq.03$). In der zweiten Generalisierungsphase hingegen wurde nur noch bei CS+ ($t(44)=-4.00$, $p<.001$) und GS1 ($t(44)=-3.09$, $p=.003$) ein signifikant höheres Arousalrating im Vergleich zum CS- angegeben. Die gesunde Probierendengruppe zeigte somit in der ersten Generalisierungsphase noch eine sehr breite Generalisierung, in der zweiten Generalisierungsphase nahm diese jedoch deutlich ab.

In der INT-Probierendengruppe hingegen zeigte sich in der ersten Generalisierungsphase nur bis zum GS2 ein signifikant höheres Arousalrating im Vergleich zum CS- (alle $p\leq.009$). Dies änderte sich in der zweiten Generalisierungsphase, in der bis GS3 signifikant höher bewertet wurde als der CS- (alle $p<.001$), bis GS4 zeigte sich ein Trend zu einem signifikant höheren Arousalrating (GS4 ($t(47)=-1.99$, $p=.053$)). Dies könnte auf eine im Verlauf der Testung zunehmende Generalisierung hinweisen. In Anbetracht des steileren Kurvenverlaufs in der Probierendengruppe mit internalisierender Störung ist allerdings auch eine zunehmende Diskriminationsfähigkeit im Laufe der Testung eine mögliche Interpretation.

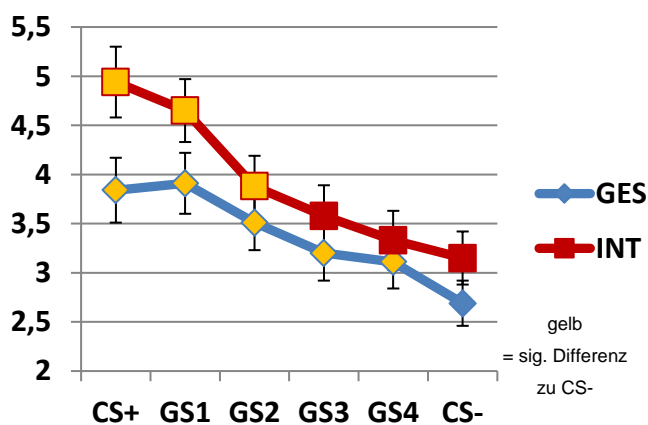


Abbildung 14 Arousal Generalisierung 1

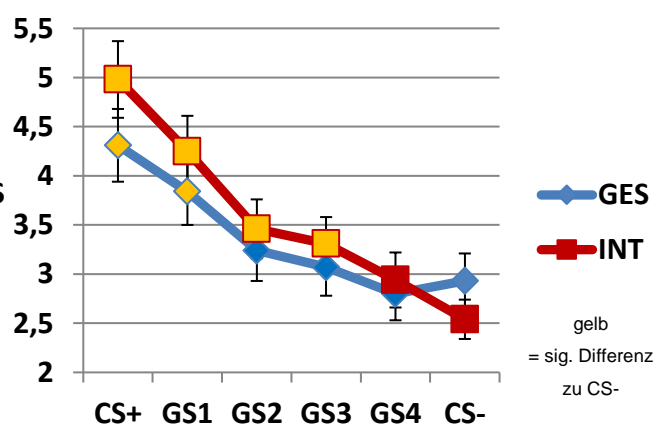


Abbildung 15 Arousal Generalisierung 2

Betrachtete man lediglich die Probanden beider Probandengruppen, die sich des Zusammenhangs zwischen CS+ und UCS bewusst waren (im weiteren Text als CS+/UCS-Bewusstsein bezeichnet), so zeigten sich die Gruppenunterschiede etwas deutlicher. Zwar ergab sich nach wie vor keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Stimuliratings ($p=.73$), es trat jedoch ein signifikanter Haupteffekt der Probandengruppe auf ($F(1, 69)=4.10$, $p=.047$, $\eta^2=.06$). In der anschließenden Analyse mittels t-Test unabhängiger Stichproben ergaben sich für die erste Generalisierungsphase für CS+ ($t(69)=-2.19$, $p=.032$), GS1 ($t(69)=-2.35$, $p=.022$) GS3 ($t(69)=-1.47$, $p=.048$) und CS- ($t(67.35)=-2.65$, $p=.01$) signifikant höhere Werte in der INT-Gruppe. In der zweiten Generalisierungsphase traten diese Unterschiede nicht mehr auf. Die CS+/UCS-bewussten Probanden der Probandengruppe mit internalisierender Störung fühlten sich somit während der ersten Generalisierungsphase bei fast allen Stimuli aufgeregter als die gesunde Kontrollgruppe.

Aufgrund von signifikanten Unterschieden zwischen den Probandengruppen wurden im nächsten Schritt das Geschlecht und die verschiedenen Angstfragebögen als Covariaten in die Analyse integriert. Hierbei fiel auf, dass der SCARED ($F(1, 90)=11.15$, $p=.001$, $\eta^2=.11$), der CASI ($F(1, 90)=6.75$, $p=.001$, $\eta^2=.07$) und der STAIC ($F(1, 90)=4.41$, $p=.038$, $\eta^2=.047$) einen signifikanten Haupteffekt aufwiesen. Das Geschlecht wies keinen Haupteffekt ($p=.44$) auf. Es zeigten sich keine signifikanten Interaktionen des Stimulusratings mit dem SCARED ($p=.54$), CASI ($p=.23$), STAIC ($p=.35$) und dem Geschlecht ($p=.42$). Es ist somit davon auszugehen, dass die Angstscores die Stimulusratings beeinflussten, das Geschlecht hingegen aber keinen Einfluss zeigte.

Betrachtet man die Integration der Fragebögen sowie das CS+/UCS-Bewusstsein als Covariaten nach Gruppen getrennt, so zeigten sich weder für die Angstfragebögen noch das CS+/UCS-Bewusstsein in der GES-Probandengruppe signifikante Haupteffekte ($p_{\text{SCARED}}=.83$, $p_{\text{CASI}}=.66$, $p_{\text{STAIC}}=.32$, $p_{\text{CS+/UCS-Bewusstsein}}=.42$). In der INT-Probandengruppe hingegen blieb ein signifikanter Haupteffekt für alle drei Fragebögen sowie das CS+/UCS-Bewusstsein (SCARED $F(1, 46)=15.62$, $p<.001$, $\eta^2=0.253$, CASI $F(1, 46)=14.67$, $p<.001$, $\eta^2=.242$, STAIC $F(1, 46)=14.29$, $p<.001$, $\eta^2=.237$) und das G₂ CS+/UCS-

Bewusstsein $F(1, 46)=18.33, p<.001, \eta^2=.285$) bestehen. Dies ließ vermuten, dass die Angstscores und das CS+/UCS-Bewusstsein vor allem in der Probandengruppe mit internalisierender Störung die Stimulusratings beeinflussten.

- **Valenzratings**

Generalisierung	GES	INT	Generalisierung	GES	INT	
1	M (SD)	M (SD)	2	M (SD)	M (SD)	
CS+	5.31 (2.04)	4.96 (2.32)	CS+	4.76 (2.22)	4.56 (2.62)	Keine sig. Gruppen- unterschiede
GS1	5.60 (2.03)	5.25 (2.08)	GS1	5.40 (2.10)	4.98 (2.37)	
GS2	5.73 (2.02)	5.69 (2.20)	GS2	5.98 (1.97)	5.98 (2.13)	
GS3	6.02 (1.80)	5.94 (1.91)	GS3	6.02 (2.01)	6.31 (1.74)	
GS4	5.89 (1.71)	5.90 (2.10)	GS4	6.13 (2.06)	6.56 (1.84)	
CS-	6.24 (1.87)	6.33 (2.17)	CS-	6.00 (2.02)	6.54 (1.80)	

Tabelle 6 Valenz Furchtgeneralisierung

Die Multivarianzanalyse mit Messwiederholung zeigte einen höchstsignifikanten Haupteffekt der Stimuli ($F(2.85, 259.33)=21.36, p<.001, \eta^2=.19$). Im Gruppenvergleich ließ sich keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Stimulus-Rating nachweisen ($p=.25$). Es fand sich kein signifikanter Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.98$). Die Trendanalyse ergab gruppenübergreifend einen linearen ($F(1,91)=38.00, p<.001, \eta^2=.30$) und einen quadratischen Trend ($F(1,91)= 7.44, p=.008, \eta^2=.08$) der Valenzratings, die Interaktion von Stimulusrating und Probandengruppe wies keinen signifikanten Trend auf (alle $p>.12$). Somit schien die Probandengruppe das Valenzrating nicht signifikant zu beeinflussen.

Sowohl in der GES-Probandengruppe ($F(2.76, 121.33)=7.96, p<.001, \eta^2=.15$) als auch in der INT-Probandengruppe ($F(2.61, 122.6)=13.99, p<.001, \eta^2=.23$) zeigten sich höchstsignifikante Haupteffekte der Valenzratings der Stimuli in

beiden Generalisierungsphasen (Mittelwerte und Standardabweichung siehe Tab. 6). In beiden Probandengruppen ergab sich ein linearer Trend des Valenzratings (GES: $F(1,44)=14.04$, $p<.001$, $\eta^2=.24$), INT: $F(1, 47)= 24.64$, $p<.001$, $\eta^2=.34$). Das heißt, die Stimuli wurden graduell unterschiedlich bewertet.

Anschließend folgte ein Vergleich der Valenzratings der Stimuli CS+ bis GS4 mit den Valenzratings für den CS- im gepaarten t-Test (siehe Abb. 16 und 17). In der GES-Probandengruppe wurden sowohl in der ersten als auch in der zweiten Generalisierungsphase lediglich für CS+ (Gen 1 $t(44)=3.26$, $p=.002$, Gen 2 $t(44)=3.70$, $p=.001$) und GS1 (Gen 1 $t(44)=2.04$, $p=.048$, Gen 2 $t(44)=2.27$, $p=.028$) erniedrigte Werte im Vergleich zu CS- gemessen. In der INT-Probandengruppe zeigten sich in der ersten Generalisierungsphase ebenfalls nur bei CS+ und GS1 signifikant niedrigere Valenzratings im Vergleich zum CS- (CS+ ($t(47)=3.61$, $p=.001$), GS1 ($t(47)=2.96$, $p=.005$)), in der zweiten Generalisierung ergaben sich dann bis GS2 signifikant niedrigere Werte (alle $p\leq .02$). In Zusammenschau mit dem steileren Kurvenverlauf der INT-Probandengruppe wies dies auf eine bessere Diskriminationsfähigkeit der Patienten im Vergleich zu den gesunden Probanden hin.

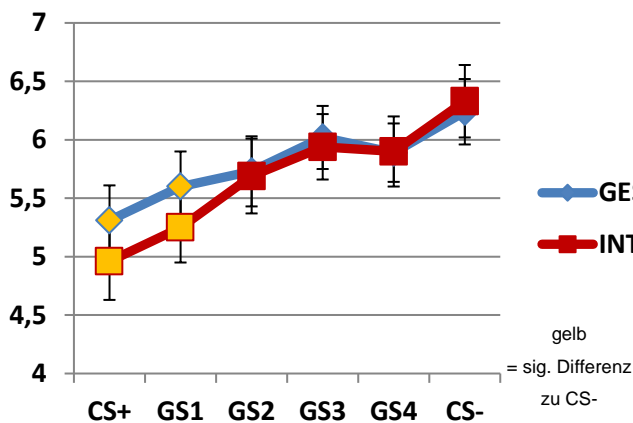


Abbildung 16 Valenz Generalisierung 1

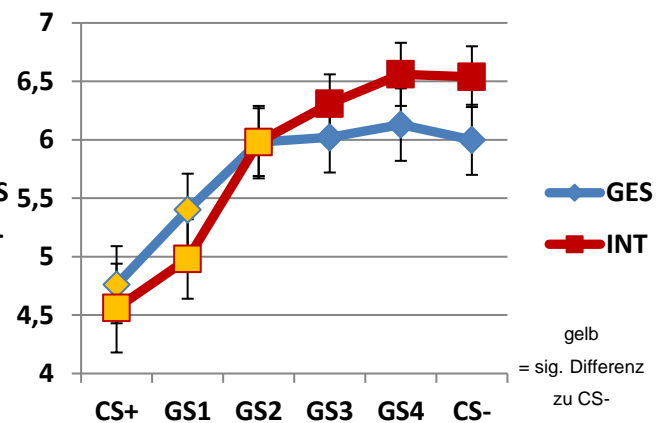


Abbildung 17 Valenz Generalisierung 2

Betrachtete man lediglich die CS+/UCS-bewussten Probanden, zeigte sich weiterhin kein signifikanter Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.52$) und keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Valenzrating ($p=.70$).

Da die beiden Probandengruppen sich bei der Geschlechtsverteilung sowie den drei Angstfragebögen signifikant unterschieden wurden sie als Covariaten in die Analyse eingeschlossen. Es ergab sich ein signifikanter Haupteffekt für den SCARED ($F(1, 90)=6.49$, $p=.013$, $\eta^2=0,067$) und den CASI ($F(1, 90)=4.30$, $p=.041$, $\eta^2=.05$). Der STAIC ($p=.15$) und das Geschlecht ($p=.86$) wiesen keinen signifikanten Haupteffekt auf. Für CASI ($F(2.95)=3.32$, $p=.021$, $\eta^2=.04$) und STAIC ($F(2.98)=4.61$, $p=.004$, $\eta^2=.05$) ließ sich eine signifikante Interaktion mit dem Valenzrating nachweisen, für den SCARED konnte diese trendmäßig gezeigt werden ($F(2.93)=2.61$, $p=.053$, $\eta^2=.03$). Das Geschlecht zeigte keine signifikante Interaktion mit dem Valenzrating ($p=.66$). Diese Ergebnisse ließen vermuten, dass die Angstscores das Valenzrating beeinflussten. Das Geschlecht hatte keinen Einfluss auf die Valenzratings.

Erneut wurden nun beide Probandengruppen getrennt betrachtet und die Angstfragebögen sowie das CS+/UCS-Bewusstsein als Covariaten in die Analyse integriert. Wie schon bei den Arousalratings ergaben sich weder für die Angstfragebögen noch für das CS+/UCS-Bewusstsein signifikante Haupteffekte in der GES-Probandengruppe ($p_{\text{SCARED}}=.59$, $p_{\text{CASI}}=.32$, $p_{\text{STAIC}}=.25$, $p_{\text{CS+/UCS-Bewusstsein}}=0,57$). In der INT-Probandengruppe hingegen zeigten sich weiterhin signifikante Haupteffekte für den SCARED ($F(1, 46)=13.13$, $p=.001$, $\eta^2=.22$), den CASI ($F(1, 46)=14.13$, $p<.001$, $\eta^2=0,24$) und STAIC ($F(1, 46)=9.42$, $p=.004$, $\eta^2=.17$) sowie das CS+/UCS-Bewusstsein ($F(1, 46)=8.86$, $p=.005$, $\eta^2=.16$). Diese Ergebnisse bestätigen die Vermutung der Arousalbewertung, dass die Angstscores vor allem die Ratings der Probandengruppe mit internalisierender Störung beeinflussten.

3.1.1.1.2 Hautleitfähigkeit (EDA)

Stichprobenbeschreibung

Aufgrund technischer Fehler bei der Aufzeichnung konnten nur bei einem Teil der Probandengruppen EDA-Daten verwertet werden. Bei 27 INT-Probanden und 28

GES-Probanden konnten die Hautleitfähigkeiten nicht ausgewertet werden. Es verbleiben 22 INT-Probanden und 19 GES-Probanden. Zwischen der Probandengruppe mit und ohne EDA-Daten gab es keine signifikanten Unterschiede in Alter ($p=.11$), IQ ($p=.74$), Geschlechterverteilung ($p=.49$), SCARED ($p=.25$), CASI ($p=.61$) und STAIC ($p=.84$).

Das Alter und der Intelligenzquotient beider Probandengruppen (INT und GES) war nach Q-Q-Plot normalverteilt. Es konnten keine signifikanten Unterschiede im Alter ($p=.27$) oder im Intelligenzquotienten ($p=.06$) festgestellt werden. Es ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Probandengruppe und Geschlecht ($\chi^2(1) = 5.38$, $p = .02$, $\phi = .36$), mit mehr Mädchen in der INT-Probandengruppe (18 von 22) als in der GES-Probandengruppe (9 von 19). Insgesamt wies die INT-Probandengruppe signifikant höhere Scores in den Angstfragebögen auf als die GES-Probandengruppe (Mittelwerte und Standardabweichung siehe Tab. 7).

	INT	GES	
Alter	M=14.36, SD=1.40	M=13.74, SD=2.18	n.s.
IQ	M=102.27, SD=13.17	M=110.53, SD=13.45	n.s.
Geschlecht	18 von 22	9 von 19	$\chi^2(1) = 5.38$, $p = .02$
SCARED	M=40.23, SD=15.17	M=16.47, SD=8.49	$t(33.81)=-6.05$, $p<.001$
CASI	M=34.23, SD=6.96	M=25.26, SD=3.26	$t(30.74)=-5.14$, $p<.001$
STAIC	M=46.82, SD=6.57	M=32.47, SD=7.12	$t(39.00)=-6.67$, $p<.001$

Tabelle 7 Angstfragebögen EDA-Untergruppe

Akquisition

GES	CS+	CS -	t-Statistik, p-Wert
Präakquisition	M=0.147, SD=0.118	M=0.157 SD=0.119	n.s.
Akquisition 1	M=0.171, SD=0.114	M=0.169, SD=0.130	n.s.
Akquisition 2	M=0.125, SD=0.105	M=0.115, SD=0.194	n.s.
INT			
Präakquisition	M=0.152, SD=0.129	M=0.156, SD=0.129	n.s.
Akquisition 1	M=0.212, SD=0.134	M=0.136, SD=0.096	$t(21)=-3.33$, $p=.003$
Akquisition 2	M=0.120, SD=0.090	M=0.105, SD=0.019	n.s.

Tabelle 8 EDA (in μS) während der Akquisitionsphase

In der gesunden Kontrollgruppe fand sich zu keinem Zeitpunkt der Akquisition ein signifikanter Unterschied der Hautleitfähigkeiten von CS+ und CS- (siehe Abb. 18 und 19). In der Probandengruppe mit internalisierender Störung fand sich in der Präakquisition und der zweiten Akquisitionsphase kein Unterschied zwischen den Hautleitfähigkeiten. In der ersten Akquisitionsphase hingegen zeigten sich signifikant höhere Hautleitfähigkeiten für den CS+ (siehe Abb. 18 und 19, Mittelwerte mit Standardabweichung siehe Tab. 8).

In der Messwiederholungs-ANOVA konnte kein signifikanter Haupteffekt für die Probandengruppe ($p=.91$) nachgewiesen werden. Es zeigte sich keine signifikante Interaktion von Stimulusreaktion und Probandengruppe ($p=.80$). Somit hatte die Probandengruppe keinen Einfluss auf die Hautleitfähigkeit der Akquisitionsphasen.

Es ergab sich folglich nur in der INT-Gruppe ein Hinweis auf eine Konditionierung anhand der Hautleitfähigkeiten. Es bestanden keine Unterschiede zwischen den Probandengruppen in der Akquisitionsphase.

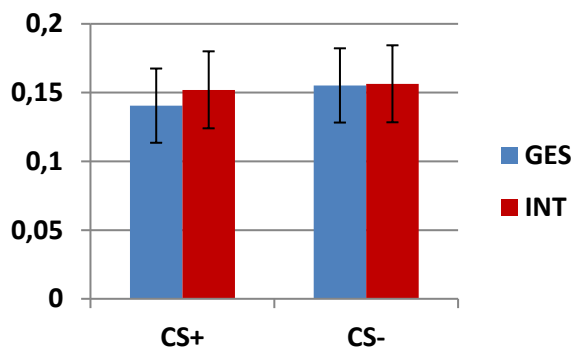


Abbildung 18 EDA (in µS) Präakquisition

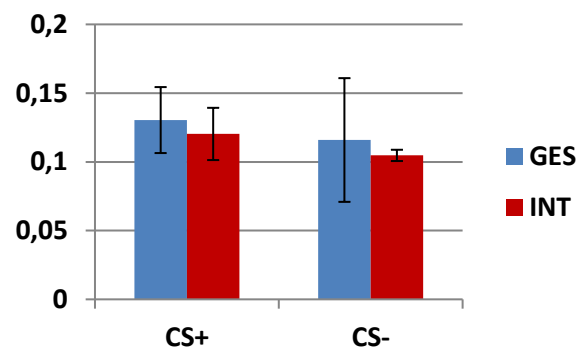


Abbildung 19 EDA (in µS) Akquisition 2

Generalisierung

Generalisierung 1	GES M (SD)	INT M (SD)	Generalisierung 2	GES M (SD)	INT M (SD)	
CS+	0.128 (0.113)	0.129 (0.108)	CS+	0.155 (0.126)	0.129 (0.092)	Keine sig. Gruppen- unterschiede
GS1	0.114 (0.091)	0.159 (0.144)	GS1	0.152 (0.131)	0.180 (0.096)	
GS2	0.118 (0.090)	0.108 (0.097)	GS2	0.141 (0.141)	0.125 (0.137)	
GS3	0.092 (0.100)	0.102 (0.097)	GS3	0.117 (0.107)	0.120 (0.101)	
GS4	0.073 (0.074)	0.102 (0.086)	GS4	0.111 (0.099)	0.096 (0.087)	
CS-	0.108 (0.088)	0.088 (0.096)	CS-	0.117 (0.088)	0.110 (0.095)	

Tabelle 9 EDA (in μ S) Furchtgeneralisierung

Die Messwiederholungs-ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt der Stimuli ($F(4.04, 157.39) = 4.57, p=.002, \eta^2=.11$). Es konnte weder eine signifikante Interaktion von Stimulus-Reaktion und Probandengruppe nachgewiesen werden ($p=.44$), noch zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.90$). Die gruppenübergreifende Trendanalyse ergab einen linearen Trend der Hautleitfähigkeit ($F(1, 39) = 13.26, p=.001, \eta^2=.25$), die Interaktion von Hautleitfähigkeit und Probandengruppe ergab keinen signifikanten Trend (alle $p>.11$). Es war somit davon auszugehen, dass die Probandengruppe keinen signifikanten Einfluss auf die Hautleitfähigkeit hatte und somit kein Unterschied in der Furchtgeneralisierung bestand.

Während in der GES-Probandengruppe ($p=.11$) kein signifikanter Haupteffekt für die Stimulus-Reaktion nachgewiesen werden konnte, zeigte sich bei der INT-Probandengruppe ein signifikanter Haupteffekt der Stimulus-Reaktion ($F(3.39, 71.28)=3.48, p=.016, \eta^2=.14$) (Mittelwerte und Standardabweichung siehe Tab. 9). Die Trendanalyse ergab in der GES-Probandengruppe keinen signifikanten Trend (alle $p>.06$), in der INT-Probandengruppe ergab sich ein linearer Trend der Stimuli ($F(1,21)=10.79, p=.004, \eta^2=.34$). Es konnte somit nur in der INT-

Probandengruppe eine graduell unterschiedliche Differenzierung der Stimuli beobachtet werden.

Zur genaueren Betrachtung erfolgte anschließend ein Vergleich der Hautleitfähigkeit der Stimuli CS+ bis GS4 mit den Hautleitfähigkeiten für den CS- im gepaarten t-Test (siehe Abb. 20 und 21). In der GES-Probandengruppe ergaben sich für keinen Stimulus im Vergleich zu CS- erhöhte Hautleitfähigkeitswerte. In der INT-Probandengruppe zeigten sich in der ersten Generalisierungsphase bei CS+ und GS1 signifikant höhere Hautleitfähigkeiten im Vergleich zum CS- und CS+ ($t(27)=-2,12$, $p=.046$), GS1 ($t(27)=-2,36$, $p=.028$). In der zweiten Generalisierungsphase zeigte für keinen Stimulus eine zum CS- signifikant unterschiedliche Hautleitfähigkeit. Anhand der Hautleitfähigkeitsdaten ließ sich somit keine sichere Aussage über die Generalisierung in beiden Probandengruppen treffen.

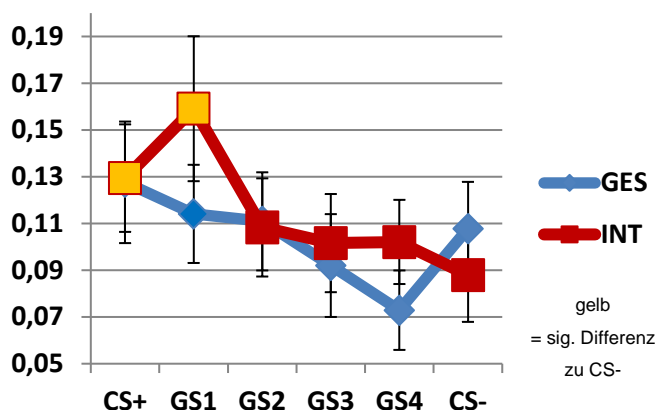


Abbildung 20 EDA (in µS) Furchtgeneralisierung 1

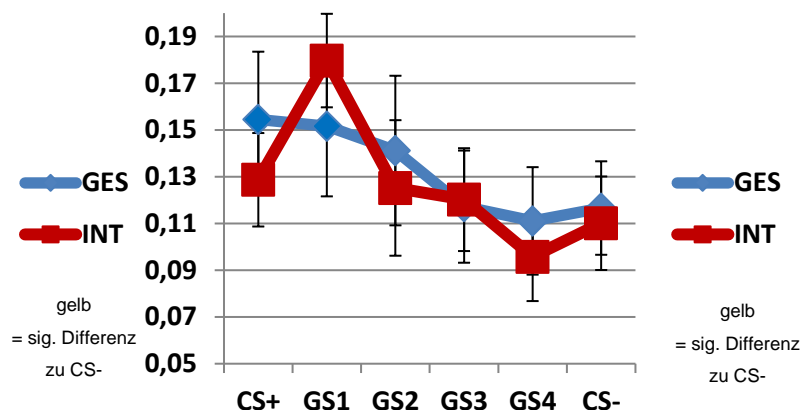


Abbildung 21 EDA (in µS) Furchtgeneralisierung 2

Auch die Betrachtung der CS+/UCS-bewussten Probanden ergab keinen signifikanten Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.79$) und keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Stimulusrating ($p=.59$).

Im nächsten Schritt wurden aufgrund von signifikanten Unterschieden zwischen den Probandengruppen die drei Angstfragebögen sowie das Geschlecht als Covariaten in die Analyse eingeschlossen. Während der CASI einen signifikanten

Haupteffekt aufwies ($F(1, 38)=5.46, p=.025, \eta^2=.13$), konnte dieser für SCARED ($p=.46$) und STAIC ($p=.051$) nicht nachgewiesen werden. Für keinen der drei Angstscores zeigte sich eine signifikante Interaktion mit der Stimulus-Reaktion ($p_{SCARED}=.11, p_{CASI}=.39, p_{STAIC}=.15$). Diese Ergebnisse ließen vermuten, dass die Ängstlichkeit der Probanden die Hautleitfähigkeit nicht signifikant beeinflusste. Auch das Geschlecht zeigte weder einen signifikanten Haupteffekt ($p=.32$) noch eine signifikante Interaktion mit der Hautleitfähigkeit ($p=.77$). Es war somit davon auszugehen, dass die Hautleitfähigkeit nicht signifikant vom Geschlecht beeinflusst wurde.

Diese Ergebnisse erlaubten keine abschließende Bestätigung der Hypothese. In der Multivarianzanalyse mit Messwiederholung wurde kein Zusammenhang zwischen dem Stimulusrating und der Probandengruppe festgestellt. Zwar zeigte die Probandengruppe mit internalisierender Störung eine breitere Generalisierung bei Betrachtung der Arousal- und Valenzratings von CS+ und GS1-4 im Vergleich zu CS-, aufgrund des steileren Kurvenverlaufs in der INT-Probandengruppe konnte dies jedoch auch als eine bessere Diskriminationsfähigkeit angesehen werden. Auch anhand der Ergebnisse der Hautfähigkeit konnte die Hypothese nicht bestätigt werden.

3.1.1.2 Furchtgeneralisierung in Abhängigkeit von der Ängstlichkeit

Hypothese: Innerhalb der Probandengruppe mit internalisierender Störung zeigen jene mit höherem Angst-Trait eine stärkere Generalisierung.

Es erfolgte eine Gruppeneinteilung in drei Gruppen gemäß der 33. und 66. Perzentile in den Angstfragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991), STAIC (Spielberger und Barratt 1972)). Die genauen Grenzwerte finden sich in der nachfolgenden Tabelle 10.

<u>Angstfragebogen-Score</u>	Geringe Ängstlichkeit (<33. P.)	Mittlere Ängstlichkeit (≥33. P. u. ≤66. P.)	Hohe Ängstlichkeit (>66. P.)
SCARED	<27,00	27,00 – 45,34	>45,34

CASI	<28,00	28,00 – 35,00	>35,00
STAIC	<44,00	44,00 – 49,00	>49,00

Tabelle 10 Fragebogen Cut-offs

Die folgenden Ergebnisse wurden anhand der Einteilung gemäß SCARED-Score (Birmaher et al. 1999) berichtet. Die Einteilung basierend auf dem CASI (Silverman et al. 1991) und dem STAIC (Spielberger und Barratt 1972) ergab ähnliche Ergebnisse für die Furchtkonditionierung und Furchtgeneralisierung. Aus diesem Grund wurden lediglich die SCARED-Ergebnisse ausführlich berichtet. Die Mittelwerte mit Standardabweichungen wurden für alle Angstscoregruppen gemeinsam in Tabelle 12 und 13 für die Akquisition beziehungsweise Tabelle 14 und 15 für die Generalisierung zusammengefasst.

Stichprobenbeschreibung

N = 48	Geringe Ängstlichkeit (<33. P.) Gruppe 1	Mittlere Ängstlichkeit (≥33. P. u. ≤66. P.) Gruppe 2	Hohe Ängstlichkeit (>66. P.) Gruppe 3
Ar, V	15	17	16
EDA	4	7	11

Tabelle 11 Probanden pro SCARED-Gruppe

Im Vergleich der SCARED- Gruppen fanden sich keine Unterschiede im Alter ($p=.10$), im IQ ($p=.62$) oder im Geschlecht ($p=.51$). Da die Gruppeneinteilung auf der Ängstlichkeit beruht, zeigten sich erwartungsgemäß höchstsignifikante Unterschiede in den Scores von CASI ($F(2)=29.282$, $p<.001$) und STAIC ($F(2)=27.21$, $p<.001$).

Akquisition

- Arousalratings

Verglich man die Akquisition der drei SCARED-Gruppen mittels einer Multivarianzanalyse mit Messwiederholung in der Präakquisition und der Akquisition 2, so zeigte sich, dass die Gruppenzugehörigkeit einen deutlichen Haupteffekt aufwies ($F(2,45)=7.59$, $p=.001$, $\eta^2=.25$). Die ängstliche Gruppe fühlte

sich hierbei bei beiden Stimuli (CS+ und CS- während der Präakquisition, CS+ während Akquisition, alle $p \leq .05$) aufgeregter als die wenig ängstliche Gruppe (siehe Abb. 22 und 23). Sowohl der Stimulus ($F(1, 45)=16.14, p < .001, \eta^2=.26$) als auch die Phase ($F(1, 45)=4.36, p=.04, \eta^2=.09$) zeigten ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt. Zudem zeigte sich eine signifikante Interaktion von Phase und Stimulus ($F(1, 45)=11.20, p=.002, \eta^2=.20$). Es wurde keine Interaktion von Stimulus-Rating und SCARED-Gruppe beobachtet ($p=.38$).

Nachtests ergaben eine solide Furchtkonditionierung in der mittelängstlichen und ängstlichen Gruppe (CS+ > CS- in Akquisition 2, beide $p < .02$). Zudem zeigte die ängstliche Gruppe 3 eine bessere Differenzierung von CS+ und CS- nach der zweiten Akquisitionsphase. Beim CS+ fühlten sie sich aufgeregter, beim CS- weniger aufgeregter als in der Präakquisition.

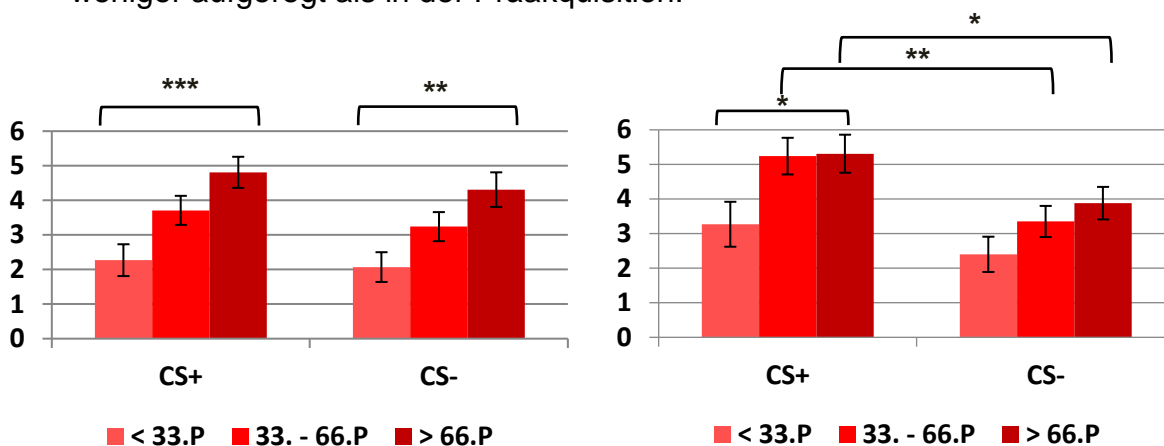


Abbildung 22 Arousal SCARED Gruppen Präakquisition

Abbildung 23 Arousal SCARED Gruppen Akquisition 2

- Valenzratings

Im Vergleich der Valenzratings wies die SCARED-Gruppe ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt auf ($F(2, 45)=5.10, p=.01, \eta^2=.18$). Die ängstliche Gruppe 3 bewertete den CS+ und den CS- als unangenehmer als die nicht-ängstliche Gruppe 1 (siehe Abb. 24 und 25). Die Stimuli zeigten einen signifikanten Haupteffekt ($F(1, 45)=7.12, p=.01, \eta^2=.14$). Zudem konnte erneut eine signifikante Interaktion von Stimuli und Phase nachgewiesen werden ($F(1, 45)=6.75, p=.01, \eta^2=.13$). Erneut zeigte sich keine signifikante Interaktion des Stimulus-Rating mit der SCARED-Gruppe ($p=.12$).

Nachttests ergaben eine solide Konditionierung (CS+ < CS-) in der mittel-ängstlichen Gruppe ($t(16)=3.57, p=.003$) und einen Trend zur Konditionierung in der ängstlichen Gruppe 3 ($t(15)=1.98, p=.07$). Die mittelängstliche Gruppe 2 differenzierte am deutlichsten zwischen CS+ und CS- im Anschluss an die zweite Akquisition.

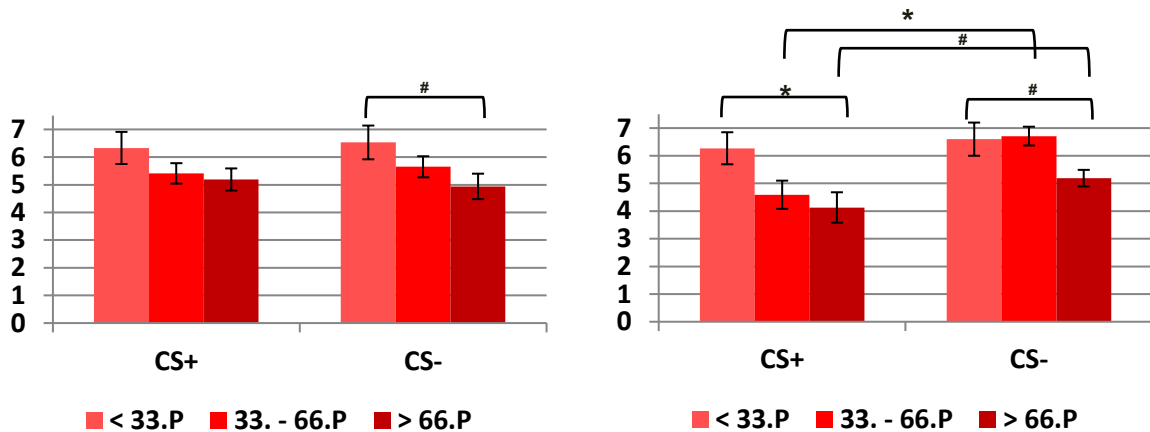


Abbildung 24 Valenz SCARED Gruppen Präakquisition

Abbildung 25 Valenz SCARED Gruppen Akquisition 2

- Hautleitfähigkeit (EDA)

Verglich man die Hautleitfähigkeiten der drei SCARED-Gruppen, so fand sich kein Haupteffekt für die SCARED-Gruppe ($p=.26$) oder die Stimulusreaktion ($p=.95$). Es konnte ein Haupteffekt der Phase ($F(1, 19)=5.08, p=.04, \eta^2=.21$) gezeigt werden. Es konnten keine Interaktionen von Stimulusreaktion mit SCARED-Gruppe ($p=.82$) oder Phase ($p=.60$) beobachtet werden.

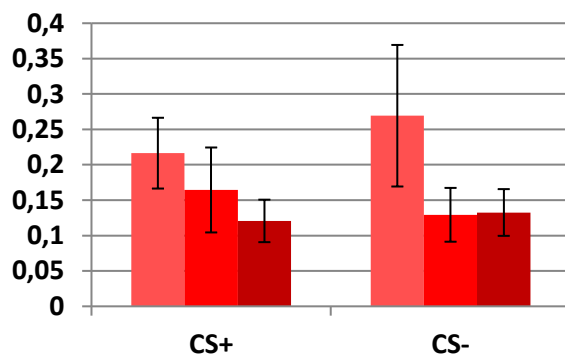


Abbildung 26 EDA (in µS) SCARED Gruppen Präakquisition

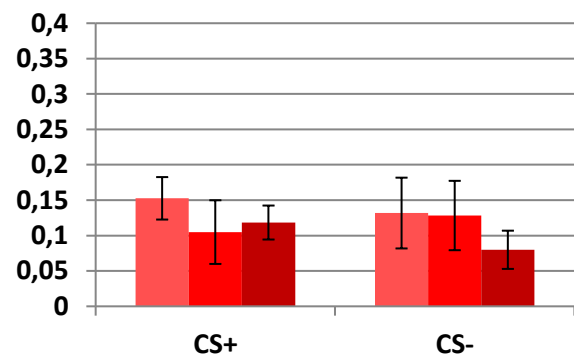


Abbildung 27 EDA (in µS) SCARED Gruppen Akquisition

Diese Ergebnisse ergaben, dass lediglich in der mittelängstlichen und der sehr ängstlichen SCARED-Gruppen eine Furchtkonditionierung stattfand. Die ängstlichen Probanden empfanden die Stimuli als aufregender und unangenehmer als die wenig ängstlichen Probanden. Die physiologischen Daten der Hautleitfähigkeiten ergaben keinen Hinweis auf eine erfolgreiche Furchtkonditionierung.

	Gruppen	Präakquisition		t-Statistik, p-Wert	Akquisition		t-Statistik, p-Wert
		CS+	CS-		CS+	CS-	
Arousal	<33. P	2.27 (1.79)	2.07 (1.67)	n.s.	3.27 (2.55)	2.40 (1.99)	n.s.
	33. – 66. P	3.71 (1.72)	3.24 (1.75)	n.s.	5.24 (2.20)	3.35 (1.87)	t(16)=-3.35, p=.004
CASI	> 66. P.	4.81 (1.80)	4.31 (1.99)	n.s.	5.31 (2.18)	3.88 (1.86)	t(15)=-2.52, p=.02
	<33. P	2.71 (1.98)	2.43 (1.87)	n.s.	3.57 (2.68)	2.79 (2.42)	n.s.
STAIC	33. – 66. P	3.42 (1.61)	3.05 (1.65)	n.s.	4.47 (2.01)	3.58 (1.98)	n.s.
	> 66. P.	4.73 (2.12)	4.20 (2.21)	n.s.	5.87 (2.33)	3.20 (1.42)	t(14)=-5.02, p<.001
Valenz	<33. P	2.36 (1.34)	2.57 (2.03)	n.s.	4.14 (2.91)	2.86 (2.32)	t(13)=-2.06, p=.06
	33. – 66. P	3.47 (1.93)	2.84 (1.68)	t(18)=-2.36, p=.03	4.37 (2.24)	3.05 (1.78)	t(18)=-2.62, p=.02
SCARED	> 66. P.	5.00 (1.89)	4.33 (1.99)	n.s.	5.47 (2.17)	3.80 (1.82)	t(14)=-2.82, p=.01
	<33. P	6.33 (2.23)	6.53 (2.36)	n.s.	6.27 (2.25)	6.60 (2.32)	n.s.
CASI	33. – 66. P	5.41 (1.54)	5.65 (1.58)	n.s.	4.59 (2.10)	6.71 (1.40)	t(16)=3.57, p=.003
	> 66. P.	5.19 (1.60)	4.94 (1.84)	n.s.	4.13 (2.19)	5.19 (1.20)	t(15)=1.98, p=.07
STAIC	<33. P	5.79 (2.26)	5.71 (2.56)	n.s.	6.36 (2.06)	6.21 (2.36)	n.s.
	33. – 66. P	5.53 (1.74)	6.00 (1.80)	n.s.	4.84 (2.36)	6.63 (1.74)	t(18)=3.11, p=.006
Valenz	> 66. P.	5.60 (1.60)	5.27 (1.71)	n.s.	3.80 (1.82)	5.53 (1.73)	t(14)=2.90, p=.01
	<33. P	6.07 (1.73)	6.07 (2.20)	n.s.	5.71 (2.13)	6.43 (2.17)	n.s.
SCARED	33. – 66. P	5.58 (1.90)	5.84 (1.83)	n.s.	5.26 (2.33)	6.47 (1.84)	t(18)=2.23, p=.04
	> 66. P.	5.27 (1.87)	5.13 (2.03)	n.s.	3.87 (2.17)	5.53 (1.85)	t(14)=2.50, p=.03

Tabelle 12 Arousal und Valenz der Angstscore-Gruppen in der Akquisition, Mittelwert (Standartabweichung)

	Gruppen	Präakquisition		t-Statistik, p-Wert	Akquisition		t-Statistik, p-Wert
		CS+	CS-		CS+	CS-	
Hautleitfähigkeit	<33. P	0.22 (0.10)	0.27 (0.19)	n.s.	0.15 (0.06)	0.13 (0.10)	n.s.
	33. – 66. P	0.16 (0.16)	0.13 (0.10)	n.s.	0.10 (0.12)	0.13 (0.13)	n.s.
	> 66. P.	0.12 (0.10)	0.13 (0.11)	n.s.	0.12 (0.08)	0.08 (0.08)	n.s.
CASI	<33. P	0.19 (0.14)	0.27 (0.20)	n.s.	0.11 (0.10)	0.10 (0.07)	n.s.
	33. – 66. P	0.16 (0.15)	0.11 (0.10)	n.s.	0.14 (0.11)	0.14 (0.12)	n.s.
	> 66. P.	0.12 (0.09)	0.16 (0.09)	n.s.	0.10 (0.07)	0.07 (0.08)	n.s.
STAIC	<33. P	0.16 (0.08)	0.20 (0.15)	n.s.	0.08 (0.07)	0.11 (0.10)	n.s.
	33. – 66. P	0.17 (0.17)	0.15 (0.15)	n.s.	0.15 (0.12)	0.14 (0.11)	n.s.
	> 66. P.	0.14 (0.10)	0.13 (0.11)	n.s.	0.12 (0.07)	0.07 (0.10)	n.s.

Tabelle 13 EDA (in μS) der Angstscore-Gruppen in der Akquisition
Mittelwert (Standardabweichung)

Generalisierung

- Arousalratings

Wie bereits in der Akquisitionsphase wies die SCARED-Gruppe auch in der Generalisierungsphase einen höchstsignifikanten Haupteffekt auf ($F(2, 45)=9.38$, $p<.001$, $\eta^2=.29$). Die post-hoc-Analyse mittels Bonferroni ergab, dass diese Unterschiede während beiden Generalisierungsphasen vor allem durch Unterschiede zwischen der nicht-ängstlichen Gruppe 1 und der ängstlichen Gruppe 3 bedingt waren (alle $p<0.04$) (siehe Abb. 28). In der zweiten Generalisierungsphase bestanden auch für Gruppe 1 und Gruppe 2 signifikante Gruppenunterschiede, mit höheren Ratings für die Stimuli GS1 ($p=.031$), GS2 ($p=.002$) und GS3 ($p=.004$) in der Gruppe 2 (siehe Abbildung 29). Die ängstlicheren Patienten fühlten sich somit bei allen Stimuli aufgeregter als die weniger ängstlichen Probanden. Des Weiteren zeigten sowohl Stimuli ($F(2.43, 109.53)=25.93$, $p<.001$, $\eta^2=.36$) als auch die Phase ($F(1,45)=4.26$, $p=.045$, $\eta^2=.09$) einen signifikanten Haupteffekt. Die Stimuli wurden somit graduell unterschiedlich bewertet. Es konnten keine signifikanten Interaktionen von Stimulus-Rating, Phase und SCARED-Gruppe beobachtet werden ($p_{SCARED*Stimuli}=.28$, $p_{Phase*Stimuli}=.27$, $p_{Phase*Stimuli*SCARED}=.30$). Es zeigte sich ein linearer Trend der Arousalratings ($F(1,45)=46.71$, $p<.001$, $\eta^2=.51$). Nachtests ergaben einen linearen Trend ($F(1,14)=6.79$, $p=.021$, $\eta^2=.33$) sowie einen quadratischen Trend ($F(1,14)=4.92$, $p=.04$, $\eta^2=.26$) in der nicht-ängstlichen Gruppe 1, sowie einen linearen Trend der Stimuli in der mittelängstlichen Gruppe 2 ($F(1,16)=26.55$, $p<.001$, $\eta^2=.62$) und der sehr ängstlichen Gruppe 3 ($F(1,15)=17.18$, $p=.001$, $\eta^2=.53$).

Es folgte eine gruppengengetrennte Analyse zum Vergleich der Ratings von CS- gegen CS+ bis GS 4 mittels gepaartem t-Test (siehe Abb. 28 und 29). Hierbei zeigte die Gruppe 1 lediglich in der zweiten Generalisierungsphase ein signifikant unterschiedliches Rating für CS+ versus CS- ($t(14)=-3.04$, $p=.009$). Alle anderen Vergleiche zeigten sich nicht signifikant (alle $p>.12$). In der Gruppe 2 hingegen wiesen bereits in der ersten Generalisierungsphase alle Stimuli bis GS 3 einen signifikant höheren Wert auf als CS- (alle $p \leq .04$). In der zweiten

Generalisierungsphase wiesen dann alle Stimuli einen signifikant höheren Wert auf als CS- (alle $p \leq .02$). In der Gruppe 3 zeigten sich nur für CS+ (Gen 1: $t(15)=-3.80$, $p=.002$, Gen 2: $t(15)=-3.02$, $p=.009$) und GS 1 (Gen 1: $t(15)=-3.54$, $p=.003$, Gen 2: $t(15)=-2.82$, $p=.013$) signifikant höhere Arousal-Ratings in beiden Generalisierungsphasen. Die mittelängstliche Gruppe zeigte somit die breiteste Generalisierung beziehungsweise die deutlichste Differenzierung der Stimuli.

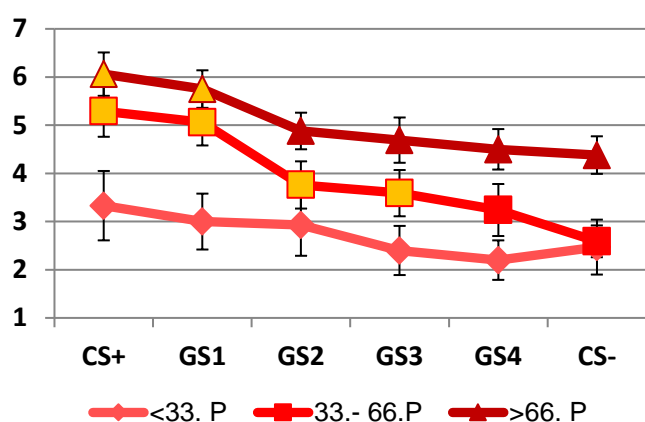


Abbildung 28 Arousal der SCARED Gruppen in der Generalisierung 1

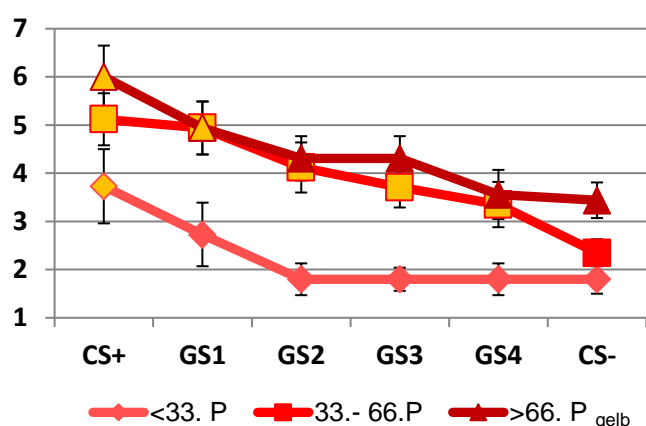


Abbildung 29 Arousal der SCARED Gruppen in der Generalisierung 2
 = sig. Differenz zu CS-
 gelb

- Valenzratings

Die Analyse der Valenz-Ratings zeigte ähnliche Ergebnisse, wie die der Arousal-Ratings. Auch hier zeigte die SCARED-Gruppe einen signifikanten Haupteffekt ($F(2, 45)=8.96$, $p=.001$, $\eta^2=.29$). Die anschließende post-hoc Analyse mit Bonferroni zeigte ebenfalls vor allem zwischen Gruppe 1 und 3 signifikante Unterschiede im Stimulusrating (alle $p < .04$, außer GS1 in Gen 2 $p=.06$). In der zweiten Generalisierung zeigte sich für GS1 auch zwischen Gruppe 2 und 3 ein signifikant höheres Rating der Gruppe 2 ($p=.02$). Diese Ergebnisse wiesen darauf hin, dass die ängstlicheren Probanden die Stimuli unangenehmer empfanden als die weniger ängstlichen Probanden. Es ließ sich außerdem ein signifikanter Haupteffekt der Stimuli-Ratings ($F(2.56, 115.4)=13.71$, $p < .001$, $\eta^2=.23$) sowie eine Interaktion der Stimuli-Ratings mit der Phase ($F(4.38, 197.1)=2.72$, $p=.027$, $\eta^2=.06$) nachweisen. Die SCARED-Gruppe wies keine signifikante Interaktion mit

dem Stimuli-Rating auf ($p=.42$). Es ergab sich sowohl ein linearer ($F(1,45)=23.97$, $p<.001$, $\eta^2=.35$) als auch ein quadratischer Trend ($F(1,45)=4.30$, $p=.04$, $\eta^2=.09$) der Stimulusratings. Die Nachtests zeigten einen quadratischen Trend in der wenig-ängstlichen Gruppe 1 ($F(1,14)=5.02$, $p=.04$, $\eta^2=.26$), einen linearen Trend in der mittellängstlichen Gruppe 2 ($F(1,16)=14.18$, $p=.002$, $\eta^2=.47$) sowie einen linearen ($F(1,15)=14.63$, $p=.002$, $\eta^2=.49$) und einen quadratischen Trend ($F(1,15)=5.31$, $p=.04$, $\eta^2=.26$) in der sehr ängstlichen Gruppe 3.

In einem zweiten Schritt wurden wieder die Ratings für CS- mit denen für CS+ bis GS4 verglichen. Für die Gruppe 1 zeigte sich hierbei lediglich für den GS2 der zweiten Generalisierung ein signifikant höherer Wert als CS- ($t(14)=-2.26$, $p=.041$). In der Gruppe 2 hingegen wiesen in der ersten Generalisierungsphase alle Stimuli (alle $p \leq .037$) und in der zweiten Generalisierungsphase CS+ ($p=.01$) und GS1 ($p<.001$) ein signifikant niedrigeres Valenzrating auf. In der Gruppe 3 zeigte sich in der ersten Generalisierung für CS+ ($p=.017$) und GS 1 ($p=.016$) und in der zweiten Generalisierungsphase für CS+ ($p=.002$), GS 1 ($p=.013$) und GS 2 ($p=.029$) ein signifikant niedrigeres Valenzrating. Es ließ sich somit schlussfolgern, dass in der Gruppe 1 keine Generalisierung, in Gruppe 2 im Testungsverlauf weniger Generalisierung und in Gruppe 3 eine zunehmende Generalisierung auftrat.

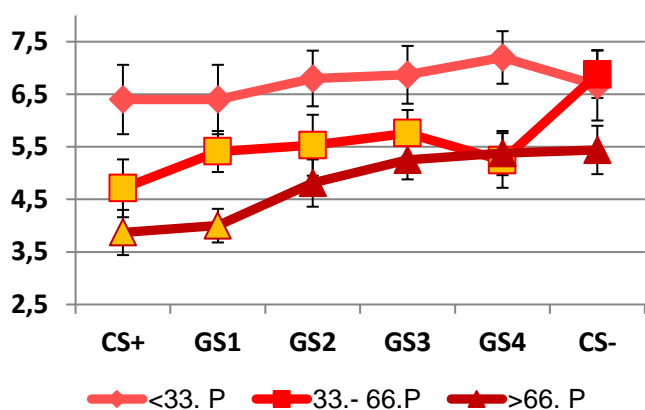


Abbildung 30 Valenz der SCARED Gruppen in der Generalisierung 1

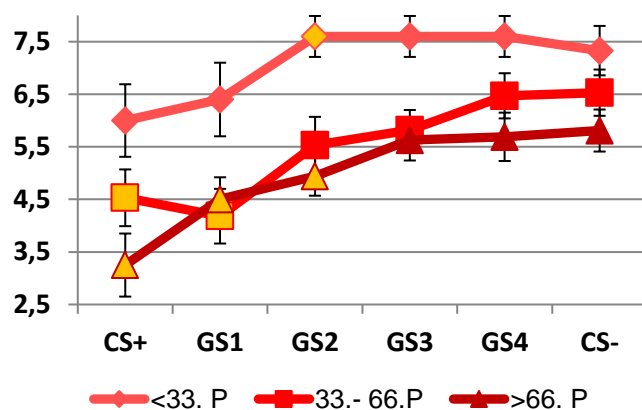


Abbildung 31 Valenz der SCARED Gruppen in der Generalisierung 2
 gelb = sig. Differenz zu CS-

- **Hautleitfähigkeit (EDA)**

In der EDA-Analyse wies weder die SCARED-Gruppe ($p=.69$) noch die Phase ($p=.53$) einen signifikanten Haupteffekt auf. Es zeigte sich jedoch ein signifikanter Haupteffekt für die Stimuli-Reaktion ($F(3.19, 60.51) = 3.67, p=.015, \eta^2=.16$). Es ließ sich keine signifikante Interaktion der Stimulusreaktion mit der SCARED-Gruppe ($p=.30$) und der Phase ($p=.94$) nachweisen. Die Trendanalyse ergab einen linearen Trend der Stimulusreaktionen ($F(1,19)=8.06, p=.01, \eta^2=.30$) sowie einen Trend 5. Ordnung ($F(1,19)=6,48, p=.02, \eta^2=.25$). Die Interaktion von Stimulusreaktion und Probandengruppe ergab ebenfalls einen Trend 5. Ordnung ($F(2, 19)=5.56, p=.01, \eta^2=.37$). Nachtests ergaben keinen signifikanten Trend in der wenig-ängstlichen Gruppe (alle $p > .42$) und der mittelängstlichen Gruppe (alle $p > .06$) sowie eine linearen Trend in der sehr ängstlichen Gruppe ($F(1,10)=6.98, p=.03, \eta^2=.41$).

Analog zu den Ratings erfolgte nun der Vergleich der CS- -Hautleitfähigkeit mit den Hautleitfähigkeiten von CS+ und GS1-4 mittels gepaarter t-Tests. In Gruppe 1 und 2 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. In der Gruppe 3 konnte lediglich für die erste Generalisierungsphase eine signifikant höhere Hautleitfähigkeit für CS+ im Vergleich zu CS- festgestellt werden ($t(10)=-2.49, p=.032$). Diese Daten gaben keine Hinweise auf Unterschiede in der Furchtgeneralisierung der Gruppen.

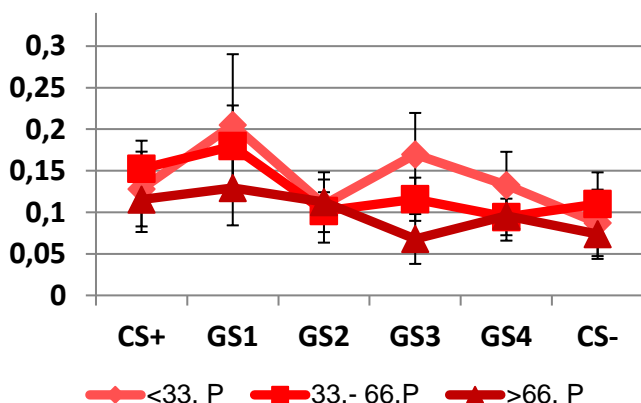


Abbildung 32 EDA (in μS) der SCARED Gruppen in der Generalisierung 1

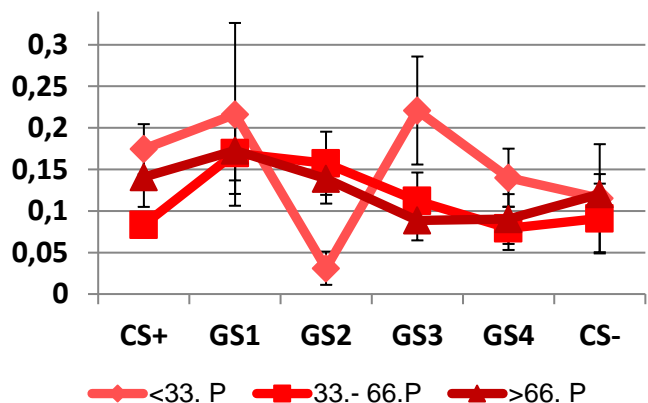


Abbildung 33 EDA (in μS) der SCARED Gruppen in der Generalisierung 2

Zusammenfassend ließ sich feststellen, dass die Arousal- und Valenzratings zwar eine breitere Furchtgeneralisierung bei den ängstlicheren Probanden vermuten ließen, es jedoch nie zu einer signifikanten Interaktion von SCARED-Gruppe und Stimulusrating kam. Es war festzustellen, dass sich ängstliche Probanden während der Furchtgeneralisierung aufgeregter fühlten und die Stimuli als unangenehmer empfanden als nicht-ängstliche Probanden. Die Hautleitfähigkeiten konnten diese Ergebnisse nicht bestätigen. Es war somit keine endgültige Aussage möglich, ob ein höherer Score im SCARED mit einer stärkeren Furchtgeneralisierung einherging.

Arousal	Gruppen	Generalisierung 1						Generalisierung 2						Haupteffekt Angstscore-Gruppe
		CS+	GS1	GS2	GS3	GS4	CS-	CS+	GS1	GS2	GS3	GS4	CS-	
SCARED	<33. P	3.33 (2.80)	3.00 (2.28)	2.93 (2.46)	2.40 (1.98)	2.20 (1.57)	2.47 (2.20)	3.73 (2.99)	2.73 (2.55)	1.80 (1.27)	1.80 (0.94)	1.80 (1.27)	1.80 (1.15)	F(2, 45) = 9.38, p = .001, $\eta^2 = .29$
	33. – 66. P	5.29 (2.20)	5.06 (1.98)	3.76 (2.02)	3.58 (1.97)	3.24 (2.22)	2.59 (1.37)	5.12 (2.23)	4.94 (2.25)	4.12 (2.15)	3.71 (1.72)	3.35 (1.94)	2.35 (1.17)	
	> 66. P.	6.06 (1.81)	5.75 (1.57)	4.88 (1.50)	4.69 (1.89)	4.50 (1.67)	4.38 (1.54)	6.00 (2.81)	4.94 (2.18)	4.31 (1.85)	4.31 (1.85)	3.56 (2.03)	3.44 (1.46)	
CASI	<33. P	3.64 (2.74)	3.36 (2.50)	2.93 (2.13)	2.71 (2.23)	2.50 (2.07)	2.57 (2.31)	4.14 (3.11)	3.07 (2.92)	2.14 (1.79)	2.07 (1.49)	2.43 (1.99)	2.07 (1.49)	F(2, 45) = 5.68, p = .006, $\eta^2 = .20$
	33. – 66. P	5.11 (2.56)	4.88 (2.11)	3.74 (2.05)	3.26 (1.45)	2.89 (1.50)	2.84 (1.68)	4.95 (2.53)	4.53 (2.17)	3.58 (1.95)	3.26 (1.37)	2.89 (1.76)	2.32 (1.20)	
	> 66. P.	5.93 (1.75)	5.80 (1.47)	4.93 (1.87)	4.80 (2.31)	4.67 (2.10)	4.07 (2.10)	5.80 (2.50)	5.00 (2.20)	4.53 (2.00)	4.53 (2.03)	3.47 (2.03)	3.27 (1.38)	
STAIC	<33. P	3.43 (2.31)	3.43 (2.38)	3.07 (2.30)	2.57 (1.87)	2.57 (2.14)	2.14 (1.61)	4.50 (3.11)	3.79 (2.97)	3.00 (2.51)	2.57 (1.79)	2.64 (2.27)	2.14 (1.28)	F(2, 45) = 5.28, p = .009, $\eta^2 = .19$
	33. – 66. P	5.00 (2.56)	4.53 (2.09)	3.63 (2.19)	3.42 (2.19)	3.05 (1.87)	3.16 (2.01)	4.53 (2.27)	3.68 (2.08)	2.89 (1.70)	3.00 (1.58)	2.79 (1.62)	2.21 (1.27)	
	> 66. P.	6.27 (1.91)	5.93 (1.62)	4.93 (1.49)	4.73 (1.79)	4.40 (1.84)	4.07 (1.62)	6.00 (2.75)	5.40 (2.26)	4.60 (1.81)	4.40 (1.92)	3.40 (1.96)	3.33 (1.45)	
SCARED	<33. P	6.40 (2.56)	6.40 (2.58)	6.40 (2.04)	6.87 (2.13)	7.20 (1.94)	6.67 (2.61)	6.00 (2.67)	6.40 (2.72)	7.60 (1.50)	7.60 (1.50)	7.60 (1.50)	7.33 (1.80)	F(2, 45) = 8.96, p = .001, $\eta^2 = .29$
	33. – 66. P	4.71 (2.26)	5.41 (1.62)	5.53 (2.40)	5.76 (1.82)	5.24 (2.14)	6.88 (1.87)	4.53 (2.21)	4.18 (2.13)	5.53 (2.21)	5.82 (1.55)	6.47 (1.77)	6.53 (1.81)	
	> 66. P.	3.87 (1.71)	4.00 (1.27)	4.81 (1.80)	5.25 (1.48)	5.38 (1.67)	5.44 (1.83)	3.25 (2.38)	4.50 (1.67)	4.94 (1.48)	5.63 (1.54)	5.69 (1.82)	5.81 (1.56)	
CASI	<33. P	6.29 (2.34)	6.43 (2.50)	6.66 (1.79)	6.64 (2.24)	7.07 (1.90)	6.43 (2.56)	5.86 (2.63)	6.36 (2.68)	7.21 (1.97)	7.21 (1.85)	7.14 (1.99)	7.00 (1.88)	F(2, 45) = 5.83, p = .006, $\eta^2 = .21$
	33. – 66. P	4.84 (2.41)	5.32 (1.80)	5.42 (2.17)	6.00 (1.53)	5.79 (1.93)	7.00 (1.80)	4.37 (2.50)	4.28 (2.18)	6.00 (2.08)	6.32 (1.38)	6.74 (1.45)	6.53 (1.81)	
	> 66. P.	3.87 (1.55)	4.07 (1.28)	4.93 (2.28)	5.20 (1.86)	4.93 (2.02)	5.40 (1.89)	3.60 (2.41)	4.60 (1.81)	4.80 (1.74)	5.47 (1.73)	5.80 (2.01)	6.13 (1.73)	
STAIC	<33. P	5.79 (2.36)	6.14 (2.38)	6.64 (1.82)	5.78 (2.28)	6.07 (2.37)	5.86 (2.32)	5.86 (2.32)	5.43 (2.79)	6.71 (1.94)	6.79 (1.76)	7.07 (1.90)	6.64 (1.87)	F(2, 45) = 4.51, p = .016, $\eta^2 = .17$
	33. – 66. P	5.42 (2.27)	5.63 (1.92)	5.68 (2.43)	6.53 (1.81)	6.21 (2.18)	4.79 (2.64)	4.79 (2.84)	5.37 (2.36)	6.58 (2.17)	6.63 (1.57)	6.68 (1.73)	6.84 (1.81)	
	> 66. P.	3.60 (1.81)	3.93 (1.28)	4.80 (1.97)	5.33 (1.45)	5.33 (1.68)	3.07 (2.22)	3.07 (2.22)	4.07 (1.75)	4.53 (1.55)	5.47 (1.73)	5.93 (1.87)	6.07 (1.98)	

Tabelle 14 Arousal und Valenz der Angstscore-Gruppen in der Generalisierung, Mittelwerte (Standartabweichung)

EDA	Haupteffekt Angstscore- Gruppe	Generalisierung 1										Generalisierung 2						
		CS+	GS1	GS2	GS3	GS4	CS-	CS+	GS1	GS2	GS3	GS4	CS-	CS+	GS1	GS2	GS3	GS4
SCARED	<33. P	0.13 (0.09)	0.21 (0.17)	0.11 (0.03)	0.17 (0.10)	0.13 (0.08)	0.09 (0.08)	0.17 (0.08)	0.22 (0.21)	0.03 (0.04)	0.22 (0.13)	0.14 (0.07)	0.12 (0.13)	n.s.				
	33. – 66. P	0.15 (0.09)	0.17 (0.13)	0.10 (0.10)	0.12 (0.07)	0.09 (0.08)	0.11 (0.10)	0.08 (0.04)	0.17 (0.13)	0.16 (0.10)	0.11 (0.09)	0.08 (0.07)	0.09 (0.11)					
	> 66. P.	0.12 (0.13)	0.13 (0.15)	0.11 (0.12)	0.07 (0.10)	0.10 (0.10)	0.07 (0.10)	0.14 (0.12)	0.17 (0.12)	0.14 (0.10)	0.09 (0.08)	0.09 (0.10)	0.12 (0.08)					
CASI	<33. P	0.23 (0.18)	0.16 (0.17)	0.15 (0.05)	0.17 (0.08)	0.16 (0.11)	0.15 (0.13)	0.12 (0.08)	0.18 (0.13)	0.08 (0.07)	0.17 (0.10)	0.15 (0.11)	0.14 (0.15)	n.s.				
	33. – 66. P	0.11 (0.09)	0.18 (0.16)	0.09 (0.10)	0.11 (0.10)	0.10 (0.07)	0.07 (0.09)	0.13 (0.08)	0.18 (0.13)	0.14 (0.11)	0.11 (0.09)	0.12 (0.09)	0.11 (0.10)					
	> 66. P.	0.10 (0.06)	0.13 (0.12)	0.11 (0.12)	0.05 (0.09)	0.07 (0.09)	0.07 (0.08)	0.13 (0.12)	0.18 (0.17)	0.13 (0.11)	0.11 (0.12)	0.05 (0.04)	0.09 (0.06)					
STAIC	<33. P	0.16 (0.10)	0.30 (0.08)	0.14 (0.10)	0.18 (0.08)	0.13 (0.07)	0.16 (0.07)	0.12 (0.09)	0.24 (0.16)	0.12 (0.08)	0.15 (0.13)	0.07 (0.06)	0.32 (0.02)	n.s.				
	33. – 66. P	0.17 (0.14)	0.09 (0.11)	0.08 (0.05)	0.08 (0.07)	0.10 (0.09)	0.09 (0.12)	0.11 (0.05)	0.11 (0.08)	0.09 (0.11)	0.15 (0.10)	0.12 (0.10)	0.16 (0.10)					
	> 66. P.	0.08 (0.05)	0.14 (0.16)	0.12 (0.12)	0.08 (0.11)	0.09 (0.10)	0.05 (0.07)	0.15 (0.12)	0.20 (0.15)	0.16 (0.10)	0.07 (0.07)	0.09 (0.10)	0.11 (0.08)					

Tabelle 15 EDA (in μ S) der Angstscore-Gruppen in der Generalisierung
Mittelwerte (Standartabweichung)

3.1.1.3 Einfluss des Diskriminationstrainings auf die Furchtgeneralisierung

Hypothese: *Die Generalisierung nimmt durch ein vorheriges Diskriminationslernen ab.*

Stichprobenbeschreibung: Exp. (N=24), Ko. (N=24)

Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede von Experimental- und Kontrollgruppe bezüglich Alter ($p=.08$), Geschlecht ($p=.38$), Intelligenzquotient ($p=.88$) oder Scores der Angstfragebögen (SCARED $p=.23$, CASI $p=.44$, STAIC $p=.49$).

In der EDA-Subgruppe befanden sich 12 Probanden in der Experimentalgruppe und 10 Probanden in der Kontrollgruppe. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede im Alter ($p=.69$), Intelligenzquotient ($p=.93$) oder den Angstfragebogenscores (SCARED, $p=.69$, CASI $p=.76$, STAIC $p=.714$). Es fand sich jedoch ein signifikanter Unterschied in der Geschlechterverteilung ($\chi^2(1) = 4.07$, $p = .04$, $\phi = .43$).

Generalisierung

- **Arousalratings**

Generalisierung 1	INT_Exp. M (SD)	INT_Ko M (SD)	Generalisierung 2	INT_Exp. M (SD)	INT_Ko. M (SD)	
CS+	4.58 (2.62)	5.29 (2.40)	CS+	4.67 (2.79)	5.29 (2.66)	Keine sig. Gruppenunterschiede
GS1	4.25 (2.23)	5.04 (2.22)	GS1	4.29 (2.77)	4.21 (2.25)	
GS2	3.83 (2.24)	3.92 (2.06)	GS2	3.46 (2.15)	3.46 (2.11)	
GS3	3.50 (2.21)	3.67 (2.08)	GS3	3.25 (1.94)	3.38 (1.84)	
GS4	3.42 (2.24)	3.25 (1.87)	GS4	3.04 (2.14)	2.83 (1.71)	
CS-	2.96 (1.76)	3.33 (2.06)	CS-	2.54 (1.22)	2.54 (1.62)	

Tabelle 16 Arousal von Experimental (INT_Exp.)- und Kontrollgruppe (INT_Ko.) vor (Generalisierung 1) und nach (Generalisierung 2) dem Diskriminationstraining

Der Gruppenvergleich mittels Messwiederholungs-ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt für das Stimulusrating ($F(2.52, 115.68)=25.57, p<.001, \eta^2=.36$). Es zeigte sich jedoch kein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($p=.69$), sowie keine signifikante Interaktion von Gruppe und Stimulusrating ($p=.46$), Phase und Stimulusrating ($p=.32$) oder Gruppe, Phase und Stimulusrating ($p=.60$). Das Arousalrating bot somit keine Hinweise auf einen Erfolg des Diskriminationstrainings.

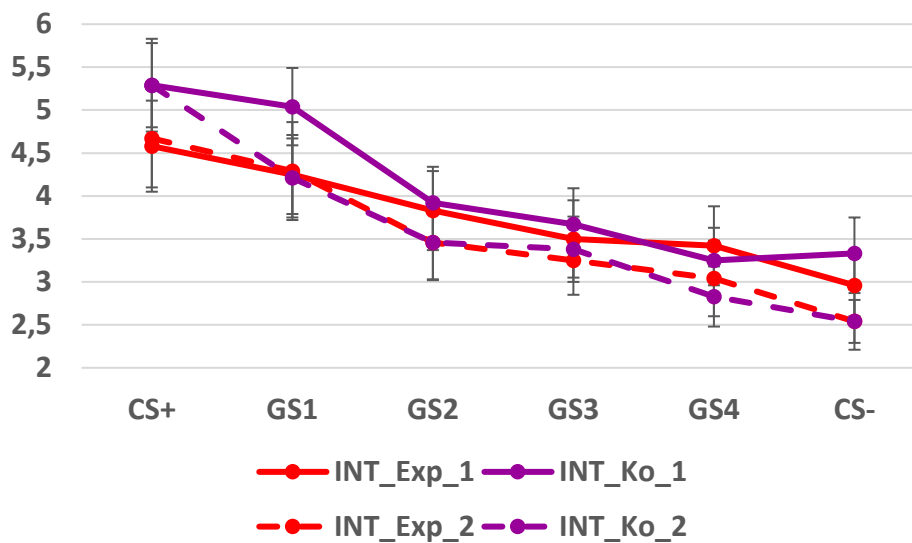


Abbildung 34 Arousal Diskriminationstraining in der INT-Probandengruppe. Die durchgezogene Linie entspricht der Generalisierung 1 (vorher), die gestrichelte Linie entspricht der Generalisierung 2 (nachher).

- Valenzratings

Generalisierung 1	INT_Exp. M (SD)	INT_Ko. M (SD)	Generalisierung 2	INT_Exp. M (SD)	INT_Ko. M (SD)	Keine sig. Gruppenunterschiede
CS+	5.21 (2.25)	4.71 (2.40)	CS+	4.75 (2.54)	4.38 (2.73)	
GS1	5.29 (2.05)	5.21 (2.15)	GS1	4.71 (2.61)	5.25 (2.11)	
GS2	5.67 (2.08)	5.71 (2.37)	GS2	5.87 (2.25)	6.08 (2.04)	
GS3	5.58 (1.98)	6.29 (1.81)	GS3	6.13 (1.90)	6.50 (1.60)	
GS4	5.79 (2.21)	6.00 (2.00)	GS4	6.46 (1.93)	6.67 (1.79)	

CS-	6.97 (1.79)	5.88 (2.44)	CS-	6.58 (1.74)	6.50 (1.89)
------------	----------------	----------------	------------	----------------	----------------

Tabelle 17 Valenz Diskriminationstraining der INT-Probierendengruppe. Die durchgezogene Linie entspricht Generalisierung 1 (vorher), die gestrichelte Linie entspricht der Generalisierung 2 (nachher)

Die Analyse der Valenzratings ergab ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt des Stimulusratings ($F(2.53, 116.30) = 14.09, p < .001, \eta^2 = .23$) sowie eine Interaktion von Stimulusrating und Phase ($F(5, 230) = 2.71, p = .02, \eta^2 = .06$). Es konnte kein signifikanter Haupteffekt der Gruppe ($p = .952$), sowie keine Interaktion von Gruppe und Stimulusrating ($p = .25$) oder Gruppe, Stimulusrating und Phase ($p = .59$) gefunden werden. Die Ergebnisse der Valenzratings ließen somit ebenfalls keinen Erfolg des Diskriminationstrainings vermuten.

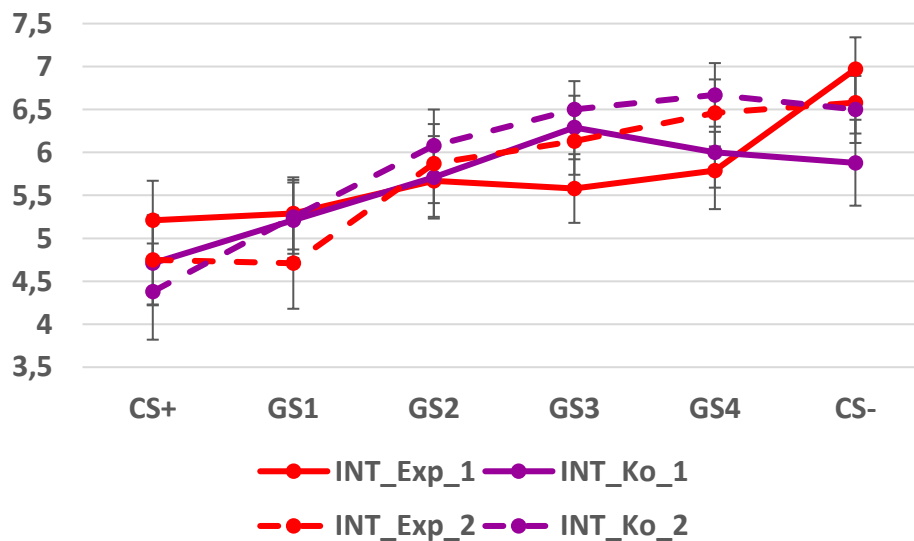


Abbildung 35 Valenz Diskriminationstraining in der INT-Probierendengruppe. Die durchgezogene Linie entspricht der Generalisierung 1 (vorher), die gestrichelte Linie entspricht der Generalisierung 2 (nachher).

- Hautleitfähigkeit (EDA)

Generalisierung	INT_Exp.	INT_Ko	Generalisierung	INT_Exp.	INT_Ko.
1	M (SD)	M (SD)	2	M (SD)	M (SD)
CS+	0.09 (0.07)	0.18 (0.13)	CS+	0.14 (0.10)	0.12 (0.08)
GS1	0.19 (0.16)	0.13 (0.12)	GS1	0.24 (0.15)	0.11 (0.07)

GS2	0.11 (0.11)	0.12 (0.09)	GS2	0.12 (0.09)	0.14 (0.11)	Keine sig. Gruppen- unterschiede
GS3	0.11 (0.11)	0.09 (0.07)	GS3	0.10 (0.10)	0.15 (0.10)	
GS4	0.11 (0.09)	0.09 (0.08)	GS4	0.09 (0.08)	0.10 (0.10)	
CS-	0.12 (0.09)	0.10 (0.11)	CS-	0.06 (0.06)	0.17 (0.10)	

Tabelle 18 EDA (in μS) der Experimental (INT_Exp.) und Kontrollgruppe (INT_Ko.) vor (Generalisierung 1) und nach (Generalisierung 2) dem Diskriminationstraining

Auch für die Hautleitfähigkeit fand sich ein signifikanter Haupteffekt der Stimuli ($F(5, 100) = 3.42, p = .007, \eta^2 = .146$). Die Gruppe erreichte keinen signifikanten Haupteffekt ($p = .86$), es zeigte sich jedoch eine signifikante Interaktion von Stimulusreaktion und Gruppe ($F(5, 100) = 4.13, p = .002, \eta^2 = .171$) sowie von Stimulusreaktion, Gruppe und Phase ($F(5, 100) = 2.80, p = .021, \eta^2 = .12$). Die Interaktion Stimulusreaktion und Gruppe blieb erhalten ($F(5, 95) = 4.14, p = .012, \eta^2 = .142$), wenn das Geschlecht als Covariate berücksichtigt wurde, und schien somit unabhängig vom Geschlecht zuzutreffen. Ein weiterführender Gruppenvergleich mittels ungepaarter t-Tests ergab signifikante Gruppenunterschied für CS+ in der ersten Generalisierungsphase und CS- und GS1 in der zweiten Generalisierungsphase. In Anbetracht der kleinen Gruppengröße war hieraus jedoch keine sichere Aussage zum Erfolg des Diskriminationstrainings abzuleiten.

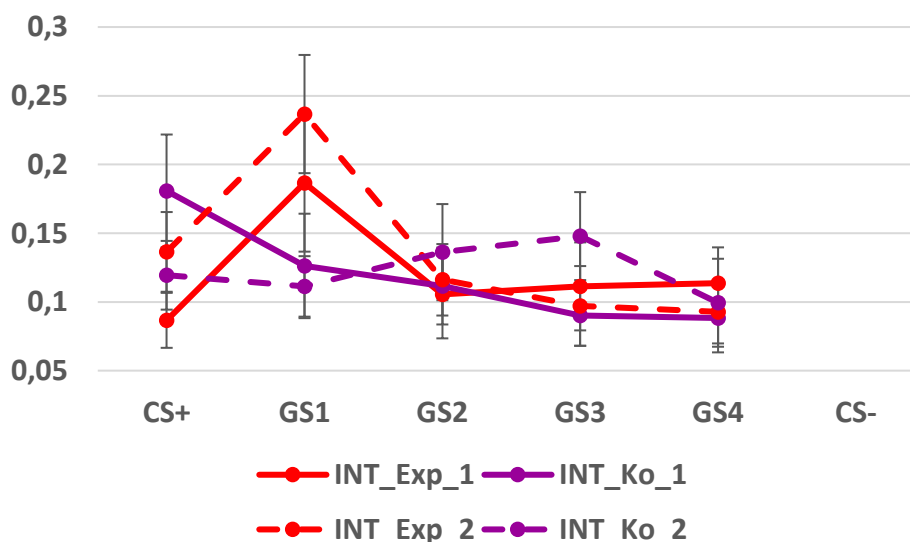


Abbildung 36 EDA (in μS) Diskriminationstraining in der INT-Probandengruppe. Die durchgezogene Linie entspricht der Generalisierung 1 (vorher), die gestrichelte Linie entspricht der Generalisierung 2 (nachher).

Zusammenfassend ergab die Analyse der Stimulusratings und der Hautleitfähigkeiten keine Unterschiede zwischen der Experimental- und der Kontrollgruppe. Es war somit davon auszugehen, dass das Diskriminationstraining keinen signifikanten Einfluss auf die Furchtgeneralisierung der Probanden aufwies.

3.1.2 Modifizierter Dotprobe

3.1.2.1 Vergleich der Fehlerrate von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Wütend/neutral	Kongruent	Inkongruent	Lachend/neutral	Kongruent	Inkongruent
GES	2.90 (0.92)	2.97 (0.85)	GES	3.62 (0.95)	2.83 (0.83)
INT	2.36 (0.69)	2.23 (0.70)	INT	2.85 (0.78)	2.15 (0.80)

Tabelle 19 Fehlerrate in Prozent (Standartabweichung in Prozent)

Im t-Test zeigten sich keine signifikanten Unterschiede der Probandengruppen in der Fehlerrate bei der Lokalisation des Sternchens (alle $p > .66$). Dies galt unabhängig von der Kongruenz und der Emotion.

3.1.2.2 Vergleich der Reaktionszeiten von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Wütend/neutral	Kongruent	Inkongruent	Lachend/neutral	Kongruent	Inkongruent
GES	428.37 (70.0)	429.99 (66.3)	GES	426.68 (64.2)	431.24 (62.9)
INT	443.17 (66.4)	456.48 (72.2)	INT	449.65 (30.8)	454.39 (66.5)

Tabelle 20 Reaktionszeit in ms (SD)

Der probandengruppenübergreifende Vergleich anhand einer Messwiederholungs-ANOVA ergab keinen signifikanten Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.11$) und keine signifikante Interaktion von Probandengruppe und Emotion ($p=.60$) oder Kongruenz ($p=.19$). Auch die Dreifachinteraktion von Probandengruppe, Emotion und Kongruenz war nicht signifikant ($p=.14$). Es zeigte sich jedoch ein signifikanter Haupteffekt der

Kongruenz ($F(1, 89) = 7.23, p = .009, \eta^2 = .08$). Je nachdem, ob das Sternchen beim emotionalen Gesicht oder beim neutralen Gesicht erschien, zeigte sich somit eine unterschiedliche Reaktionszeit.

Vergleich man innerhalb der Probandengruppen die Reaktionszeiten zwischen kongruentem und inkongruentem Durchlauf, so fand man in der gesunden Kontrollgruppe keine signifikanten Unterschiede zwischen den Stimuli (wütend/neutral $p = .51$, glücklich/neutral $p = .30$). In der Patientengruppe mit internalisierender Störung hingegen reagierten die Teilnehmer 13.61 ms schneller, wenn das Sternchen anstelle des wütenden Gesichts erschien ($t(47) = 4.03, p < .001$). Beim glücklichen Gesicht fanden sich auch in der Patientengruppe keine signifikanten Unterschiede in der Reaktionszeit zwischen kongruentem und inkongruentem Durchlauf ($p = .58$) (siehe Abb. 37 und 38). Dies kann als erster Hinweis auf einen Innersubjektbias bezüglich des wütenden Gesichts in der Probandengruppe mit internalisierender Störung interpretiert werden.

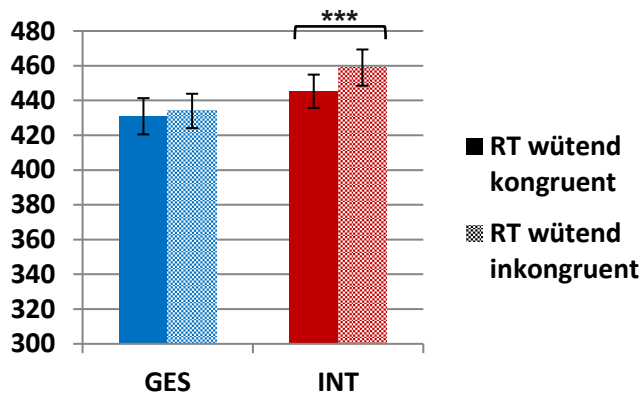


Abbildung 37 Reaktionszeit in ms wütend/neutral (SEM)

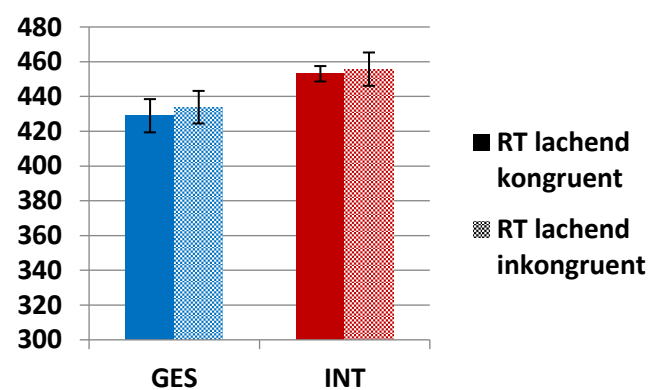


Abbildung 38 Reaktionszeit in ms lachend/neutral (SEM)

3.1.2.3 Vergleich der Initialsakkaden von Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Kontrollen

Wütend/neutral	wütend	neutral	Lachend/neutral	lachend	neutral
GES	0.272 (0.172)	0.245 (0.144)	GES	0.266 (0.181)	0.256 (0.157)
INT	0.292 (0.159)	0.230 (0.142)	INT	0.288 (0.164)	0.259 (0.142)

Tabelle 21 Initialsakkaden – relativer Anteil (SD)

In der gruppenübergreifenden Analyse zeigte sich kein signifikanter Haupteffekt der Probandengruppe ($p=.81$) sowie keine Interaktion von Probandengruppe und Emotion ($p=.21$) oder Emotionsintensität (wütend/lachend versus neutral) ($p=.12$). Auch die Dreifachinteraktion Emotion, Emotionsintensität und Probandengruppe war nicht signifikant ($p=.52$). Es konnte jedoch ein signifikanter Haupteffekt der Emotionsintensität festgestellt werden ($F(1, 88)= 13,64, p<.001, \eta^2=.13$). Das heißt die Initialsakkade war häufiger zum emotionalen Stimulus als zum neutralen Stimulus.

Zur weiteren Bestimmung des Innersubjektbias erfolgte ein Vergleich der Initialsakkaden-Richtung innerhalb der Probandengruppen mittels gepaarter t-Tests. In der gesunden Kontrollgruppe zeigte sich eine Tendenz zu 2,64% häufiger Initialsakkaden Richtung wütendes Gesicht ($t(44)=1.99, p=.052$), bei der Gesichtskombination glücklich/neutral zeigte sich keine Präferenz. In der Patientengruppe mit internalisierender Störung zeigte sich 6,42% häufiger eine Initialsakkade zum wütenden Gesicht im Vergleich zum neutralen Gesicht ($t(47)=4.69, p<.001$). Die graphische Darstellung dieser Ergebnisse findet sich in Abbildung 39 und 40.

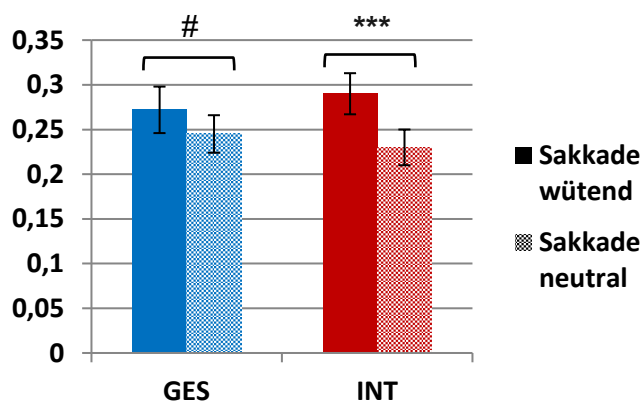


Abbildung 39 Initialsakkaden wütend/neutral (SEM)

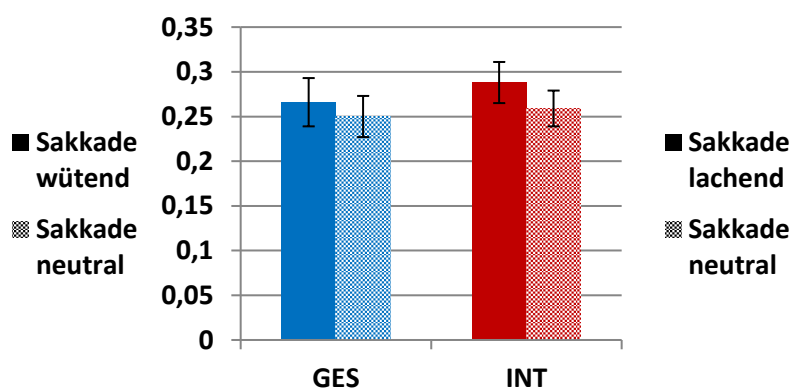


Abbildung 40 Initialsakkaden lachend/neutral (SEM)

Zusammenfassend zeigte sowohl die Analyse der Reaktionszeiten als auch der Initialsakkaden erste Hinweise auf einen Innersubjektbias zum wütenden Gesicht in der INT-Probierendengruppe. Ein Zwischensubjektbias zwischen Probanden mit internalisierender Störung und gesunden Probanden konnte jedoch nicht bestätigt werden.

3.1.2.4 Zusammenhang von Ängstlichkeit und Aufmerksamkeitslenkung

Hypothese: *Mit zunehmender Ängstlichkeit zeigen sich veränderte*

Aufmerksamkeitsprozesse (Attentional bias oder Attentional avoidance)

Erwartungsgemäß fanden sich jeweils höchstsignifikant mehr Probanden mit internalisierender Störung in der ängstlichen Gruppe, wohingegen signifikant mehr gesunde Kontrollen der wenig ängstlichen Gruppe zugeteilt wurden (im Chi-Quadrat alle $p < .001$).

	<33.P Gruppe 1	33.-66.P Gruppe 2	>66.P Gruppe 3
SCARED			
GES	25	15	5
INT	6	16	26
Gesamt	31	31	31
CASI			
GES	21	18	6
INT	9	14	25
Gesamt	30	32	31
STAIC			
GES	24	18	3
INT	6	15	27
Gesamt	30	33	30

Tabelle 22 Zuteilung der Probanden nach Angstscoregruppen

Eine gruppenübergreifende Varianzanalyse mit der Angstscoregruppe als Zwischensubjektfaktor ergab für keinen der drei Fragebögen einen eindeutigen

Zusammenhang zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Reaktionszeit (alle $p > .13$) oder Initialsakkade (alle $p > .26$).

Zur weiteren Analyse erfolgte ein Vergleich der wenig-ängstlichen und der ängstlichen Angstscoregruppen (Gruppe 1 und 3) hinsichtlich einer veränderten Aufmerksamkeitslenkung, um das Vorliegen eines Zwischensubjektbias zu analysieren. Es ergaben sich gemischte Ergebnisse. Der direkte Vergleich der Reaktionszeiten und Initialsakkaden zwischen den Angstscoregruppen ergab erneut keine signifikanten Ergebnisse (alle $p > .15$). Es erfolgte deshalb eine Kategorisierung anhand der Reaktionszeiten und Initialsakkaden (Grundlage der Kategorisierung in 2.5.2.1 und 2.5.2.2). Basierte die Kategorisierung in Attentional bias/avoidance auf den Reaktionszeiten, so fanden sich weder für den SCARED ($p_{\text{wütend}}=.27$, $p_{\text{lachend}}=.29$), noch für den CASI ($p_{\text{wütend}}=.22$, $p_{\text{lachend}}=.15$) oder den STAIC ($p_{\text{wütend}}=.10$, $p_{\text{lachend}}=.40$) signifikante Unterschiede in der Häufigkeit von Attentional bias/avoidance zwischen den Angstscoregruppen. Basierte die Einteilung hingegen auf den Initialsakkaden, so zeigte sich in der SCARED-Gruppe 3 signifikant häufiger einen Attentional bias zum wütenden Gesicht ($\chi^2(1) = 4.02$, $p = .05$, $\phi = .26$) und zum lachenden Gesicht ($\chi^2(1) = 4.59$, $p = .03$, $\phi = .28$). Im Vergleich der CASI-Gruppen konnte lediglich ein Trend zu mehr Attentional bias gegenüber dem wütenden Gesicht ($\chi^2(1) = 3.71$, $p = .054$, $\phi = .25$) und dem lachenden Gesicht ($\chi^2(1) = 3.32$, $p = .07$, $\phi = .24$) bei der Gruppe 3 beobachtet werden. Die STAIC-Gruppen verhielten sich wie die SCARED-Gruppen. Auch hier war häufiger ein Attentional bias zum wütenden ($\chi^2(1) = 6.74$, $p = .009$, $\phi = .34$) und lachenden Stimulus ($\chi^2(1) = 4.88$, $p = .03$, $\phi = .29$) in der ängstlicheren Gruppe 3 beobachtbar. Diese Ergebnisse wiesen darauf hin, dass in der ängstlichen Gruppe 3 häufiger ein Attentional bias auftrat. Dieser war jedoch nur anhand der Initialsakkade beobachtbar, die Kategorisierung anhand der Reaktionszeiten konnte diese Vermutung nicht bestätigen.

Der Vergleich der Attentional bias/avoidance-Kategorien hinsichtlich der dimensionalen Werte von SCARED, CASI und STAIC mittels Multivarianzanalyse ergab ähnliche Ergebnisse wie der Angstscore-Gruppenvergleich. Basierte die Einteilung auf den Reaktionszeiten, fand sich auch hier kein Zusammenhang zwischen der Attentional bias/avoidance-Kategorie und den

Angstfragebögen, weder für die Stimuluskombination wütend/neutral ($p_{\text{SCARED}}=.10$, $p_{\text{CASI}}=.39$, $p_{\text{STAIC}}=.13$) noch für lachend/neutral ($p_{\text{SCARED}}=.36$, $p_{\text{CASI}}=.09$, $p_{\text{STAIC}}=.40$). Bildeten sich die Kategorien jedoch aufgrund der Initialsakkade, so zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt für die Attentional bias/avoidance-Kategorie (wütend/neutral) in Bezug auf den SCARED ($F(1, 88)=4.45$, $p=.04$, $\eta^2=.05$) und den STAIC ($F(1, 88)=11.28$, $p=.001$, $\eta^2=.11$) sowie im Trend auf den CASI ($F(1, 88)= 3.75$, $p=.06$, $\eta^2=.04$). Auch bei der Stimuluskombination lachend/neutral zeigt sich ein Haupteffekt der Attentional bias/avoidance Kategorie für den STAIC ($F(1, 88)=4.95$, $p=.03$, $\eta^2=.05$), sowie ein Trend für den CASI ($F(1, 88)=3.70$, $p=.06$, $\eta^2=.04$) und SCARED ($F(1,88)=88$, $p=.07$, $\eta^2=.04$). Auch diese Ergebnisse ließen vermuten, dass sich der Zusammenhang von Ängstlichkeit und Aufmerksamkeitsverhalten nur anhand der Initialsakkade darstellen ließ und sich nicht in den Reaktionszeiten widerspiegelte.

In einem zweiten Schritt wurde der Innersubjektbias gruppengetrennt untersucht. Für die wenig ängstliche Gruppe 1 fand sich lediglich bei Einteilung nach STAIC eine schnellere Reaktion beim lachend-kongruenten Durchlauf ($t(28)=-2.23$, $p=.03$), alle anderen Vergleiche der Reaktionszeiten und Initialsakkaden waren nicht signifikant. In der Gruppe 2 fand sich für alle Einteilungen ein Attentional bias basierend auf der Initialsakkade zum wütenden Gesicht (SCARED: $t(29)=2.63$, $p=.013$, CASI $t(31)=3.25$, $p=.003$, STAIC $t(31)=3.03$, $p=.005$), sowie für CASI zum lachenden Gesicht ($t(31)=2.13$, $p=.04$). In der Gruppe 3 fand sich sowohl für die Einteilung des Attentional bias aufgrund der Reaktionszeiten (SCARED: $t(29)=-3.09$, $p=.004$, CASI: $t(29)=-33.37$, $p=.002$, STAIC: $t(28)=-2.96$, $p=.006$) als auch aufgrund der Initialsakkade (SCARED: $t(29)=4.13$, $p<.001$, CASI: $t(29)=4.03$, $p<.001$, STAIC: $t(28)=4.51$, $p<.001$) für alle Fragebögen ein Innersubjektbias zum wütenden Gesicht. Der Innersubjektbias wurde also umso deutlicher, je ängstlicher der Proband war.

Zusammenfassend ließ sich feststellen, dass der Innersubjektbias zum wütenden Gesicht mit zunehmender Ängstlichkeit deutlicher auftrat. Die Ergebnisse zum Zwischensubjektbias zum wütenden Gesicht waren nicht eindeutig. Die Richtung

der Initialsakkaden ergab jedoch erste Hinweise auf einen Attentional bias gegenüber dem wütenden Gesicht bei den ängstlichen Probanden.

3.1.2.5 Zusammenhang von Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitslenkung

Hypothese: *Je stärker die veränderte Aufmerksamkeitslenkung (bias oder avoidance), desto stärker die Generalisierung*

Es fand sich keine signifikante Korrelation der Mittelwerte des Arousal- und Valenzratings der Generalisierungsstimuli (GSmid) mit der Ausprägung des Attentional bias/avoidance definiert anhand der Reaktionszeiten (alle $r < .06$, alle $p > .18$). Basierte die Einteilung in Attentional bias/avoidance auf der Initialsakkade, so zeigte sich eine signifikante Korrelation der Valenzratings in beiden Generalisierungsphasen mit der Ausprägung des Attentional bias (Gen.1: $r = .24$, $p = .02$, Gen.2: $r = .22$, $p = .04$). Es fand sich keine Korrelation zwischen den Arousalratings und Attentional bias/avoidance basierend auf der Initialsakkade (alle $r < .009$, alle $p > .18$). Insgesamt deuteten diese Ergebnisse an, dass die Probanden die Stimuli umso angenehmer bewerteten, je ausgeprägter sich ihr Attentional bias in der Initialsakkade äußerte.

Die Regressionsanalyse bestätigte eine signifikante Vorhersage der durchschnittlichen Arousalwerte der Generalisierungsstimuli anhand der Ängstlichkeit in den Angstscore-Fragebögen (Gen.1 $F(3, 89) = 2.76$, $p = .05$; Gen.2 $F(3, 89) = 3.09$, $p = .03$). Sowohl in der ersten ($R^2 = .09$, korrigiertes $R^2 = .05$) als auch in der zweiten Generalisierung ($R^2 = .09$, korrigiertes $R^2 = .06$) zeigte sich eine mittlere Anpassungsgüte. Bezüglich der Valenzratings zeigte sich keine signifikante Vorhersage anhand der Angstscore-Fragebögen ($R^2 < .04$, $p > .34$).

Fügte man nun den Attentional bias/avoidance-Faktor in die Regressionsanalyse hinzu, so zeigte sich vor allem für die Definition des Attentional bias/avoidance basierend auf den Initialsakkaden ein Effekt bezüglich der Arousalratings. Während das Modell durch die Hinzunahme des Attentional bias/avoidance basierend auf den Reaktionszeiten nicht mehr signifikant war (beide $p > .08$), wurde das Modell unter Hinzunahme des Attentional bias/avoidance basierend

auf der Initialsakkade aussagekräftiger für die erste Generalisierungsphase ($R^2=.13$, korrigiertes $R^2=.09$, $F(4, 85) = 3.2$, $p=.02$), für die zweite Generalisierungsphase war es hingegen nicht mehr signifikant ($p=.09$). Bezüglich der Valenzratings war das Modell weiterhin nicht signifikant (beide $p>.07$). Somit ließ sich schlussfolgern, dass ein verändertes Aufmerksamkeitsverhalten vor allem zu Beginn einer Generalisierung die Aufregung eines Probanden gegenüber einem Stimulus beeinflusste. Mit anderen Worten war die Generalisierung umso ausgeprägter, je ängstlicher ein Proband war und je mehr dieser Proband die Aufmerksamkeit auf angsteinflößende Stimuli lenkte. Vor allem für die frühe Phase der Generalisierung ließ sich die Hypothese somit bestätigen.

Verdeutlicht wurde der Effekt der Aufmerksamkeitsprozesse, wenn man die Analysen für beide Probandengruppen (GES und INT) getrennt durchführte. Die Regressionsanalyse für die GES-Probandengruppe ergab in der ersten Generalisierungsphase weder anhand der Fragebögen ($R^2=.09$, $p=.26$) noch unter Hinzunahme des Attentional bias/avoidance basierend auf den Reaktionszeiten ($R^2=.12$, $p=.30$) und den Initialsakkaden ($R^2=.10$, $p=.37$) eine signifikante Prognose der Arousalratings. In der INT-Probandengruppe hingegen zeigte die Regressionsanalyse bereits anhand der Fragebögen eine hochsignifikante Prognose ($F(3, 44) = 4.36$, $p=.009$) mit mittlerer Varianzaufklärung ($R^2=.23$, korrigiertes $R^2=.18$). Die Voraussagekraft wurde durch die Hinzunahme des Attentional bias basierend auf den Reaktionszeiten ($R^2=.25$, korrigiertes $R^2=.18$, $F(4, 42) = 3.46$, $p=.02$) und der Initialsakkade ($R^2=.32$, korrigiertes $R^2=.25$, $F(4, 42) = 4.89$, $p=.002$) noch verstärkt. Es zeigte sich somit vor allem in der Gruppe der Probanden mit internalisierender Störung ein signifikanter Einfluss der Ängstlichkeit sowie der Aufmerksamkeitsprozesse auf die Ausprägung der Generalisierung. Während der zweiten Generalisierung zeigte sich für die GES-Probandengruppe erneut keine signifikante Prognose anhand des Modells (alle $R^2<.10$, alle $p>.30$), wohingegen das Modell in der INT-Probandengruppe (nur Angst-Scores: $R^2=.25$, korrigiertes $R^2=.20$, $F(3, 44) = 4.88$, $p=.005$) unter Hinzunahme des Attentional bias basierend auf der Reaktionszeit ($R^2=.26$, korrigiertes $R^2=.18$, $F(4, 42) = 3.59$, $p=.01$) und der Initialsakkade ($R^2=.25$,

korrigiertes $R^2=.18$, $F(4, 42)= 3.56$, $p=.01$) fast unverändert blieb. Auch in der gruppengetrennten Analyse war der Einfluss der veränderten Aufmerksamkeitsprozesse auf die Generalisierung somit während der ersten Generalisierung am deutlichsten zu beobachten. Die Analyse der Valenzratings verhielt sich ähnlich mit nicht signifikanten Ergebnissen in der GES-Probandengruppe und Erhöhung der prognostischen Aussagekraft des Modells durch die Hinzunahme der Aufmerksamkeitsprozesse in der INT-Probandengruppe.

4 Diskussion

4.1 Einordnung in aktuellen Forschungsstand

4.1.1 Furchtgeneralisierung und Diskriminationslernen

Für ein umfassendes Verständnis der Pathogenese von Angststörungen ist eine Betrachtung der Reizverarbeitung auf mehreren Ebenen von entscheidender Bedeutung (Britton et al. 2011). Diese Studie untersuchte die Furchtgeneralisierung bei Kindern und Jugendlichen mit internalisierender Störung sowie die dabei auftretenden Veränderungen der Aufmerksamkeitsprozesse.

Es ergaben sich mehrere Erkenntnisse. Erstens bestätigten die subjektiven Ratings eine solide Furchtkonditionierung anhand des „Screaming-Lady“-Paradigmas in der klinischen Population und der gesunden Kontrollgruppe. Zweitens wiesen innerhalb der Probandengruppe mit internalisierender Störung die ängstlicheren Probanden höhere Arousal- und Valenzratings während der Konditionierung und der Generalisierung auf. Die Trendanalyse der subjektiven Ratings ergab zudem erste Hinweise auf eine stärkere Generalisierung bei ängstlicheren Probanden. Drittens bewirkte das Diskriminationstraining keine Reduktion der Furchtgeneralisierung. Viertens ließ sich bei den internalisierenden Probanden ebenso wie bei sehr ängstlichen Probanden ein Innersubjektbias zum wütenden Gesicht nachweisen. Der Vergleich der Angstscore-Gruppen ergab einen Zwischensubjektbias erkennbar an den Initialsakkaden. Fünftens zeigten sich erste Hinweise, dass veränderte Aufmerksamkeitsprozesse mit einer deutlicheren Generalisierung einhergehen.

Die Ergebnisse der Furchtkonditionierung stimmen mit früheren Studien an gesunden (Lau et al. 2008; Glenn et al. 2012; Schiele, Reinhard et al. 2016) und

ängstlichen Kindern (Britton et al. 2013, 2013; Lau et al. 2008) überein, die eine solide Furchtkonditionierung anhand des „Screaming-Lady“ Paradigmas erreichten. Im Gegensatz zu bisherigen Studien (Britton et al. 2013; Dvir et al. 2019; Lau et al. 2008) fühlte sich die Probandengruppe mit internalisierender Störung jedoch nicht aufgeregter und empfand die Stimuli nicht als unangenehmer als die gesunde Kontrollgruppe. Mehrere Gründe könnten diese Unterschiede zu bisherigen Studien verursacht haben. Zum einen enthielt die Gruppe mit internalisierender Störung neben Patienten mit Angststörungen auch Patienten mit anderen Diagnosen wie Essstörungen und Depressionen. Obwohl die Probandengruppe mit internalisierender Störung insgesamt höhere Angst-scores in den Fragebögen (SCARED (Birmaher et al. 1999), CASI (Silverman et al. 1991), STAIC (Spielberger und Barratt 1972)) aufwies, gehen diese Diagnosen nicht zwangsläufig mit erhöhter Ängstlichkeit, sondern vor allem mit gedrückter Stimmung, Interessen- und Antriebsverlust (F 32.- Dilling et al. 2015) beziehungsweise Körperschemastörungen (F 50.- Dilling et al. 2015) einher. Zum anderen mag der Altersunterschied die Studienunterschiede mitbedingt haben, da die Probanden dieser Studie im Durchschnitt etwas älter waren. Auch bei Lau et al. (2008) bewerteten die älteren Jugendlichen den CS+ als weniger bedrohlich und eine große Metaanalyse zur Furchtkonditionierung bei Erwachsenen (Duits et al. 2015) ergab lediglich für den CS- erhöhte Werte unter Angstpatienten.

Die Ergebnisse der Furchtgeneralisierung konnten die aufgestellte Hypothese, dass Probanden mit internalisierender Störung stärker generalisieren als gesunde Kontrollen, nicht bestätigen. Die Probandengruppe mit internalisierender Störung zeigte sich weder aufgeregter noch empfand sie die Stimuli als unangenehmer als die gesunde Kontrollgruppe. Lediglich der direkte Vergleich der Stimuli ergab einen Hinweis auf eine breitere Generalisierung in der internalisierenden Probandengruppe. Da die Kurve der internalisierenden Probandengruppe jedoch etwas stärker abfiel als die der gesunden Kontrollen, könnte dieser Unterschied auch durch eine stärkere Differenzierung von CS+ und CS- in der Patientengruppe bedingt sein. Die physiologischen Daten ergaben keine Hinweise auf eine übermäßige Furchtgeneralisierung in der Probandengruppe. Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu den Studien von Lissek et

al., die eine übermäßige Furchtgeneralisierung bei einer Vielzahl von Angststörungen nachweisen konnten (Kaczurkin et al. 2017; Lissek und Kaczurkin 2013; Lissek et al. 2014; Lissek et al. 2010; Lissek und van Meurs 2015). Ursächlich für diese Diskrepanz war möglicherweise erneut die große Heterogenität der Probandengruppe. Die Mehrheit der Probanden hatte eine depressive Störung, nur knapp ein Viertel wies hauptsächlich oder zusätzlich eine Angstdiagnose auf. Bisherige Studien konnten jedoch keinen Zusammenhang zwischen Furchtgeneralisierung und depressiven Symptomen feststellen (Park et al. 2018). Die Ergebnisse passen somit zu anderen Studien im Erwachsenenalter, die ebenfalls keine übermäßige Furchtgeneralisierung bei generalisierter Angststörung (Greenberg et al. 2013; Tinoco-González et al. 2015) und sozialer Phobie (Ahrens et al. 2016) belegen konnten. Auch diese Studien vermuteten den hohen Anteil an komorbider Depression als mögliche Ursache für die nicht-signifikanten Ergebnisse (Ahrens et al. 2016). In der Trendanalyse wiesen beide Probandengruppen einen linearen Trend der Stimulusratings auf. Auch frühere Studien zeigten einen linearen Generalisierungstrend bei Kindern (Glenn et al. 2012, Schiele, Reinhard et al. 2016), wohingegen eine andere Studie an jüngeren Kindern den erwachsenentypischen quadratischen Trend nachweisen konnte (Michalska et al. 2016). Möglicherweise bestätigen diese Ergebnisse die Hypothese, wonach sich die Diskriminationsfähigkeit diskontinuierlich von der Kindheit bis zum Erwachsenenalter entwickelt und in der Pubertät allgemein eine verminderte Diskriminationsfähigkeit vorliegt (Michalska et al. 2016; Pattwell et al. 2012).

Der Gruppenvergleich anhand der Angstscores innerhalb der Probandengruppe mit internalisierender Störung bestätigte die Hypothese und zeigte erste Hinweise auf eine stärkere Furchtgeneralisierung bei ängstlicheren Probanden. Während der Akquisitionsphase konnte nur in der mittelängstlichen und sehr ängstlichen Gruppe eine solide Konditionierung erkennbar an höheren Ratings für CS+ im Vergleich zu CS- erreicht werden. Dies entspricht Ergebnissen aus einer anderen Studie an Kindern und Jugendlichen (Craske et al. 2008), die ebenfalls nur bei Angstpatienten eine deutliche Konditionierung zeigen konnte. Andere Studien stellten hingegen sowohl bei gesunden als auch bei ängstlichen

Probanden eine solide Furchtkonditionierung fest (Lau et al. 2008; Britton et al. 2013). Ursächlich für diese Differenz war möglicherweise die kleine Gruppengröße der SCARED-Gruppen. Analog zu bisherigen Studien an klinischen Populationen (Britton et al. 2013; Dvir et al. 2019; Lau et al. 2008) wiesen die ängstlichen Probanden sowohl in der Akquisitionsphase als auch in der Generalisierungsphase insgesamt höhere Arousal- und Valenzratings auf als die wenig-ängstlichen Probanden. Dies betraf sowohl den konditionierten Stimulus (CS+) als auch die neutralen Stimuli (CS- und GS1-4). Da die Gruppenunterschiede bereits während der Präakquisition auftraten, kann man argumentieren, dass sie unabhängig von assoziativen Prozessen auf eine höhere Sensibilität der ängstlichen Probanden hinweisen (Lau et al. 2008). Es wurden jedoch auch noch während der Generalisierungsphase signifikant höhere Arousal- und Valenzratings bei den neutralen Stimuli beobachtet. Man kann diese Ergebnisse somit auch als Beleg dafür interpretieren, dass ängstliche Individuen Schwierigkeiten haben, sichere Stimuli als solche einzuschätzen (Lissek et al. 2005; Neueder et al. 2019). Die physiologischen Hautleitfähigkeitsdaten ergaben keine Unterschiede zwischen den Gruppen. Auch wenn die Ergebnisse in Anbetracht der kleinen Gruppengrößen nur eingeschränkt verwertbar sind, passen sie zu bisherigen Studien (Britton et al. 2013; Neueder et al. 2019) die ebenfalls keine Gruppenunterschiede in den physiologischen Daten feststellen konnten. Die Trendanalyse der Arousalratings ergab einen quadratischen Trend für die wenig ängstliche Gruppe sowie einen linearen Trend für die mittelängstliche und sehr ängstliche Gruppe. Diese Ergebnisse entsprechen Studien an erwachsenen Patienten mit Angsterkrankungen (Kaczurkin et al. 2017; Lissek und Kaczurkin 2013; Lissek et al. 2014; Lissek et al. 2010), die eine lineare Abnahme der Stimulusratings als Hinweis auf eine breitere Generalisierung interpretierten. Der direkte Vergleich der Stimulusratings von CS- mit CS+ und GS1-4 bestätigte den Verdacht auf eine stärkere Generalisierung in der mittelängstlichen und sehr ängstlichen Gruppe im Vergleich zu den wenig ängstlichen Probanden. Die Trendanalyse der Valenzratings passt jedoch nicht zu dieser Hypothese. Zwar zeigte auch hier die wenig ängstliche Gruppe einen quadratischen und die mittelängstliche Gruppe

einen linearen Trend. Die sehr ängstliche Gruppe wies jedoch ebenfalls einen quadratischen Trend auf. Dies würde eher auf eine bessere Stimulusdiskriminierung in der ängstlichen Gruppe hinweisen und somit einen Widerspruch zur bisherigen Literatur (El-Bar et al. 2017) darstellen. Insgesamt liefern diese Ergebnisse jedoch erste Hinweise darauf, dass ängstlichere Probanden innerhalb einer Patientengruppe mit internalisierender Störung eine stärkere Generalisierung aufweisen.

Die Ergebnisse des Diskriminationstrainings ergaben keine Belege für eine Verbesserung der Diskriminationsfähigkeit und somit eine Verminderung der Furchtgeneralisierung innerhalb der Probandengruppe mit internalisierender Störung. Die Ergebnisse stehen somit im Widerspruch zu bisherigen Studien an gesunden Erwachsenen (Ginat-Frolich et al. 2017; Lommen et al. 2017) und Kindern (Ginat-Frolich et al. 2019a) sowie zu erwachsenen Patienten mit Panikstörung (Ginat-Frolich et al. 2019b), die eine verminderte Furchtgeneralisierung im Anschluss an ein Diskriminationstraining feststellten. Eine andere Studie an Kindern und Jugendlichen mit einer Angststörung (El-Bar et al. 2017) zeigte hingegen sogar eine Verschlechterung der Diskriminationsfähigkeit, im Anschluss an eine Diskriminationsaufgabe (El-Bar et al. 2017). Diese Unterschiede sind möglicherweise in den unterschiedlichen Paradigmen begründet. Ginat-Frolich et al. ließen in allen Diskriminationstrainings willkürliche geometrische Figuren vergleichen, die mit dem eigentlichen Furchtkonditionierungs- und Generalisierungsparadigma nichts zu tun hatten (Ginat-Frolich et al. 2019a; Ginat-Frolich et al. 2019b; Ginat-Frolich et al. 2017). Sowohl im Diskriminationstraining dieser Doktorarbeit als auch im Paradigma von El-Bar et al. (2017) verglichen die Probanden jedoch Stimuli, die auch für das Furchtkonditionierungs- und Generalisierungsparadigma verwendet wurden. Möglicherweise führte die vorangegangene Furchtkonditionierung somit zu Veränderungen in der Wahrnehmung der Stimuli (El-Bar et al. 2017). Ein weiterer Punkt unterschied dieses Paradigma vom Diskriminationstraining von Ginat-Frolich et al. Die Placebo-Gruppe hatte in ihrem Paradigma nicht die Aufgabe, Stimuli zu vergleichen, sondern sollte lediglich ihre Position auf dem Bildschirm angeben. Hinter diesem Versuchsaufbau stand das Konzept, dass die Aufgabe

der Placebogruppe nicht die Diskriminationsfähigkeit fördern sollte (Lommen et al. 2017) und dass bereits der bloße Kontakt zu ähnlichen Stimuli die Diskriminationsfähigkeit verbessert (Ginat-Frolich et al. 2019a; Mitchell und Hall 2014). Davon ausgehend, dass sich selbst die an geometrischen Figuren erlernte Diskriminationsfähigkeit auf furchtrelevante Stimuli übertragen lässt (Ginat-Frolich et al. 2019b), steigerte das Diskriminieren der Tierstimuli in der Placebogruppe dieser Doktorarbeit möglicherweise ebenfalls deren Diskriminationsfähigkeit. Spätere Studien sollten diese Ergebnisse berücksichtigen und ihre Placebogruppe eine irrelevante Aufgabe durchführen lassen, die nicht die Diskriminationsfähigkeit beeinflusst.

4.1.2 Modifizierter Dotprobe

Die Ergebnisse des modifizierten Dotprobes bestätigten die Hypothese, dass mit zunehmender Ängstlichkeit vermehrt veränderte Aufmerksamkeitsprozesse auftreten. So zeigten sowohl die Probandengruppe mit internalisierender Störung als die sehr ängstlichen Probanden innerhalb der gesamten Studienpopulation einen deutlichen Innersubjektbias. Dies war sowohl an schnelleren Reaktionszeiten bei wütend-kongruenten Durchläufen als auch an mehr Initialsakkaden zum wütenden Gesicht erkennbar. Diese Ergebnisse passen zu bisherigen Studien an Kindern (Abend et al. 2018; Dudeney et al. 2015; Salum et al. 2013; Shechner et al. 2013; Taghavi et al. 2003) und Erwachsenen (vgl. Metanalyse von Bar-Haim et al. 2007), die einen Attentional bias gegenüber furchtrelevanten Stimuli bei ängstlicheren Probanden belegten. Gleichzeitig widersprechen diese Ergebnisse den Studien, die eine Attentional avoidance bei ängstlicheren Probanden fanden (Monk et al. 2006; Pine et al. 2005; Salum et al. 2013; Shechner et al. 2017). Diese Unterschiede sind vermutlich durch Unterschiede in den Diagnosen der Studienpopulation (Pine et al. 2005; Salum et al. 2013) und des Paradigmas zur Bestimmung des Attentional bias (Shechner et al. 2017) begründet. Der Gruppenvergleich von gesunden Probanden und Probanden mit internalisierender Störung beziehungsweise von wenig-ängstlichen und sehr ängstlichen Probanden lieferte leider keine eindeutigen Ergebnisse. Lediglich der Vergleich der Häufigkeiten von Attentional bias/avoidance im Anschluss an die Kategorisierung ergab erste Hinweise auf ein vermehrtes Auftreten von

Attentional bias in der sehr ängstlichen Probandengruppe. Ursächlich für diese Diskrepanz ist möglicherweise die kleine Studienpopulation. Interessanterweise ließ sich der Attentional bias im Vergleich der Angstscore-Gruppen lediglich anhand der Initialsakkade zum wütenden Gesicht belegen. Dies betont die Wichtigkeit der Verwendung von Eyetracking-Verfahren zur Untersuchung von Aufmerksamkeitsprozessen (Bar-Haim et al. 2007). Nur so können Aufmerksamkeitsprozesse direkt und unmittelbar nachvollzogen werden (Mogg et al. 2007), ohne dass die Ergebnisse durch die allgemeine Reaktionsgeschwindigkeit der Probanden beeinflusst werden (Armstrong und Olatunji 2012).

Die zusammenfassende Analyse der Wechselwirkungen von Ängstlichkeit, Aufmerksamkeitsprozessen und Furchtgeneralisierung ergab erste Hinweise auf eine Verstärkung der Furchtgeneralisierung durch die Veränderung der Aufmerksamkeit. So zeigte sich vor allem in der Frühphase der Generalisierung eine stärkere Generalisierung, je ängstlicher ein Proband war und je mehr er seine Aufmerksamkeit auf furchteinflößende Reize richtete. Dieser Effekt ließ sich am deutlichsten in der Probandengruppe mit internalisierender Störung beobachten. Der Zusammenhang von Aufmerksamkeitsprozessen und Furchtgeneralisierung wurde im Kindes- und Jugendalter bisher kaum untersucht. Die Ergebnisse passen zu einer Studie von Baker et al. (2019), die anhand eines ähnlichen Paradigmas eine Beeinflussung der Furchtgeneralisierung durch die Aufmerksamkeitskontrolle und Ängstlichkeit ihrer Probanden zeigen konnte. In dieser Studie wurden jedoch gesunde Probanden getestet, wohingegen in dieser Doktorarbeit vor allem in der Probandengruppe mit internalisierender Störung ein Effekt der Aufmerksamkeitsprozesse gezeigt werden konnte. Dies passt zu bisherigen Studien im Erwachsenenalter, die ebenfalls einen Effekt der Aufmerksamkeit auf die Ausprägung von Angstsymptomen in einer klinischen Studienpopulation zeigen konnten (Bardeen und Orcutt 2011). Die Unterschiede zur Studie von Baker et al. (2019) liegen möglicherweise an deren leicht veränderter Schwerpunktsetzung mit einem Fokus auf die Aufmerksamkeitskontrolle. In Zusammenschau mit bisherigen Studien (Dowd et al. 2016; Haddad et al. 2011; Pischek-Simpson et al. 2009) unterstützen die Ergebnisse dieser

Doktorarbeit die Hypothese, dass es sich bei der Furchtgeneralisierung und Aufmerksamkeitsprozessen um ein wechselwirkende Faktoren handelt, die sich gegenseitig verstärken und so zu pathologischer Angst führen können (Waters und Craske 2016).

4.2 Aussagekraft und Gültigkeit der Studie

Unseres Wissens nach ist dies erst die zweite Studie (El-Bar et al. 2017), die Furchtgeneralisierung in einer klinischen Population von Kindern und Jugendlichen untersuchte und die erste Studie, die auch die Zusammenhänge mit Aufmerksamkeitsprozessen in einer klinischen Studienpopulation im Kindesalter analysiert. Die Ergänzung des etablierten Dotprobes durch Eyetracking-Verfahren lieferte zudem wichtige Einblicke in die Aufmerksamkeitsprozesse bei kindlichen Patientengruppen. Diese Studie leistete somit einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis der Pathogenese von Angststörungen und internalisierenden Störungen im Kindes- und Jugendalter.

Gerade da es sich um ein sehr neues Studiendesign handelt, wies diese Studie mehrere Schwächen auf.

Erstens war es, wie oft bei Studien an klinischen Populationen im Kindes- und Jugendalter (El-Bar et al. 2017), sehr schwierig geeignete Teilnehmer für diese Studie zu finden. Aus diesem Grund ergab sich eine relativ kleine Probandengruppe mit einer heterogenen Mischung an Diagnosen. Analysen innerhalb der einzelnen Diagnosegruppen waren aus diesem Grund nicht aussagekräftig. Da die Probanden auf den Stationen der Kinder- und Jugendpsychiatrie rekrutiert wurden, erhielten viele zum Zeitpunkt der Testung eine Therapie mit Antidepressiva oder Antipsychotika. Dies hatte möglicherweise einen Einfluss auf die Ergebnisse dieser Studie. Eine Unterbrechung der medikamentösen Therapie wäre jedoch in vielen Fällen aus medizinischen und ethischen Gründen nicht vertretbar gewesen und hätte die Studienteilnahme wahrscheinlich weiter reduziert.

Zweitens ergab sich innerhalb der Studienpopulation ein Ungleichgewicht in der Geschlechterverteilung. So nahmen in der Probandengruppe mit internalisierender Störung deutlich mehr Mädchen als Jungen an den Testungen

teil. Dies stimmt mit epidemiologischen Studien im Kindes- und Jugendalter überein, die belegten, dass Mädchen deutlich häufiger an internalisierenden Störungen leiden als Jungen (Costello et al. 2003; Merikangas et al. 2010; Petermann 2005). Folglich ist es nicht verwunderlich, dass auch mehr Mädchen mit internalisierenden Störungen auf den Stationen der Kinder- und Jugendpsychiatrie behandelt wurden und somit als Studienteilnehmer in Frage kamen. Aufgrund der beschränkten Rekrutierungszeit konnten jedoch nicht genügend gesunde Kontrollen rekrutiert werden, um ein Matching bezüglich des Geschlechts für das Furchtgeneralisierungsparadigma sowie den modifizierten Dotprobe zu ermöglichen. Auch wenn das Geschlecht in allen Analysen als Covariate berücksichtigt wurde und sich hierdurch keine Veränderungen der Ergebnisse ergaben, hatte dieser Umstand möglicherweise Einfluss auf die Ergebnisse.

Drittens reduzierten technische Fehler die verwertbaren Hautleitfähigkeitsdaten auf etwa die Hälfte der Studienpopulation. Dies verkleinerte die Probandengruppe zusätzlich und führte dazu, dass viele Ergebnisse nicht mehr signifikant wurden.

4.3 Ausblick

Diese Studie stellt einen wichtigen Ausgangspunkt für spätere Studien dar. Von entscheidender Bedeutung sind Untersuchungen an einer größeren Studienpopulation, die eine Unterteilung in die verschiedenen Diagnosegruppen ermöglicht. Von besonderem Interesse wäre hierbei eine Untersuchung in einer Patientengruppe mit Angstdiagnosen. Bei Ungleichheiten in der Geschlechterverteilung sollte frühzeitig eine gematchte gesunde Vergleichsgruppe rekrutiert werden, um das Geschlecht als Einflussfaktor auszuschließen. Bei erneuter Etablierung eines Diskriminationstrainings sollte darauf geachtet werden, dass die Placebogruppe eine Aufgabe erhält, die keinerlei Differenzierungsleistung trainiert. Um die Zusammenhänge zwischen der Furchtgeneralisierung und den Aufmerksamkeitsprozessen noch besser nachzuvollziehen, wären zudem Eye-tracking-Aufzeichnungen während des Furchtgeneralisierungsparadigmas von großem Interesse.

5 Literaturverzeichnis

Abend, Rany; Voogd, Leone de; Salemink, Elske; Wiers, Reinout W.; Pérez-Edgar, Koraly; Fitzgerald, Amanda et al. (2018): Association between attention bias to threat and anxiety symptoms in children and adolescents. In: *Depression and anxiety* 35 (3), S. 229–238. DOI: 10.1002/da.22706.

Ahrens, Lea M.; Pauli, Paul; Reif, Andreas; Mühlberger, Andreas; Langs, Gernot; Aalderink, Tim; Wieser, Matthias J. (2016): Fear conditioning and stimulus generalization in patients with social anxiety disorder. In: *Journal of anxiety disorders* 44, S. 36–46. DOI: 10.1016/j.janxdis.2016.10.003.

Andreatta, Marta; Leombruni, Estelle; Glotzbach-Schoon, Evelyn; Pauli, Paul; Mühlberger, Andreas (2015): Generalization of Contextual Fear in Humans. In: *Behavior Therapy* 46 (5), S. 583–596. DOI: 10.1016/j.beth.2014.12.008.

Armstrong, Thomas; Olatunji, Bunmi O. (2012): Eye tracking of attention in the affective disorders: a meta-analytic review and synthesis. In: *Clinical Psychology Review* 32 (8), S. 704–723. DOI: 10.1016/j.cpr.2012.09.004.

Baker, Helen M.; Barry, Tom J.; Kumari, Veena; Pandey, Rakesh; Shanta, Niraula; Lau, Jennifer Y. F. (2019): Problematic attention processing and fear learning in adolescent anxiety: Testing a combined cognitive and learning processes model. In: *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry* 62, S. 146–153. DOI: 10.1016/j.jbtep.2018.10.001.

Bantin, Trisha; Stevens, Stephan; Gerlach, Alexander L.; Hermann, Christiane (2016): What does the facial dot-probe task tell us about attentional processes in social anxiety? A systematic review. In: *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry* 50, S. 40–51. DOI: 10.1016/j.jbtep.2015.04.009.

Bardeen, Joseph R.; Orcutt, Holly K. (2011): Attentional control as a moderator of the relationship between posttraumatic stress symptoms and attentional threat bias. In: *Journal of anxiety disorders* 25 (8), S. 1008–1018. DOI: 10.1016/j.janxdis.2011.06.009.

Bar-Haim, Yair; Lamy, Dominique; Pergamin, Lee; Bakermans-Kranenburg, Marian J.; van IJzendoorn, Marinus H. (2007): Threat-related attentional bias in

anxious and nonanxious individuals: a meta-analytic study. In: *Psychological bulletin* 133 (1), S. 1–24. DOI: 10.1037/0033-2909.133.1.1.

Barkmann, Claus; Schulte-Markwort, Michael; Brähler, Elmar (Hg.) (2011): *Klinisch-psychiatrische Ratingskalen für das Kindes- und Jugendalter*. Göttingen: Hogrefe (Diagnostik für Klinik und Praxis, 6). Online verfügbar unter <http://www.socialnet.de/rezensionen/isbn.php?isbn=978-3-8017-2349-1>.

Beck, J. Gayle; Sloan, Denise M.; Lissek, Shmuel; Grillon, Christian (Hg.) (2012): *The Oxford handbook of traumatic stress disorders*. Oxford: Oxford University Press (Oxford Library of psychology). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195399066.001.0001>.

Beesdo, Katja; Pine, Daniel S.; Lieb, Roselind; Wittchen, Hans-Ulrich (2010): Incidence and risk patterns of anxiety and depressive disorders and categorization of generalized anxiety disorder. In: *Archives of general psychiatry* 67 (1), S. 47–57. DOI: 10.1001/archgenpsychiatry.2009.177.

Birmaher, B.; Brent, D. A.; Chiappetta, L.; Bridge, J.; Monga, S.; Baugher, M. (1999): Psychometric properties of the Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorders (SCARED). A replication study. In: *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 38 (10), S. 1230–1236. DOI: 10.1097/00004583-199910000-00011.

Boal, Hannah L.; Christensen, B. K.; Goodhew, S. C. (2018): Social anxiety and attentional biases: A top-down contribution? In: *Attention, perception & psychophysics* 80 (1), S. 42–53. DOI: 10.3758/s13414-017-1415-5.

Bradley, B. P.; Mogg, K.; White, J.; Groom, C.; Bono, J. de (1999): Attentional bias for emotional faces in generalized anxiety disorder. In: *The British journal of clinical psychology* 38 (Pt 3), S. 267–278.

Bradley, Maria C.; Hanna, Donncha; Wilson, Paul; Scott, Gareth; Quinn, Paul; Dyer, Kevin F. W. (2016): Obsessive-compulsive symptoms and attentional bias: An eye-tracking methodology. In: *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry* 50, S. 303–308. DOI: 10.1016/j.jbtep.2015.10.007.

- Britton, Jennifer C.; Grillon, Christian; Lissek, Shmuel; Norcross, Maxine A.; Szuhany, Kristin L.; Chen, Gang et al. (2013): Response to learned threat: An fMRI study in adolescent and adult anxiety. In: *The American journal of psychiatry* 170 (10), S. 1195–1204. DOI: 10.1176/appi.ajp.2013.12050651.
- Britton, Jennifer C.; Lissek, Shmuel; Grillon, Christian; Norcross, Maxine A.; Pine, Daniel S. (2011): Development of anxiety. The role of threat appraisal and fear learning. In: *Depression and anxiety* 28 (1), S. 5–17. DOI: 10.1002/da.20733.
- Brown, H. M.; Eley, T. C.; Broeren, S.; Macleod, C.; Rinck, M.; Hadwin, J. A.; Lester, K. J. (2014): Psychometric properties of reaction time based experimental paradigms measuring anxiety-related information-processing biases in children. In: *Journal of anxiety disorders* 28 (1), S. 97–107. DOI: 10.1016/j.janxdis.2013.11.004.
- Buckley, T. C.; Blanchard, E. B.; Neill, W. T. (2000): Information processing and PTSD: a review of the empirical literature. In: *Clinical Psychology Review* 20 (8), S. 1041–1065.
- Chen, Jing; Wang, Zhiyan; Wu, Yan; Cai, Yiyun; Shen, Yifeng; Wang, Liwei; Shi, Shenxun (2013): Differential attentional bias in generalized anxiety disorder and panic disorder. In: *Neuropsychiatric disease and treatment* 9, S. 73–80. DOI: 10.2147/NDT.S36822.
- Cisler, Josh M.; Koster, Ernst H. W. (2010): Mechanisms of attentional biases towards threat in anxiety disorders: An integrative review. In: *Clinical Psychology Review* 30 (2), S. 203–216. DOI: 10.1016/j.cpr.2009.11.003.
- Costello, E. Jane; Mustillo, Sarah; Erkanli, Alaattin; Keeler, Gordon; Angold, Adrian (2003): Prevalence and development of psychiatric disorders in childhood and adolescence. In: *Archives of general psychiatry* 60 (8), S. 837–844. DOI: 10.1001/archpsyc.60.8.837.
- Craske, Michelle G.; Waters, Allison M.; Lindsey Bergman, R.; Naliboff, Bruce; Lipp, Ottmar V.; Negoro, Hideki; Ornitz, Edward M. (2008): Is aversive learning a marker of risk for anxiety disorders in children? In: *Behaviour research and therapy* 46 (8), S. 954–967. DOI: 10.1016/j.brat.2008.04.011.

- Den, Miriam Liora; Graham, Bronwyn M.; Newall, Carol; Richardson, Rick (2015): Teens that fear screams: A comparison of fear conditioning, extinction, and reinstatement in adolescents and adults. In: *Developmental psychobiology* 57 (7), S. 818–832. DOI: 10.1002/dev.21330.
- Dilling, Horst; Mombour, Werner; Schmidt, Martin H. (Hg.) (2015): Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F) klinisch-diagnostische Leitlinien. Weltgesundheitsorganisation. 10. Auflage, unter Berücksichtigung der Änderungen entsprechend ICD-10-GM 2015. Bern: Hogrefe Verlag.
- Dipl-Psych, Ilka Schober; Renwick, Beth; Jong, Hannah de; Kenyon, Martha; Sharpe, Helen; Jacobi, Corinna; Schmidt, Ulrike (2014): Threat-related attentional bias in anorexia nervosa. In: *The International journal of eating disorders* 47 (2), S. 168–173. DOI: 10.1002/eat.22215.
- Dowd, Emma Wu; Mitroff, Stephen R.; LaBar, Kevin S. (2016): Fear generalization gradients in visuospatial attention. In: *Emotion (Washington, D.C.)* 16 (7), S. 1011–1018. DOI: 10.1037/emo0000197.
- Dudeney, Joanne; Sharpe, Louise; Hunt, Caroline (2015): Attentional bias towards threatening stimuli in children with anxiety. A meta-analysis. In: *Clinical Psychology Review* 40, S. 66–75. DOI: 10.1016/j.cpr.2015.05.007.
- Duits, Puck; Cath, Danielle C.; Lissek, Shmuel; Hox, Joop J.; Hamm, Alfons O.; Engelhard, Iris M. et al. (2015): Updated meta-analysis of classical fear conditioning in the anxiety disorders. In: *Depression and anxiety* 32 (4), S. 239–253. DOI: 10.1002/da.22353.
- Dunsmoor, Joseph E.; LaBar, Kevin S. (2013): Effects of discrimination training on fear generalization gradients and perceptual classification in humans. In: *Behavioral neuroscience* 127 (3), S. 350–356. DOI: 10.1037/a0031933.
- Dvir, Maor; Horovitz, Omer; Aderka, Idan M.; Shechner, Tomer (2019): Fear conditioning and extinction in anxious and non-anxious youth: A meta-analysis. In: *Behaviour research and therapy* 120, S. 103431. DOI: 10.1016/j.brat.2019.103431.

Dymond, Simon; Dunsmoor, Joseph E.; Vervliet, Bram; Roche, Bryan; Hermans, Dirk (2015): Fear Generalization in Humans. Systematic Review and Implications for Anxiety Disorder Research. In: *Behavior Therapy* 46 (5), S. 561–582. DOI: 10.1016/j.beth.2014.10.001.

Edvinsson, Åsa; Skalkidou, Alkistis; Hellgren, Charlotte; Gingnell, Malin; Ekselius, Lisa; Willebrand, Mimmie; Sundström Poromaa, Inger (2017): Different patterns of attentional bias in antenatal and postpartum depression. In: *Brain and behavior* 7 (11), e00844. DOI: 10.1002/brb3.844.

El-Bar, Nurit; Laufer, Offir; Yoran-Hegesh, Roni; Paz, Rony (2017): Over-generalization in youth with anxiety disorders. In: *Social neuroscience* 12 (1), S. 76–85. DOI: 10.1080/17470919.2016.1167123.

Elgersma, Hermien J.; Koster, Ernst H. W.; van Tuijl, Lonneke A.; Hoekzema, A.; Penninx, Brenda W J H; Bockting, Claudi L. H.; Jong, Peter J. de (2018): Attentional bias for negative, positive, and threat words in current and remitted depression. In: *PloS one* 13 (10), e0205154. DOI: 10.1371/journal.pone.0205154.

Evans, Dwight L. (Hg.) (2005): Treating and preventing adolescent mental health disorders. What we know and what we don't know : a research agenda for improving the mental health of our youth. Annenberg Foundation Trust at Sunnyslans. New York: Oxford University Press.

Falkai, Peter; Wittchen, Hans-Ulrich; Döpfner, Manfred; Gaebel, Wolfgang; Maier, Wolfgang; Rief, Winfried et al. (Hg.) (2018): Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-5®. American Psychiatric Association; Hogrefe-Verlag. 2. korrigierte Auflage, deutsche Ausgabe. Göttingen: Hogrefe.

Foa, Edna B.; Kozak, Michael J. (1986): Emotional processing of fear. Exposure to corrective information. In: *Psychological bulletin* 99 (1), S. 20–35. DOI: 10.1037/0033-2909.99.1.20.

Forbush, Kelsie T.; Hagan, Kelsey E.; Kite, Benjamin A.; Chapa, Danielle A. N.; Bohrer, Brittany K.; Gould, Sara R. (2017): Understanding eating disorders within

internalizing psychopathology: A novel transdiagnostic, hierarchical-dimensional model. In: *Comprehensive psychiatry* 79, S. 40–52. DOI: 10.1016/j.comppsy.2017.06.009.

Fox, E.; Russo, R.; Bowles, R.; Dutton, K. (2001): Do threatening stimuli draw or hold visual attention in subclinical anxiety? In: *Journal of experimental psychology. General* 130 (4), S. 681–700.

Gao, Yu; Raine, Adrian; Venables, Peter H.; Dawson, Michael E.; Mednick, Sarnoff A. (2010): The development of skin conductance fear conditioning in children from ages 3 to 8 years. In: *Developmental science* 13 (1), S. 201–212. DOI: 10.1111/j.1467-7687.2009.00874.x.

Geller, Daniel A.; McGuire, Joseph F.; Orr, Scott P.; Pine, Daniel S.; Britton, Jennifer C.; Small, Brent J. et al. (2017): Fear conditioning and extinction in pediatric obsessive-compulsive disorder. In: *Annals of clinical psychiatry : official journal of the American Academy of Clinical Psychiatrists* 29 (1), S. 17–26.

Georgiou, George A.; Bleakley, Cheryl; Hayward, James; Russo, Riccardo; Dutton, Kevin; Eltiti, Stacy; Fox, Elaine (2005): Focusing on fear: Attentional disengagement from emotional faces. In: *Visual cognition* 12 (1), S. 145–158. DOI: 10.1080/13506280444000076.

Giel, Katrin E.; Friederich, Hans-Christoph; Teufel, Martin; Hautzinger, Martin; Enck, Paul; Zipfel, Stephan (2011): Attentional processing of food pictures in individuals with anorexia nervosa--an eye-tracking study. In: *Biological psychiatry* 69 (7), S. 661–667. DOI: 10.1016/j.biopsych.2010.09.047.

Ginat-Frolich, Rivkah; Gendler, Tamar; Marzan, Dan; Tsuk, Yuval; Shechner, Tomer (2019a): Reducing fear overgeneralization in children using a novel perceptual discrimination task. In: *Behaviour research and therapy* 116, S. 131–139. DOI: 10.1016/j.brat.2019.03.008.

Ginat-Frolich, Rivkah; Klein, Zohar; Aderka, Idan M.; Shechner, Tomer (2019b): Reducing avoidance in adults with high spider fear using perceptual discrimination training. In: *Depression and anxiety*. DOI: 10.1002/da.22930.

Ginat-Frolich, Rivkah; Klein, Zohar; Katz, Omer; Shechner, Tomer (2017): A novel perceptual discrimination training task. Reducing fear overgeneralization in the context of fear learning. In: *Behaviour research and therapy* 93, S. 29–37. DOI: 10.1016/j.brat.2017.03.010.

Glenn, Catherine R.; Klein, Daniel N.; Lissek, Shmuel; Britton, Jennifer C.; Pine, Daniel S.; Hajcak, Greg (2012): The development of fear learning and generalization in 8-13 year-olds. In: *Developmental psychobiology* 54 (7), S. 675–684. DOI: 10.1002/dev.20616.

Gotlib, Ian H.; Krasnoperova, Elena; Yue, Dana Neubauer; Joormann, Jutta (2004): Attentional biases for negative interpersonal stimuli in clinical depression. In: *Journal of Abnormal Psychology* 113 (1), S. 121–135. DOI: 10.1037/0021-843X.113.1.121.

Greenberg, Tsafir; Carlson, Joshua M.; Cha, Jiok; Hajcak, Greg; Mujica-Parodi, Lilianne R. (2013): Ventromedial prefrontal cortex reactivity is altered in generalized anxiety disorder during fear generalization. In: *Depression and anxiety* 30 (3), S. 242–250. DOI: 10.1002/da.22016.

Haddad, Anneke D. M.; Lissek, Shmuel; Pine, Daniel S.; Lau, Jennifer Y. F. (2011): How do social fears in adolescence develop? Fear conditioning shapes attention orienting to social threat cues. In: *Cognition & emotion* 25 (6), S. 1139–1147. DOI: 10.1080/02699931.2010.524193.

Haddad, Anneke D. M.; Xu, Mengran; Raeder, Sophie; Lau, Jennifer Y. F. (2013): Measuring the role of conditioning and stimulus generalisation in common fears and worries. In: *Cognition & emotion* 27 (5), S. 914–922. DOI: 10.1080/02699931.2012.747428.

Harrison, Amy; Tchanturia, Kate; Treasure, Janet (2010): Attentional bias, emotion recognition, and emotion regulation in anorexia: state or trait? In: *Biological psychiatry* 68 (8), S. 755–761. DOI: 10.1016/j.biopsych.2010.04.037.

Hezel, Dianne M.; McNally, Richard J. (2016): A Theoretical review of cognitive biases and deficits in obsessive-compulsive disorder. In: *Biological psychology* 121 (Pt B), S. 221–232. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2015.10.012.

Hirsch, Colette R.; Clark, David M.; Mathews, Andrew (2006): Imagery and interpretations in social phobia: support for the combined cognitive biases hypothesis. In: *Behavior Therapy* 37 (3), S. 223–236. DOI: 10.1016/j.beth.2006.02.001.

Ihle, Wolfgang; Esser, Günter (2002): Epidemiologie psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter. In: *Psychologische Rundschau* 53 (4), S. 159–169. DOI: 10.1026//0033-3042.53.4.159.

Joormann, Jutta; Unnewehr, Suzan (2002): Behandlung der sozialen Phobie bei Kindern und Jugendlichen. Ein kognitiv-verhaltenstherapeutisches Gruppenprogramm (Therapeutische Praxis).

Jovanovic, Tanja; Nylocks, Karin Maria; Gamwell, Kaitlyn L.; Smith, Ami; Davis, Telsie A.; Norrholm, Seth Davin; Bradley, Bekh (2014): Development of fear acquisition and extinction in children. Effects of age and anxiety. In: *Neurobiology of learning and memory* 113, S. 135–142. DOI: 10.1016/j.nlm.2013.10.016.

Kaczurkin, Antonia N.; Burton, Philip C.; Chazin, Shai M.; Manbeck, Adrienne B.; Espensen-Sturges, Tori; Cooper, Samuel E. et al. (2017): Neural Substrates of Overgeneralized Conditioned Fear in PTSD. In: *The American journal of psychiatry* 174 (2), S. 125–134. DOI: 10.1176/appi.ajp.2016.15121549.

Kerr-Gaffney, Jess; Harrison, Amy; Tchanturia, Kate (2018): Eye-tracking research in eating disorders: A systematic review. In: *The International journal of eating disorders*. DOI: 10.1002/eat.22998.

Kim, So-Yeon; Shin, Jung Eun; Lee, Yoonji Irene; Kim, Haena; Jo, Hang Joon; Choi, Soo-Hee (2018): Neural evidence for persistent attentional bias to threats in patients with social anxiety disorder. In: *Social cognitive and affective neuroscience* 13 (12), S. 1327–1336. DOI: 10.1093/scan/nsy101.

Klumpp, Heide; Amir, Nader (2009): Examination of vigilance and disengagement of threat in social anxiety with a probe detection task. In: *Anxiety, stress, and coping* 22 (3), S. 283–296. DOI: 10.1080/10615800802449602.

Kovacs, Maria; Devlin, Bernie (1998): Internalizing Disorders in Childhood. In: *J. Child Psychol. Psychiat.* 39 (1), S. 47–63. DOI: 10.1017/S0021963097001765.

Lau, Jennifer Y.; Britton, Jennifer C.; Nelson, Eric E.; Angold, Adrian; Ernst, Monique; Goldwin, Michelle et al. (2011): Distinct neural signatures of threat learning in adolescents and adults. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (11), S. 4500–4505. DOI: 10.1073/pnas.1005494108.

Lau, Jennifer Y. F.; Lissek, Shmuel; Nelson, Eric E.; Lee, Yoon; Roberson-Nay, Roxann; Poeth, Kaitlin et al. (2008): Fear conditioning in adolescents with anxiety disorders: results from a novel experimental paradigm. In: *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 47 (1), S. 94–102. DOI: 10.1097/chi.0b01e31815a5f01.

Lau, Jennifer Y. F.; Waters, Allison M. (2017): Annual Research Review: An expanded account of information-processing mechanisms in risk for child and adolescent anxiety and depression. In: *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 58 (4), S. 387–407. DOI: 10.1111/jcpp.12653.

Laucht, Manfred; Esser, Günter; Schmidt, Martin H. (2000): Externalisierende und internalisierende Störungen in der Kindheit. Untersuchungen zur Entwicklungspsychopathologie. In: *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 29 (4), S. 284–292. DOI: 10.1026//0084-5345.29.4.284.

Lazarov, Amit; Suarez-Jimenez, Benjamin; Tamman, Amanda; Falzon, Louise; Zhu, Xi; Edmondson, Donald E.; Neria, Yuval (2019): Attention to threat in posttraumatic stress disorder as indexed by eye-tracking indices: a systematic review. In: *Psychological medicine* 49 (5), S. 705–726. DOI: 10.1017/S0033291718002313.

Liberman, Lisa C.; Lipp, Ottmar V.; Spence, Susan H.; March, Sonja (2006): Evidence for retarded extinction of aversive learning in anxious children. In: *Behaviour research and therapy* 44 (10), S. 1491–1502. DOI: 10.1016/j.brat.2005.11.004.

Lis, S.; Thome, J.; Kleindienst, N.; Mueller-Engelmann, M.; Steil, R.; Priebe, K. et al. (2019): Generalization of fear in post-traumatic stress disorder. In: *Psychophysiology*, e13422. DOI: 10.1111/psyp.13422.

Lissek, Shmuel (2012): Toward an account of clinical anxiety predicated on basic, neurally mapped mechanisms of Pavlovian fear-learning. The case for conditioned overgeneralization. In: *Depression and anxiety* 29 (4), S. 257–263. DOI: 10.1002/da.21922.

Lissek, Shmuel; Biggs, Arter L.; Rabin, Stephanie J.; Cornwell, Brian R.; Alvarez, Ruben P.; Pine, Daniel S.; Grillon, Christian (2008): Generalization of conditioned fear-potentiated startle in humans. Experimental validation and clinical relevance. In: *Behaviour research and therapy* 46 (5), S. 678–687. DOI: 10.1016/j.brat.2008.02.005.

Lissek, Shmuel; Kaczkurkin, Antonia N. (2013): Generalization of Conditioned Fear and Obsessive-Compulsive Traits. In: *J Psychol Psychother.* DOI: 10.4172/2161-0487.S7-003.

Lissek, Shmuel; Kaczkurkin, Antonia N.; Rabin, Stephanie; Geraci, Marilla; Pine, Daniel S.; Grillon, Christian (2014): Generalized anxiety disorder is associated with overgeneralization of classically conditioned fear. In: *Biological psychiatry* 75 (11), S. 909–915. DOI: 10.1016/j.biopsych.2013.07.025.

Lissek, Shmuel; Powers, Alice S.; McClure, Erin B.; Phelps, Elizabeth A.; Woldehawariat, Girma; Grillon, Christian; Pine, Daniel S. (2005): Classical fear conditioning in the anxiety disorders. A meta-analysis. In: *Behaviour research and therapy* 43 (11), S. 1391–1424. DOI: 10.1016/j.brat.2004.10.007.

Lissek, Shmuel; Rabin, Stephanie; Heller, Randi E.; Lukenbaugh, David; Geraci, Marilla; Pine, Daniel S.; Grillon, Christian (2010): Overgeneralization of conditioned fear as a pathogenic marker of panic disorder. In: *The American journal of psychiatry* 167 (1), S. 47–55. DOI: 10.1176/appi.ajp.2009.09030410.

Lissek, Shmuel; van Meurs, Brian (2015): Learning models of PTSD. Theoretical accounts and psychobiological evidence. In: *International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology* 98 (3 Pt 2), S. 594–605. DOI: 10.1016/j.ijpsycho.2014.11.006.

Lommen, Miriam J. J.; Duta, Mihaela; Vanbrabant, Koen; Jong, Rachel de; Juechems, Keno; Ehlers, Anke (2017): Training discrimination diminishes

- maladaptive avoidance of innocuous stimuli in a fear conditioning paradigm. In: *PloS one* 12 (10), e0184485. DOI: 10.1371/journal.pone.0184485.
- Macleod, C.; Mathews, A.; Tata, P. (1986): Attentional bias in emotional disorders. In: *Journal of Abnormal Psychology* 95 (1), S. 15–20.
- Mathews, A.; Ridgeway, V.; Williamson, D. A. (1996): Evidence for attention to threatening stimuli in depression. In: *Behaviour research and therapy* 34 (9), S. 695–705.
- McGuire, Joseph F.; Orr, Scott P.; Wu, Monica S.; Lewin, Adam B.; Small, Brent J.; Phares, Vicky et al. (2016): FEAR CONDITIONING AND EXTINCTION IN YOUTH WITH OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER. In: *Depress Anxiety* 33 (3), S. 229–237. DOI: 10.1002/da.22468.
- McNally, R. J.; Riemann, B. C.; Kim, E. (1990): Selective processing of threat cues in panic disorder. In: *Behaviour research and therapy* 28 (5), S. 407–412.
- Merikangas, Kathleen Ries; He, Jian-Ping; Brody, Debra; Fisher, Prudence W.; Bourdon, Karen; Koretz, Doreen S. (2010): Prevalence and treatment of mental disorders among US children in the 2001-2004 NHANES. In: *Pediatrics* 125 (1), S. 75–81. DOI: 10.1542/peds.2008-2598.
- Michalska, Kalina J.; Shechner, Tomer; Hong, Melanie; Britton, Jennifer C.; Leibenluft, Ellen; Pine, Daniel S.; Fox, Nathan A. (2016): A developmental analysis of threat/safety learning and extinction recall during middle childhood. In: *Journal of experimental child psychology* 146, S. 95–105. DOI: 10.1016/j.jecp.2016.01.008.
- Mitchell, Chris; Hall, Geoffrey (2014): Can theories of animal discrimination explain perceptual learning in humans? In: *Psychological bulletin* 140 (1), S. 283–307. DOI: 10.1037/a0032765.
- Mitchell, Karen S.; Wolf, Erika J.; Reardon, Annemarie F.; Miller, Mark W. (2014): Association of eating disorder symptoms with internalizing and externalizing dimensions of psychopathology among men and women. In: *The International journal of eating disorders* 47 (8), S. 860–869. DOI: 10.1002/eat.22300.

- Mogg, K.; Bradley, B. P.; Bono, J. de; Painter, M. (1997): Time course of attentional bias for threat information in non-clinical anxiety. In: *Behaviour research and therapy* 35 (4), S. 297–303.
- Mogg, Karin; Garner, Matthew; Bradley, Brendan P. (2007): Anxiety and orienting of gaze to angry and fearful faces. In: *Biological psychology* 76 (3), S. 163–169. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2007.07.005.
- Mogg, Karin; Millar, Neil; Bradley, Brendan P. (2000): Biases in eye movements to threatening facial expressions in generalized anxiety disorder and depressive disorder. In: *Journal of Abnormal Psychology* 109 (4), S. 695–704. DOI: 10.1037/0021-843X.109.4.695.
- Monk, Christopher S.; Nelson, Eric E.; McClure, Erin B.; Mogg, Karin; Bradley, Brendan P.; Leibenluft, Ellen et al. (2006): Ventrolateral prefrontal cortex activation and attentional bias in response to angry faces in adolescents with generalized anxiety disorder. In: *The American journal of psychiatry* 163 (6), S. 1091–1097. DOI: 10.1176/ajp.2006.163.6.1091.
- Neueder, Dorothea; Andreatta, Marta; Pauli, Paul (2019): Contextual Fear Conditioning and Fear Generalization in Individuals With Panic Attacks. In: *Frontiers in behavioral neuroscience* 13, S. 152. DOI: 10.3389/fnbeh.2019.00152.
- Norvell, N.; Brophy, C.; Finch, A. J. (1985): The relationship of anxiety to childhood depression. In: *Journal of personality assessment* 49 (2), S. 150–153. DOI: 10.1207/s15327752jpa4902_8.
- Park, Doyoung; Lee, Hwa-Jin; Lee, Sue-Hyun (2018): Generalization of Conscious Fear Is Positively Correlated with Anxiety, but Not with Depression. In: *Experimental neurobiology* 27 (1), S. 34–44. DOI: 10.5607/en.2018.27.1.34.
- Pattwell, Siobhan S.; Duhoux, Stéphanie; Hartley, Catherine A.; Johnson, David C.; Jing, Deqiang; Elliott, Mark D. et al. (2012): Altered fear learning across development in both mouse and human. In: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 109 (40), S. 16318–16323.

Petermann, Franz (2005): Zur Epidemiologie psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter. In: *Kindheit und Entwicklung* 14 (1), S. 48–57. DOI: 10.1026/0942-5403.14.1.48.

Pine, Daniel S.; Cohen, Patricia; Gurley, Diana; Brook, Judith; Ma, Yuju (1998): The Risk for Early-Adulthood Anxiety and Depressive Disorders in Adolescents With Anxiety and Depressive Disorders. In: *Arch Gen Psychiatry* 55 (1), S. 56. DOI: 10.1001/archpsyc.55.1.56.

Pine, Daniel S.; Mogg, Karin; Bradley, Brendan P.; Montgomery, LeeAnne; Monk, Christopher S.; McClure, Erin et al. (2005): Attention bias to threat in maltreated children: implications for vulnerability to stress-related psychopathology. In: *The American journal of psychiatry* 162 (2), S. 291–296. DOI: 10.1176/appi.ajp.162.2.291.

Pinhas, Leora; Fok, Kai-Ho; Chen, Anna; Lam, Eileen; Schachter, Reva; Eizenman, Oren et al. (2014): Attentional biases to body shape images in adolescents with anorexia nervosa: an exploratory eye-tracking study. In: *Psychiatry research* 220 (1-2), S. 519–526. DOI: 10.1016/j.psychres.2014.08.006.

Pischeck-Simpson, Leah K.; Boschen, Mark J.; Neumann, David L.; Waters, Allison M. (2009): The development of an attentional bias for angry faces following Pavlovian fear conditioning. In: *Behaviour research and therapy* 47 (4), S. 322–330. DOI: 10.1016/j.brat.2009.01.007.

Pliszka, S. R.; Hatch, J. P.; Borcharding, S. H.; Rogness, G. A. (1993): Classical conditioning in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and anxiety disorders. A test of Quay's model. In: *Journal of abnormal child psychology* 21 (4), S. 411–423.

Powers, Abigail; Fani, Negar; Murphy, Lauren; Briscione, Maria; Bradley, Bekh; Tone, Erin B. et al. (2019): Attention bias toward threatening faces in women with PTSD: eye tracking correlates by symptom cluster. In: *European journal of psychotraumatology* 10 (1), S. 1568133. DOI: 10.1080/20008198.2019.1568133.

- Price, Rebecca B.; Kuckertz, Jennie M.; Siegle, Greg J.; Ladouceur, Cecile D.; Silk, Jennifer S.; Ryan, Neal D. et al. (2015): Empirical recommendations for improving the stability of the dot-probe task in clinical research. In: *Psychological assessment* 27 (2), S. 365–376. DOI: 10.1037/pas0000036.
- Reinecke, Andrea; Cooper, Myra; Favaron, Elisa; Massey-Chase, Rachel; Harmer, Catherine (2011): Attentional bias in untreated panic disorder. In: *Psychiatry research* 185 (3), S. 387–393. DOI: 10.1016/j.psychres.2010.07.020.
- Reiss, Steven (1987): Theoretical perspectives on the fear of anxiety. In: *Clinical Psychology Review* 7 (6), S. 585–596. DOI: 10.1016/0272-7358(87)90007-9.
- Reiss, Steven; McNally, Richard J. (1985): The expectancy model of fear. In: *Theoretical Issues in Behavior Therapy*, Academic Press, New York 1985, S. 107–121.
- Reiss, Steven; Peterson, Rolf A.; Gursky, David M.; McNally, Richard J. (1986): Anxiety sensitivity, anxiety frequency and the prediction of fearfulness. In: *Behaviour research and therapy* 24 (1), S. 1–8. DOI: 10.1016/0005-7967(86)90143-9.
- Reynolds, William Michael (Hg.) (1992): Internalizing disorders in children and adolescents. New York: J. Wiley (Wiley series on personality processes). Online verfügbar unter <http://www.loc.gov/catdir/description/wiley0310/91040212.html>.
- Rosen, Dana; Price, Rebecca B.; Silk, Jennifer S. (2019): An integrative review of the vigilance-avoidance model in pediatric anxiety disorders: Are we looking in the wrong place? In: *Journal of anxiety disorders* 64, S. 79–89. DOI: 10.1016/j.janxdis.2019.04.003.
- Roy, Amy Krain; Vasa, Roma A.; Bruck, Maggie; Mogg, Karin; Bradley, Brendan P.; Sweeney, Michael et al. (2008): Attention bias toward threat in pediatric anxiety disorders. In: *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry* 47 (10), S. 1189–1196. DOI: 10.1097/CHI.0b013e3181825ace.
- Salum, G. A.; Mogg, K.; Bradley, B. P.; Gadelha, A.; Pan, P.; Tamanaha, A. C. et al. (2013): Threat bias in attention orienting: evidence of specificity in a large

community-based study. In: *Psychological medicine* 43 (4), S. 733–745. DOI: 10.1017/S0033291712001651.

Schiele, Miriam A.; Reinhard, Julia; Reif, Andreas; Domschke, Katharina; Romanos, Marcel; Deckert, Jürgen; Pauli, Paul (2016): Developmental aspects of fear: Comparing the acquisition and generalization of conditioned fear in children and adults. In: *Developmental psychobiology* 58 (4), S. 471–481. DOI: 10.1002/dev.21393.

Schmukle, Stefan C. (2005): Unreliability of the dot probe task. In: *Eur. J. Pers.* 19 (7), S. 595–605. DOI: 10.1002/per.554.

Schneider, Silvia; Adornetto, Carmen; In-Albon, Tina; Federer, Matthias; Hensdiek, Manuela (2009): Psychometrische Eigenschaften und Normierung der deutschen Version des Childhood Anxiety Sensitivity Index (CASI). In: *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* 38 (3), S. 175–180. DOI: 10.1026/1616-3443.38.3.175.

Schneider, Silvia; Döpfner, Manfred (2004): Leitlinien zur Diagnostik und Psychotherapie von Angst- und Phobischen Störungen im Kindes- und Jugendalter. Ein evidenzbasierter Diskussionsvorschlag. In: *Kindheit und Entwicklung* 13 (2), S. 80–96. DOI: 10.1026/0942-5403.13.2.80.

Schneider, Silvia; Unnewehr, Suzan; Margraf, Jürgen (1995): Kinder-DIPS. Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter ; [Handbuch, 2 Interviewleitfaden, 2 Protokollbogen]. Berlin: Springer.

Schneier, Franklin R.; Kimeldorf, Marcia B.; Choo, Tse Hwei; Steinglass, Joanna E.; Wall, Melanie M.; Fyer, Abby J.; Simpson, H. Blair (2016): Attention bias in adults with anorexia nervosa, obsessive-compulsive disorder, and social anxiety disorder. In: *Journal of psychiatric research* 79, S. 61–69. DOI: 10.1016/j.jpsychires.2016.04.009.

Shechner, Tomer; Britton, Jennifer C.; Pérez-Edgar, Koraly; Bar-Haim, Yair; Ernst, Monique; Fox, Nathan A. et al. (2012a): Attention biases, anxiety, and development: toward or away from threats or rewards? In: *Depression and anxiety* 29 (4), S. 282–294. DOI: 10.1002/da.20914.

Shechner, Tomer; Britton, Jennifer C.; Ronkin, Emily G.; Jarcho, Johanna M.; Mash, Jamie A.; Michalska, Kalina J. et al. (2015): Fear conditioning and extinction in anxious and nonanxious youth and adults. Examining a novel developmentally appropriate fear-conditioning task. In: *Depression and anxiety* 32 (4), S. 277–288. DOI: 10.1002/da.22318.

Shechner, Tomer; Hong, Melanie; Britton, Jennifer C.; Pine, Daniel S.; Fox, Nathan A. (2014): Fear conditioning and extinction across development: evidence from human studies and animal models. In: *Biological psychology* 100, S. 1–12. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2014.04.001.

Shechner, Tomer; Jarcho, Johanna M.; Britton, Jennifer C.; Leibenluft, Ellen; Pine, Daniel S.; Nelson, Eric E. (2013): Attention bias of anxious youth during extended exposure of emotional face pairs: an eye-tracking study. In: *Depression and anxiety* 30 (1), S. 14–21. DOI: 10.1002/da.21986.

Shechner, Tomer; Jarcho, Johanna M.; Wong, Stuart; Leibenluft, Ellen; Pine, Daniel S.; Nelson, Eric E. (2017): Threats, rewards, and attention deployment in anxious youth and adults: An eye tracking study. In: *Biological psychology* 122, S. 121–129. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2015.10.004.

Shechner, Tomer; Pelc, Tatiana; Pine, Daniel S.; Fox, Nathan A.; Bar-Haim, Yair (2012b): Flexible attention deployment in threatening contexts: an instructed fear conditioning study. In: *Emotion (Washington, D.C.)* 12 (5), S. 1041–1049. DOI: 10.1037/a0027072.

Silverman, Wendy K.; Fleisig, Wayne; Rabian, Brian; Peterson, Rolf A. (1991): Childhood Anxiety Sensitivity Index. In: *Journal of Clinical Child Psychology* 20 (2), S. 162–168. DOI: 10.1207/s15374424jccp2002_7.

Sizino da Victoria, Mara; Nascimento, Antonio Leandro; Fontenelle, Leonardo F. (2012): Symptom-specific attentional bias to threatening stimuli in obsessive-compulsive disorder. In: *Comprehensive psychiatry* 53 (6), S. 783–788. DOI: 10.1016/j.comppsycho.2011.12.005.

Spielberger, Charles Donald; Barratt, Ernest S. (1972): Anxiety. Current trends in theory and research. New York: Academic Press.

Spielberger, Charles D., Edwards, C.D., Montuori, J., Lushene, R. (1970): State-Trait Anxiety Inventory for Children.

Stefanucci, Jeanine K.; Storbeck, Justin (2009): Don't look down. Emotional arousal elevates height perception. In: *Journal of experimental psychology. General* 138 (1), S. 131–145. DOI: 10.1037/a0014797.

Struyf, Dieter; Zaman, Jonas; Vervliet, Bram; van Diest, Ilse (2015): Perceptual discrimination in fear generalization. Mechanistic and clinical implications. In: *Neuroscience and biobehavioral reviews* 59, S. 201–207. DOI: 10.1016/j.neubiorev.2015.11.004.

Taghavi, Mohammad R.; Dalgleish, Tim; Moradi, Ali R.; Neshat-Doost, Hamid T.; Yule, William (2003): Selective processing of negative emotional information in children and adolescents with Generalized Anxiety Disorder. In: *The British journal of clinical psychology* 42 (Pt 3), S. 221–230. DOI: 10.1348/01446650360703348.

Tandon, Mini; Cardeli, Emma; Luby, Joan (2009): Internalizing disorders in early childhood: a review of depressive and anxiety disorders. In: *Child and adolescent psychiatric clinics of North America* 18 (3), S. 593–610. DOI: 10.1016/j.chc.2009.03.004.

Teachman, Bethany A.; Stefanucci, Jeanine K.; Clerkin, Elise M.; Cody, Meghan W.; Proffitt, Dennis R. (2008): A new mode of fear expression. Perceptual bias in height fear. In: *Emotion (Washington, D.C.)* 8 (2), S. 296–301. DOI: 10.1037/1528-3542.8.2.296.

Telzer, Eva H.; Mogg, Karin; Bradley, Brendan P.; Mai, Xiaoqin; Ernst, Monique; Pine, Daniel S.; Monk, Christopher S. (2008): Relationship between trait anxiety, prefrontal cortex, and attention bias to angry faces in children and adolescents. In: *Biological psychology* 79 (2), S. 216–222. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2008.05.004.

Thome, Janine; Hauschild, Sophie; Koppe, Georgia; Liebke, Lisa; Rausch, Sophie; Herzog, Julia I. et al. (2018): Generalisation of fear in PTSD related to

prolonged childhood maltreatment: an experimental study. In: *Psychological medicine* 48 (13), S. 2223–2234. DOI: 10.1017/S0033291717003713.

Tinoco-González, Daniella; Fullana, Miquel Angel; Torrents-Rodas, David; Bonillo, Albert; Vervliet, Bram; Blasco, María Jesús et al. (2015): Conditioned Fear Acquisition and Generalization in Generalized Anxiety Disorder. In: *Behavior Therapy* 46 (5), S. 627–639. DOI: 10.1016/j.beth.2014.12.004.

Torrents-Rodas, David; Fullana, Miquel A.; Bonillo, Albert; Caseras, Xavier; Andión, Oscar; Torrubia, Rafael (2013): No effect of trait anxiety on differential fear conditioning or fear generalization. In: *Biological psychology* 92 (2), S. 185–190. DOI: 10.1016/j.biopsycho.2012.10.006.

Waters, Allison M.; Craske, Michelle G. (2016): Towards a cognitive-learning formulation of youth anxiety: A narrative review of theory and evidence and implications for treatment. In: *Clinical Psychology Review* 50, S. 50–66. DOI: 10.1016/j.cpr.2016.09.008.

Wessing, Ida; Romer, Georg; Junghöfer, Markus (2017): Hypervigilance-avoidance in children with anxiety disorders: magnetoencephalographic evidence. In: *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines* 58 (1), S. 103–112. DOI: 10.1111/jcpp.12617.

Zahn-Waxler, C.; Klimes-Dougan, B.; Slattery, M. J. (2000): Internalizing problems of childhood and adolescence: prospects, pitfalls, and progress in understanding the development of anxiety and depression. In: *Development and psychopathology* 12 (3), S. 443–466.

6 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Generalisierungsstimuli. (Lissek et al. 2008)	3
Abbildung 2 Furchtgeneralisierung. (Lissek et al. 2010).....	5
Abbildung 3 Diskriminationsparadigma (Ginat-Frolich et al. 2017).....	14
Abbildung 4 Allgemeiner Ablaufplan.....	27
Abbildung 5 Konditionierte Stimuli (CS+/-) und schrittweise gemorphte Generalisierungsstimuli (GS1-4)	28
Abbildung 6 Stimuli der Kontrollgruppe (irrelevant)	28
Abbildung 7 Furchtkonditionierungs- und Generalisierungsparadigma (Schiele, Reinhard et al. 2016).....	29
Abbildung 8 Diskriminationstraining in der Versuchsgruppe	30
Abbildung 9 Dotprobe-Task.....	33
Abbildung 10 Arousal Präakquisition	42
Abbildung 11 Arousal Akquisition 2	42
Abbildung 12 Valenz Präakquisition	43
Abbildung 13 Valenz Akquisition 2	43
Abbildung 14 Arousal Furchtgeneralisierung 1	45
Abbildung 15 Arousal Furchtgeneralisierung 2.....	45
Abbildung 16 Valenz Furchtgeneralisierung 1	4848
Abbildung 17 Valenz Furchtgeneralisierung 2	4848
Abbildung 18 EDA (in μ S) Präakquisition	51
Abbildung 19 EDA (in μ S) Akquisition 2	51
Abbildung 20 EDA (in μ S) Furchtgeneralisierung 1	53
Abbildung 21 EDA (in μ S) Furchtgeneralisierung 2.....	53
Abbildung 22 Arousal Präakquisition SCARED-Gruppen.....	56
Abbildung 23 Arousal Akquisition 2 SCARED-Gruppen	56
Abbildung 24 Valenz Präakquisition SCARED-Gruppen	57
Abbildung 25 Valenz Akquisition 2 SCARED-Gruppen	57
Abbildung 26 EDA (in μ S) Präakquisition SCARED-Gruppen	57
Abbildung 27 EDA (in μ S) Akquisition 2 SCARED-Gruppen	57
Abbildung 28 Arousal der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 1.....	62
Abbildung 29 Arousal der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 2	62

Abbildung 30 Valenz der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 1	63
Abbildung 31 Valenz der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 2	63
Abbildung 32 EDA (in μS) der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 1	64
Abbildung 33 EDA (in μS) der SCARED-Gruppen in der Generalisierung 2	64
Abbildung 34 Arousal Diskriminationstraining der INT	6969
Abbildung 35 Valenz Diskriminationstraining der INT.....	70
Abbildung 36 EDA (in μS) des Diskriminationstrainings der INT	71
Abbildung 37 Reaktionszeit in μs wütend/neutral.....	73
Abbildung 38 Reaktionszeit in μs lachend/neutral	73
Abbildung 39 Initialsakkaden wütend/neutral	74
Abbildung 40 Initialsakkaden lachend/neutral	74

7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Perzentilen Angstscores	39
Tabelle 2 Angstfragebögen gesamte Probandengruppe	41
Tabelle 3 Arousal Präakquisition und Akquisition	41
Tabelle 4 Valenz Präakquisition und Akquisition	42
Tabelle 5 Arousal Generalisierung	44
Tabelle 6 Valenz Furchtgeneralisierung	47
Tabelle 7 Angstfragebögen EDA-Untergruppe	50
Tabelle 8 EDA (in μS) während der Akquisitionsphase	50
Tabelle 9 EDA (in μS) Furchtgeneralisierung	52
Tabelle 10 Fragebogen Cut-offs	55
Tabelle 11 Probanden pro SCARED-Gruppe	55
Tabelle 12 Arousal und Valenz der Angstscore-Gruppen in der Akquisition	59
Tabelle 13 EDA (in μS) der Angstscore-Gruppen in der Akquisition	60
Tabelle 14 Arousal & Valenz der Angstscore-Gruppen in der Generalisierung	66
Tabelle 15 EDA (in μS) der Angstscore-Gruppen in der Generalisierung	67
Tabelle 16 Arousal während dem Diskriminationstraining	68
Tabelle 17 Valenz während dem Diskriminationstraining	70
Tabelle 18 EDA (in μS) während dem Diskriminationstraining	71
Tabelle 19 Fehlerrate in Prozent	72
Tabelle 20 Reaktionszeit in ms	72
Tabelle 21 Initialsakkaden – relativer Anteil	74
Tabelle 22 Zuteilung der Probanden nach Angstscoregruppen	75

8 Abkürzungsverzeichnis

Für Messeinheiten gelten die international üblichen Abkürzungen des internationalen Einheitensystems.

Abb.	Abbildung
CASI	Childhood Anxiety and Sensitivity Index
CS -	Neutraler Stimulus
CS +	Aversiver Stimulus
EMG	Elektromyographie
GAD	Generalisierte Angststörung
GES	Gesunde Kontrollgruppe
Gen.	Generalisierung
GS	Generalisierungsstimulus
INT	Internalisierende Störung
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
SAD	Soziale Angststörung
SCARED	Screen for Child Anxiety Related Emotional Disorder
SCR	Skin conductance response
SD	Standartabweichung
SEM	Standartfehler bezogen auf den Mittelwert
STAI	State/Trait Anxiety Index
STAIC	State/Trait Anxiety Index für Kinder
Tab.	Tabelle
UCS	Unkonditionierter Stimulus
VR	Virtual Reality

9 Anhangsverzeichnis und Anhänge

Anhang 1 Flyer Seite 1	112
Anhang 2 Flyer Seite 2.....	113

Einverständniserklärung

✓ Ich bin damit einverstanden, dass die **Kinder- und Jugendpsychiatrie des Universitätsklinikums Würzburg** mit mir Kontakt aufnimmt und mich über die aktuelle Studie informiert. Das Einverständnis kann ich jederzeit wieder zurückziehen.

Name des Kindes

Geburtsdatum

Name der/des Sorgeberechtigten

Telefonnummer

E-Mail

Datum, Unterschrift

Weitere Informationen



Direktion
Prof. Dr. Marcel Romanos

Ansprechpartner
Frau Brandstetter, Frau Mowat und Frau Reinhard
E-Mail: KJ_Angst@ukw.de

Anschrift
Universitätsklinikum Würzburg
Zentrum für Psychische Gesundheit,
Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie
Margarete-Höppel-Platz 1 (ehemals Fuchsleinstr. 15)
97080 Würzburg

Besuchen Sie unsere Homepage:
www.ukw.de/kippp

Gestaltung: design@ukw.de · Stand 07/2018 · Bild: Sergey Nivens/Shotshop.com



Wie entstehen Angst-
erkrankungen bei Kindern
und Jugendlichen?

Bitte helfen Sie uns das herauszufinden

Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 17 Jahren
für wissenschaftliche Untersuchungen gesucht



Hinweise

Liebe Eltern,
liebe Kinder und Jugendliche,

im Kindes- und Jugendalter sind Angsterkrankungen die häufigsten psychischen Erkrankungen. Wir wollen herausfinden, wie Angsterkrankungen entstehen und wie sie verhindert werden können.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Ihre Familie unser Anliegen unterstützen würde.

Welche Untersuchungen werden bei allen Teilnehmern durchgeführt?

- ▶ wir führen eine Aufgabe am Computer durch, welche die Mechanismen der Angstenstehung untersucht
- ▶ wir bitten die Kinder und Jugendlichen Fragebögen auszufüllen

- ▶ wir führen eine Blutentnahme (oder alternativ Speichelprobe) durch, um zu untersuchen, inwiefern Erbfaktoren bei der Entstehung von Ängsten eine Rolle spielen

Alle Untersuchungen sind ungefährlich und es wurden von der Ethikkommission keine ethischen Bedenken erhoben.

Die Dauer beträgt ca. 3 Stunden.

Jeder erhält pauschal eine Aufwandsentschädigung von 20 Euro.

Warum sollen wir teilnehmen?

Bislang existiert weltweit keine vergleichbar große und aufwändige Studie, die darauf abzielt, die Entstehung von Angsterkrankungen bereits im Kindesalter zu entschlüsseln. Durch Ihre Bereitschaft an dieser Studie teilzunehmen, leistet Ihre Familie einen wichtigen Beitrag, um Angsterkrankungen besser zu verstehen und dadurch langfristig Angsterkrankungen vorzubeugen und Betroffenen zu helfen. Herzlichen Dank für Ihr Interesse und Ihre Hilfe!

Wer kann teilnehmen?

Kinder und Jugendliche zwischen 8 und 17 Jahren mit einer Angsterkrankung.

Möchten Sie mehr Informationen zur Studie haben?

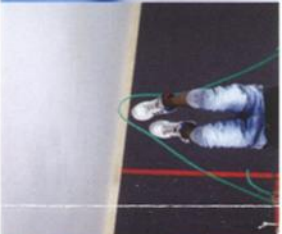
Gerne nehmen wir unverbindlich mit Ihnen Kontakt auf! Bitte füllen Sie dazu das nachfolgende Formular aus und schicken Sie es uns zu. Gerne können Sie auch per E-Mail Kontakt mit uns aufnehmen.

Kontakt

Universitätsklinikum Würzburg
Zentrum für Psychische Gesundheit
Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie
Margarete-Höppel-Platz 1 (ehemals Fuchslainstrasse 15)
97080 Würzburg

Frau Brandstetter, Frau Mowat und Frau Reinhard
E-Mail: KJ_Angst@ukw.de

www.ukw.de/kipp



10 Danksagung

Mein besonderer Dank geht an meinen Doktorvater, Prof. Dr. Marcel Romanos, für die Konzeption dieser Doktorarbeit, die exzellente Betreuung und sehr engagierte Unterstützung während unserer gemeinsamen Zeit. Ganz herzlich möchte ich mich auch bei meinen zwei weiteren Vorsitzenden des Promotionskomitees Prof. Dr. Paul Pauli und Prof. Dr. Matthias Gamer für die konstruktive Kritik und die fachlichen Anregungen bedanken.

Meiner Betreuerin Dr. Julia Reinhard gilt mein besonderer Dank für ihren unermüdlichen Einsatz für diese Promotion, ihre Hilfestellung in allen Abschnitten dieser Arbeit und ihre konstruktiven Rückmeldungen, die mich stets ein großes Stück vorangebracht haben. Frau Dr. Lara Rösler danke ich für die engagierte Unterstützung bei der Dotprobe Auswertung.

Frau Dr. Gabriele Blum-Oehler und dem gesamten Team der Graduate School of Life Sciences möchte ich für die Förderung und Anregungen während dieser Doktorarbeit danken.

Ich möchte mich auch ganz herzlich beim Team der Kinder- und Jugendpsychiatrie der Uniklinik Würzburg für die tatkräftige Unterstützung bei der Rekrutierung meiner Probanden bedanken.

Ein großes Dankeschön geht an Jonas Daub und das Team der Hilfswissenschaftler für die Datengenerierung der gesunden Vergleichsgruppe. Ebenso möchte ich meinen Kolleginnen Lilien Frey und Anna Slysach für die anregenden Diskussionen und die gute Zusammenarbeit danken.

Meinen Eltern danke ich dafür, dass sie stets an mich geglaubt haben und es mir so ermöglichten, zu der Person zu werden, die ich heute bin.

Für seine allgegenwärtige emotionale und fachliche Unterstützung möchte ich mich aus tiefstem Herzen bei meinem Ehemann, Janis Böser, bedanken.

Zu guter Letzt möchte ich mich ganz herzlich bei meinen Probanden und ihren Eltern bedanken, die sich in einer für sie schwierigen Ausnahmesituation entschieden haben, an meiner Studie teilzunehmen. Durch sie wurde dieses Projekt erst ermöglicht.

11 Lebenslauf

12 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, die Dissertation Furchtgeneralisierung bei Kindern und Jugendlichen mit internalisierenden Störungen selbstständig und ohne Hilfe eines kommerziellen Promotionsberaters, angefertigt und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet zu haben.

Ich erkläre außerdem, dass die Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits in einem anderen Prüfungsverfahren vorgelegen hat.

Augsburg, den 21.08.2021

Affidavit

I hereby confirm that my thesis entitled Fear generalization in children and adolescents with internalizing disorders is the result of my own work. I did not receive any help or support from commercial consultants. All sources and/or materials applied are listed and specified in the thesis.

Furthermore, I confirm that this thesis has not yet been submitted as part of another examination process neither in identical nor in similar form.

Augsburg, den 21.08.2021