

# **Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten von Patient\*innen mit Sozialer Angststörung im Vergleich zu gesunden Kontrollproband\*innen**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades

der Hohen Medizinischen Fakultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

Bonn

**Lisa Carola Grebe**

aus Köln

2024

Angefertigt mit der Genehmigung  
der Medizinischen Fakultät der Universität Bonn

1. Gutachter: PD Johannes Wolfram Robert Schultz, PhD

2. Gutachter: Prof. Dr. Andreas Jakob Mayr

Tag der Mündlichen Prüfung: 21.02.2024

Aus der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Sektion für medizinische  
Psychologie

Direktor: Prof. Dr. rer. nat. Nils Kroemer

Meinem Pudel Murphy



## Inhaltsverzeichnis

	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1	Allgemein	9
1.2	Soziale Angststörung	10
1.2.1	Definition und Überblick	10
1.2.2	Epidemiologie	11
1.2.3	Ätiologie und Entstehungsmodelle	13
1.2.4	Verlauf und Komorbidität	14
1.2.5	Diagnostik	15
1.2.6	Diagnosekriterien nach ICD-10	16
1.2.7	Diagnosekriterien nach DSM-V	17
1.2.8	Therapie der Sozialen Angststörung	19
1.2.9	Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten bei Sozialer Angststörung	21
1.3	Fragestellung und Ziel	22
<b>2.</b>	<b>Patient*innen und Methoden</b>	<b>24</b>
2.1	Überblick	24
2.2	Ethik	24
2.3	Stichprobengröße und Teilnahmebedingungen	24
2.4	Rekrutierung	25
2.5	Psychometrische Testverfahren	25
2.5.1	Liebowitz Social Anxiety Scale	26
2.5.2	Beck-Depressions-Inventar II	27
2.5.3	Autismus-Spektrum-Quotient	27
2.5.4	State-Trait Anxiety Inventory	28
2.5.5	NEO-Fünf-Faktoren-Inventar	28
2.6	Funktionelle Magnetresonanztomografie	29
2.7	Ablauf der Studie	29
2.8	Social Decision Experiment	30
2.9	Soziale Bedingung	32

2.10	Interpretation des SoDec	34
2.11	Weitere Experimente	36
2.12	Methodik der Datenauswertung	36
<b>3.</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>38</b>
3.1	Eigenschaften der Gruppen	38
3.2	Ergebnisse der Psychometrischen Testverfahren	38
3.3	Ergebnisse des SoDec	43
<b>4.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>52</b>
4.1	Diskussion der Ergebnisse der psychometrischen Testverfahren	52
4.1.1	Soziale Angst: LSAS	53
4.1.2	Depression: BDI II	53
4.1.3	Persönlichkeitsmerkmal Angst: STAI	54
4.1.4	Gesamtpersönlichkeit: NEO-FFI	55
4.1.5	Autistische Züge: AQ	55
4.1.6	Zusammenfassung der Diskussion der psychometrischen Ergebnisse	58
4.2	Diskussion der Ergebnisse des SoDec	58
4.2.1	Interpretation der Resultate und Bezüge zur Literatur	60
4.2.2	Psychopharmakologische Medikation	60
4.2.3	Kognitive Strategie	62
4.2.4	Subklinische soziale Angst vs. SAD	63
4.3	Diskussion von Patient*innen und Methoden	64
4.4	Perspektive	66
<b>5.</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>67</b>
<b>6.</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>68</b>
<b>7.</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>69</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>70</b>
<b>9.</b>	<b>Danksagung</b>	<b>85</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	Varianzanalyse ( <i>Analysis of Variance</i> )
APA	American Psychiatric Association
AQ	Autismus Quotient
ASD	Autismus-Spektrum-Störung ( <i>Autism Spectrum Disorder</i> )
BDI	Beck-Depressions-Inventar
CE	Certainty Equivalent
DEGS1-MH	Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland des RKI, Zusatzmodul Psychische Gesundheit
DSM-IV/V	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4. und 5. Ausgabe
F-MRT	Funktionelle Magnetresonanztomografie
GLMM	Verallgemeinertes lineares gemischtes Modell ( <i>Generalized Linear Mixed Model</i> )
ICD	International Classification of Diseases
KVT	Kognitive Verhaltenstherapie
LSAS	Liebowitz Social Anxiety Scale
MAO-Hemmer	Monoaminoxidase-Hemmer
NaSSA	Noradrenerges und spezifisch serotonerges Antidepressivum ( <i>Noradrenergic and Specific Serotonergic Antidepressant</i> )
NEO-FFI	NEO-Fünf-Faktoren-Inventar
RKI	Robert-Koch-Institut

SAD	Soziale Angststörung ( <i>Social Anxiety Disorder</i> )
SKID	Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV
SoDec	Social-Decision-Making Experiment
SoPhie	Soziale Phobie
SSNRI	Selektiver Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer ( <i>Selective Serotonin Noradrenalin Reuptake Inhibitor</i> )
SSRI	Selektiver Serotonin-Wiederaufnahmehemmer ( <i>Selective Serotonin Reuptake Inhibitor</i> )
STAI-T	State-Trait Anxiety Inventory
TZA	Trizyklisches Antidepressivum
UG	Ultimatum Game
WHO	World Health Organization



# 1. Einleitung

## 1.1 Allgemein

Menschen sind soziale Wesen. Wir leben in sozialen Gefügen und organisieren unser Leben innerhalb sozialer Strukturen. Unser Glück, unsere Zufriedenheit und unsere Entwicklung hängen maßgeblich von Kontakt, Austausch und Verbundenheit mit anderen und von unserer Integration in ein soziales Netzwerk ab. Verschiedene psychiatrische Erkrankungen führen zu Problemen bei dieser Integration. Eine davon, die Soziale Phobie, wird in dieser Arbeit untersucht.

Die Soziale Phobie ist eine Angststörung. In der medizinischen Psychologie und Psychiatrie versteht man unter Angststörungen eine Reihe von Erkrankungen, bei der Patient\*innen unter Angstgedanken und -reaktionen leiden, ohne dass eine tatsächliche objektive Bedrohung vorhanden ist. Eine Unterkategorie sind die Phobien. Darunter versteht man bestimmte Ängste, die verbunden mit spezifischen Situationen oder Objekten auftreten. Die je nach Nomenklatur Soziale Phobie oder Soziale Angststörung zeichnet sich durch die Furcht vor kritischer Bewertung durch andere in sozialen Situationen aus. Soziale Interaktionen werden in Folge vermieden. Jedoch kommt die Infrastruktur unserer Lebenswirklichkeit nicht ohne soziale Begegnung aus. Wenn die soziale Begegnung zu einer Herausforderung wird, befinden sich die Erkrankten folglich in multiplen Momenten Ihres täglichen Lebens in einem starken Interessenkonflikt, verbunden mit hohem Leidensdruck.

Die Auswirkungen der Sozialen Phobie auf die persönliche Zufriedenheit, den individuellen Ausdruck und die Möglichkeiten der Lebensgestaltung sind interindividuell unterschiedlich. Häufig kommt es durch die Erkrankung direkt zu einer Einschränkung der sozialen sowie beruflichen Funktionsfähigkeit und Lebensqualität. Zum Teil wird dies konsekutiv durch Depressionen und Substanzmissbrauch und einhergehenden sozioökonomischen Konsequenzen durch Behinderung und Ausfall verstärkt.

Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten in sozialen Situationen ist durch Experimente mess- und somit erfassbar. Basis dieser Arbeit ist eine vorige Untersuchung mit gesunden

Proband\*innen. Diese konnte zeigen, dass sich eine subklinische Ausprägung sozialer Ängstlichkeit relevant auf das soziale, Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten auswirkt (Schultz et al., 2019).

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem Verhalten bei diagnostizierter Sozialer Phobie beziehungsweise Sozialer Angststörung (SAD). Sie zielt darauf ab, mittels eines digitalen Spiels das Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten von Personen mit SAD in sozialen Situationen zu messen und in Relation zu gesunden Kontrollproband\*innen zu setzen. Die Ergebnisse des Verhaltensexperiments mit Einbezug einer neuropsychologischen Testung sollen ein tiefergehendes Verständnis der kognitiven Verarbeitung und Reaktion auf soziale Stimuli bei der SAD generieren.

Die zugrunde liegenden Mechanismen und neuropsychologischen Hintergründe der SAD könnten weitere Hinweise für den Umgang mit Betroffenen oder Therapiemöglichkeiten geben.

## 1.2 Soziale Angststörung

### 1.2.1 Definition und Überblick

Die Soziale Angststörung (SAD) und die Soziale Phobie betiteln dasselbe Krankheitsbild. Die unterschiedlichen Nomenklaturen basieren auf den verschiedenen Klassifikationssystemen der International Classification of Diseases (ICD, 10. Ausgabe) und dem Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM, 5. Auflage).

Sie bezeichnen die große, überdauernde Angst des Individuums vor sozialen Situationen, in denen es einer negativen Bewertung durch andere ausgesetzt sein könnte (Dilling et al., 2015). Diese unmittelbare Furcht der sozialen Interaktion wird von ausgeprägten physischen Angstsymptomen wie beispielsweise Schwitzen, Erröten und Zittern bis hin zur Panikattacke begleitet (Dilling et al., 2015). Die Betroffenen befürchten im Fokus der Aufmerksamkeit zu stehen, sich peinlich zu verhalten oder gedemütigt zu werden und vermeiden in der Konsequenz diese sozialen Begegnungen oder ertragen sie unter starkem Leidensdruck (American Psychiatric Association, 2013).

Das Vermeidungsverhalten kann zu massiven Einschränkungen im alltäglichen Leben sowie der beruflichen und sozialen Funktionsweise führen. Folgen sind die Minderung der Lebensqualität sowie erhöhte Raten komorbider depressiver Episoden und

Substanzmissbrauch mit dem entsprechenden Risiko schädlicher Folgen (Beesdo et al., 2007; Ratnani et al., 2017).

Im DSM-V gibt es die diagnostische Unterkategorie „nur in Leistungssituationen“ (American Psychiatric Association, 2013). In dieser Variante lösen nur bestimmte soziale Situationen, in welchen eine Art Performance gefragt ist, wie beispielsweise einen Vortrag zu halten, vor Dritten zu essen oder parallel mit anderen eine öffentliche Toilette zu benutzen, die Ängste aus (American Psychiatric Association, 2013; Hofmann et al., 2008; Morschitzky, 2013). Die Dimension der Beeinträchtigung aller Lebensbereiche ist bei dieser Ausprägung demzufolge weitaus geringer.

Differenzialdiagnostisch ist die SAD von der ängstlich-vermeidenden Persönlichkeitsstörung und der Generalisierten Angststörung abzugrenzen. Im Gegensatz zu diesen beiden wird die Angst bei der SAD als nicht rational und ich-dyston erlebt.

### 1.2.2 Epidemiologie

Angststörungen sind mit einer 12-Monatsprävalenz von 14 % die häufigsten psychischen Erkrankungen in Europa (Wittchen et al., 2010). Die Lebenszeitprävalenz wird mit 28,8 % angegeben (Kessler et al., 2005). Laut Statistik der deutschen Bevölkerung des RKI, dem DEGS1-MH 2015, sind Angststörungen in der Altersklasse von 18 bis 79 Jahren mit einer Ein-Jahres-Prävalenz von 15,3 % vertreten, siehe Tab. 1 (DEGS1-MH, 2016; Jacobi et al., 2014). Die Häufigkeit von Angststörungen beim weiblichen Geschlecht wird hier mit 21,3 % beziffert, die des männlichen Geschlechts liegt bei 9,3 %, siehe Tab. 1. Demnach zeigen Frauen doppelt so häufig Symptome von Angsterkrankungen im Vergleich zu Männern. Ähnlich zeigt sich die Geschlechterverteilung der Sozialen Phobie. Hier wird eine Auftretenshäufigkeit von 3,6 % für Frauen und 1,9 % für Männer angegeben, siehe Tab. 1. Die SAD stellt mit etwa 1,7 Millionen Erkrankten hierzulande eine bedeutsame psychische Erkrankung dar, siehe Tab. 1.

**Tab. 1:** 12-Monats-Prävalenzen von Angststörungen bei 18- bis 79-Jährigen im DEGS1-MH. Aus: DEGS1-MH (Jacobi et al., 2014)

<b>Tab. 1</b> 12-Monats-Prävalenzen psychischer Störungen (DSM-IV-TR) in der erwachsenen Allgemeinbevölkerung <sup>a</sup>				
Störung bzw. Störungsgruppe (ICD-10-Code)	Frauen	Männer	Gesamt	Anzahl Betroffener (Mio.) <sup>b</sup>
	Prozent (95%-Konfidenzintervall)			
<b>Angststörung (F40, F41)</b>	21,3 (19,4–23,2)	9,3 (8,0–10,8)	15,3 (14,2–16,6)	9,8
– Panikstörung <sup>e</sup>	2,8 (2,2–3,6)	1,2 (0,8–1,8)	2,0 (1,6–2,5)	1,3
– Agoraphobie	5,6 (4,6–6,8)	2,3 (1,7–3,1)	4,0 (3,4–4,7)	2,6
– Soziale Phobie	3,6 (2,7–4,8)	1,9 (1,4–2,5)	2,7 (2,2–3,4)	1,7
– Generalisierte Angststörung	2,9 (2,2–4,0)	1,5 (1,1–2,2)	2,2 (1,8–2,8)	1,4
– Spezifische Phobien <sup>f</sup>	15,4 (13,8–17,2)	5,1 (4,2–6,2)	10,3 (9,3–11,3)	6,6

<sup>a</sup>DEGS1-MH, n=5317 (davon imputierte Werte von n=834 mit fehlenden Werten in diagnostischen Variablen), Daten (% und Konfidenzintervalle) gewichtet nach Alter, Geschlecht und Designfaktoren; ohne Anwendung von DSM-IV-Hierarchieregeln; eine Addition der einzelnen Prävalenzen (insgesamt und in Unterkategorien) ergibt aufgrund der Komorbidität der Diagnosen untereinander eine höhere Zahl als die jeweils angegebene Gesamtprävalenz und ist daher nicht zulässig.<sup>b</sup>Bezugsgröße: 64,1 Mio. Deutsche im Alter von 18 bis 79 Jahren zum 31.12.2010. Zu beachten ist, dass a) sich die Häufigkeiten in verschiedenen Gruppen (z. B. Geschlecht, Altersgruppen) ungleich verteilen und sich die Angaben in Millionen hier auf den jeweiligen Gesamtdurchschnitt beziehen; b) auch die Angaben in Millionen sollen mit entsprechendem Vertrauensintervall interpretiert werden (vgl. Spalte „gesamt“).<sup>c</sup>Ohne Missbrauch/Abhängigkeit illegaler Drogen (nicht erhoben).<sup>d</sup>Screening für Schizophrenie und andere psychotische Störungen ohne weitere Differenzialdiagnose; enthält psychotische Merkmale bei affektiven Störungen sowie psychotische Störungen aufgrund medizinischem Krankheitsfaktor und substanzinduzierte psychische Störungen.<sup>e</sup>Mit und ohne Agoraphobie.<sup>f</sup>Tierphobien, Phobien vor Naturereignissen (z. B. Höhe), Blut-/Spritzen-/Verletzungsphobien.<sup>g</sup>Somatic Symptom Index 4,6 (Escobar et al. [42]), Schmerzstörung.

Globale Prävalenzraten der SAD unter Erwachsenen finden sich sehr heterogen und reichen von 1,4 bis 7,3 % (Beesdo, 2009). Eine Metaanalyse von 43 Studien aus dem westlichen Raum demonstriert eine Variabilität zwischen 7 und 13 % (Furmark, 2002). Die Daten von über 10.000 Jugendlichen zwischen 13 und 18 Jahren in den USA zeigen eine Lebenszeitprävalenz von 9 % (Burstein et al., 2011). Mädchen litten hier häufiger unter der generalisierten SAD (Nomenklatur des DSM-IV), hatten einen früheren Erkrankungsbeginn, eine ausgeprägtere Klinik, größere Einschränkungen und eine höhere Rate an Komorbiditäten wie weiteren Angststörungen, Affektstörungen oder Substanzmissbrauch (Burstein et al., 2011). Ebenso identifizierten die niederländischen Forscher Acarturk et al. (2008) in dem nationalen Mental Health Survey (NEMESIS) mit 7076 Teilnehmer\*innen, neben den Kriterien weiblich, jung und alleinerziehend, zusätzlich ein geringes Bildungsniveau und Arbeitslosigkeit als assoziierte Merkmale einer erhöhten Zwölf-Monats-Prävalenz der SAD und somit als Risikofaktoren. Im Mittel betrug die Anzahl gefürchteter sozialer Situationen zwei bis drei. Je mehr Situationen gefürchtet wurden, desto größer war die Wahrscheinlichkeit der Inanspruchnahme von Gesundheitsdienstleistungen und desto geringer war die Lebensqualität. Neben einem höheren Lebenszeitrisiko und einer breiteren Palette an Angstsymptomen zeigen Frauen größere psychosoziale Einschränkungen durch die Erkrankung (Xu et al., 2012).

Unabhängig von Alter und Geschlecht besteht für alle Erkrankten ein konsequentes Risiko für eine sekundäre Depression, inklusive eines maligneren Verlaufs gegenüber nicht soziophoben Depressiven (Beesdo et al., 2007).

Aktuelle Daten aus den USA zeigen, dass es im Rahmen der COVID-19-Pandemie zu einer deutlichen Zunahme von Ängsten und Phobien innerhalb der Bevölkerung kam. Trotz Rückläufigkeit der pandemischen Lage befindet sich das Angstniveau postpandemisch über dem Ausgangslevel (Daly und Robinson, 2021). Neben den epidemiologischen Daten unterstreicht dies zusätzlich die zunehmende Bedeutsamkeit der Auseinandersetzung mit Angsterkrankungen.

### 1.2.3 Ätiologie und Entstehungsmodelle

Entstehungsgrundlage der sozialen Phobie ist ein Zusammenspiel genetischer, neurobiologischer und soziokultureller Faktoren. Studien zur familiären Anamnese zeigen eine Häufung (Wittchen et al., 2011). Die Erblichkeit der Sozialen Phobie beläuft sich auf bis zu 51 %, welche im Zusammenspiel von Umweltfaktoren zu tragen kommt (Domschke, 2014).

Auf neurobiologischer Ebene wird die Dysfunktion striataler präsynaptischer Dopaminrezeptoren sowie postsynaptischer Serotoninrezeptoren beschrieben (Den Boer, 2000).

Darüber hinaus scheinen kritische Lebensereignisse epigenetisch Einfluss auf regulatorische Anteile der DNA zu haben. Durch Methylierung von Zielgenen, wie z. B. der Monoaminoxidase oder Serotoninrezeptoren wird durch Modulation der Neurotransmitterhomöostase die Entstehung von Angststörungen begünstigt (Domschke, 2014).

Als intrapersonale Risikofaktoren sind soziale Gehemmtheit und Schüchternheit identifiziert (Stein et al., 2001). Die Betroffenen haben ein überdurchschnittlich negatives Selbstbild (Rapee und Lim, 1992). Erziehung und Verhalten der Eltern, Erfahrungen mit Gleichaltrigen, kritische Lebensereignisse und kultureller Kontext tragen zur Entwicklung einer SAD bei. Negative Lernerfahrung durch überbehütendes oder auch feindseliges elterliches Verhalten kann zu pathologischen kognitiven Mustern der Interpretation zwischenmenschlicher Situationen führen (Taylor und Alden, 2005). Im kognitiven Modell der SAD nach Clark und Wells (1995) wird die Angst durch ein Zusammenspiel

dysfunktionaler Kognitionen, der veränderten Wahrnehmung sozialer Stimuli, körperlicher Symptome und Sicherheitsverhalten bedient und aufrechterhalten. Dysfunktionale Annahmen von Interaktion beziehen sich auf einen überhöhten Leistungsanspruch der Person an sich selbst in sozialen Situationen, vermessenen Ideen möglicher Konsequenzen von missglückter sozialer Interaktion und einem negativen Selbstbild. Gefürchtete Konsequenzen der Erkrankten sind Zurückweisung und Verlust von Valenz der eigenen Person. Soziale Reize werden verstärkt negativ interpretiert und als bedrohlich wahrgenommen (Gilboa-Schechtman und Shachar-Lavie, 2013). Defizite der sozialen Kompetenz können ebenso ursächlich für die Störung sein (Morschitzky, 2013). Ein möglicher Mangel an Sozialkompetenz kann allerdings wiederum auch vermeidendem Verhalten und daraus resultierenden Defiziten im sozialen Umgang geschuldet sein (Clark und Wells, 1995). Es besteht eine Hypervigilanz gegenüber sozialen Reizen und eine Fixierung auf physische Symptome sowie negative Emotionen wie Scham und Angst (Rapee und Heimberg, 1997; Schofield et al., 2012). Durch sogenanntes Sicherheitsverhalten, wie z. B. luftigere Kleidung tragen, um weniger zu schwitzen, wird versucht, nicht vermeidbare Situationen zu kontrollieren (Fehm und Knappe, 2011). Ein positives soziales Erleben wird eher als Bestätigung eines gelungenen Sicherheitsverhaltens gewertet, als dass es die Angst für zukünftige Interaktionen reduziert.

Des Weiteren beschreiben Wong und Rapee (2016), dass neben speziellen internen Aufmerksamkeitsprozessen für soziale Stimuli, der Interpretation dieser und Vermeidungsverhalten die Angst darüber hinaus durch neurobiologische Faktoren wie Projektionsschleifen der Amygdala und Insula bestehen bleibt. Zudem gibt es eine vielfach bestätigte wechselseitige Beziehung und mögliche Negativspirale zwischen Vermeidungsverhalten und bestehender sozialer Angst (Asher et al., 2021).

#### 1.2.4 Verlauf und Komorbidität

Krankheitsbeginn ist meist das Jugend- bis frühe Erwachsenenalter. Erstmanifestationen nach dem 25. Lebensjahr sind selten (Beesdo et al., 2007). Häufig schwankt die Ausprägung der Symptomatik im zeitlichen Verlauf. Meist verläuft die Erkrankung persistierend und vollständige Remissionen sind selten (Beesdo et al., 2012). Alter bei Erstmanifestation ist im Schnitt 15 Jahre. Die Erkrankungsdauer beträgt im Mittel 16,3

Jahre, durchschnittliches Alter zu Therapiebeginn ist 27,2 Jahre, wobei 80 % der Betroffenen unbehandelt bleiben (Grant et al., 2005). Ohne Therapie sind die Verläufe meist chronisch, einhergehend mit starken Einschränkungen der beruflichen und sozialen Funktionsfähigkeit (Stein et al., 2000). Es besteht eine Assoziation mit beeinträchtigter physischer Gesundheit, geringen Bildungsaussichten, schlechteren beruflichen Aussichten, finanzieller Abhängigkeit und einem erhöhten Risiko für Suizidgedanken und -versuche (Davidson et al., 1993; Schneier et al., 1992).

Die Erkrankung wird im ambulanten Kontext häufig übersehen und Betroffene sind deutlich unterdiagnostiziert (Witlink et al., 2010). Es besteht, wie bereits erwähnt, eine hohe Rate an Komorbidität mit weiteren psychischen Erkrankungen. Besonders die soziale Vermeidung hat die Konsequenz, dass Menschen mit Sozialer Angststörung signifikant mehr Einsamkeit erleben (Oren-Yagoda, 2022). Einsamkeit ist eine relevante Variable für die Entstehung einer Depression (Erzen et al., 2018). So sind depressive Episoden häufig Folge der Erkrankung. Es ist davon auszugehen, dass 50 bis 90 % der Betroffenen darunter leiden (Beesdo et al., 2007; Tiller, 2013). Des Weiteren neigen vor allem Männer zu Substanzmissbrauch, primär mit Alkohol als Kompensationsmechanismus und Selbstmedikationsversuch (Xu et al., 2012). Das Risiko, eine Alkoholabhängigkeit zu entwickeln, ist für Personen mit SAD doppelt so wahrscheinlich gegenüber Gesunden (Marshall, 1994). Ebenso gibt es eine Häufung von problematischem Drogenkonsum (Buckner et al., 2008; Kessler et al., 2005; Xu et al., 2012). Ferner sind die generalisierte Angststörung, die bipolare Störung und Persönlichkeitsstörungen gängige Begleiterkrankungen (Grant et al., 2005).

#### 1.2.5 Diagnostik

Die S3-Leitlinie Behandlung von Angststörungen in der zweiten Version (2021) empfiehlt eine stufenweise Diagnostik, beginnend mit einem offenen Interview zu Entwicklungsanamnese, belastenden Faktoren, Lebensumständen und auslösenden Situationen, gefolgt von einer umfassenden Befunderhebung inklusive Eigen- und Fremdanamnese, Differenzialdiagnostik und Schweregradbeurteilung. Die diagnostischen Kriterien sind von ICD-10-GM (Dilling et al., 2015) und dem DSM-V (American Psychiatric Association, 2013) vorgegeben und werden im Verlauf vorgestellt. Für die Erfassung der Symptomatik und Überprüfung der Erfüllung der Kriterien werden

Fragebögen und Interviews, wie das strukturierte klinische Interview (SKID) für DSM-IV/V empfohlen. Die Leitlinie empfiehlt zusätzlich eine differenzialdiagnostische Abklärung somatischer und anderer psychischer Erkrankungen. Als häufige somatische Differenzialdiagnosen werden pulmonale Erkrankungen z. B. chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Herz-Kreislaufkrankungen z. B. Angina pectoris, neurologische Erkrankungen, z. B. Migräne und endokrine Störungen genannt. Zum Ausschluss sollen klinische, labortechnische und bildgebende Verfahren eingesetzt werden. Zur Abgrenzung von Angststörungen gegenüber anderen psychischen Störungen werden Screeningverfahren empfohlen (Bandelow et al., 2021).

#### 1.2.6 Diagnosekriterien nach ICD-10

Im ICD-10 der World Health Organisation (WHO) wird die Soziale Phobie (SoPhie) unter den Phobischen Störungen als F 40.1 gelistet. Diagnostische Kriterien nach ICD-10 der deutschen Version (Dilling et al., 2015) sind:

A) Entweder 1. oder 2.:

1. Die deutliche Furcht, im Zentrum der Aufmerksamkeit zu stehen oder sich peinlich oder erniedrigend zu verhalten.
2. Die deutliche Vermeidung, im Zentrum der Aufmerksamkeit zu stehen, oder von Situationen, in denen die Angst besteht, sich peinlich oder erniedrigend zu verhalten.

Diese Ängste treten in sozialen Situationen auf, wie beim Essen oder Sprechen in der Öffentlichkeit, Begegnungen mit Bekannten in der Öffentlichkeit, Hinzukommen oder Teilnahme an kleinen Gruppen, wie z. B. bei Partys, Konferenzen oder in Klassenräumen.

B) Mindestens zwei Angstsymptome in den gefürchteten Situationen und einmal seit Auftreten der Störung, wie in F 40.0, Kriterium B 3 (wenigstens zwei körperliche Angstsymptome aus einer definierten Liste müssen mindestens einmal gleichzeitig mit der Angst aufgetreten sein) sowie zusätzlich mindestens eines der folgenden Symptome:

1. Erröten oder Zittern,
2. Angst zu erbrechen,
3. Miktions- oder Defäkationsdrang bzw. Angst davor.



C) Deutliche emotionale Belastung durch die Angstsymptome oder das Vermeidungsverhalten. Einsicht, dass die Symptome oder das Vermeidungsverhalten übertrieben oder unvernünftig sind.

D) Die Symptome beschränken sich ausschließlich oder vornehmlich auf die gefürchteten Situationen oder auf Gedanken an diese.

E) Ausschlusskriterien: Die Symptome des Kriteriums A sind nicht bedingt durch Wahn, Halluzinationen oder andere Symptome der Störungsgruppen organischer psychischer Störungen (F 0), Schizophrenie und verwandte Störungen (F 20 - F 29), affektiven Störungen (F 30 – F 39) oder einer Zwangsstörung (F 42) oder sind nicht Folge einer kulturell akzeptierten Anschauung.

Deutsche Behandler\*innen sind die Diagnostik betreffend an den ICD-10 der WHO gebunden.

#### 1.2.7 Diagnosekriterien nach DSM-V

Das Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) ist ein Klassifikationssystem psychiatrischer Erkrankungen, herausgegeben von der American Psychiatric Association (APA). Es wird vorwiegend im US-amerikanischen Raum zur Diagnosestellung psychiatrischer Erkrankungen verwandt und kann analog zur ICD-Klassifikation betrachtet werden. In der letzten Überarbeitung der fünften Version des DSM wurde der Terminus Soziale Phobie (Social Phobia) von dem Begriff Social Anxiety Disorder (SAD) abgelöst. Die Kriterien zur Diagnosestellung einer SAD (300.23) im DSM-V (American Psychiatric Association, 2013) sind:

A. Ausgeprägte Furcht oder Angst vor einer oder mehreren sozialen Situationen, in denen die Person einer möglichen Überprüfung durch andere ausgesetzt ist. Beispiele hierfür sind soziale Interaktionen (z. B. ein Gespräch führen, unbekannte Personen treffen), beobachtet werden (z. B. beim Essen oder Trinken) und vor anderen auftreten

(z. B. eine Rede halten). Hinweis: Bei Kindern muss die Angst in Peer-Settings auftreten und nicht nur während der Interaktion mit Erwachsenen.

- B. Die Person befürchtet, dass sie sich auf eine Weise verhalten oder Angstsymptome zeigen wird, die negativ bewertet werden (d. h. demütigend oder peinlich sein, zu Ablehnung führen oder andere beleidigen werden).
- C. Die sozialen Situationen rufen fast immer Furcht oder Angst hervor. Hinweis: Bei Kindern kann sich die Furcht oder Angst in sozialen Situationen durch Weinen, Wutanfälle, Erstarren, Anklammern, Zurückweichen oder die situative Unfähigkeit zu sprechen äußern.
- D. Die sozialen Situationen werden vermieden oder mit intensiver Furcht oder Angst ertragen.
- E. Die Angst oder Befürchtung steht in keinem Verhältnis zur tatsächlichen Bedrohung durch die soziale Situation und den soziokulturellen Kontext.
- F. Die Furcht, Angst oder Vermeidung ist anhaltend und dauert typischerweise 6 Monate oder länger an.
- G. Die Furcht, Angst oder Vermeidung verursacht klinisch signifikante Belastungen oder Beeinträchtigungen in sozialen, beruflichen oder anderen wichtigen Funktionsbereichen.
- H. Die Furcht, Angst oder Vermeidung ist nicht auf die physiologischen Wirkungen einer Substanz, z. B. einer Droge, eines Medikaments oder einer anderen Erkrankung zurückzuführen.
- I. Die Furcht, Angst oder Vermeidung lässt sich nicht besser durch die Symptome einer anderen psychischen Störung erklären, wie z. B. Panikstörung, Körperdysmorphie Störung oder Autismus-Spektrum-Störung.
- J. Wenn eine andere Erkrankung z. B. Morbus Parkinson, Adipositas, Entstellung durch Verbrennungen oder Verletzungen vorliegt, steht die Furcht, Angst oder Vermeidung eindeutig in keinem Zusammenhang oder ist übermäßig.

Zusätzlich ist zu bestimmen:

„Nur in Leistungssituationen“, wenn die Soziale Angststörung sich ausschließlich auf das Sprechen vor anderen oder das Erbringen von Leistung vor anderen bzw. in der Öffentlichkeit beschränkt ist.

Hervorzuheben sind Neuerungen des DSM-V gegenüber dem DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994). Die Unterteilung der Typen generalisiert und spezifisch sind durch Hinzufügen der Subgruppe „nur in Leistungssituationen“ verzichtbar geworden. Diese neue Untergruppe unterscheidet sich in Ätiologie, Alter bei Erkrankungsbeginn, physiologischer Reaktion und Behandlungsreaktion.

Die diagnostischen Kriterien des DSM-IV/V werden mittels Strukturierten Klinischen Interviews (SKID) erhoben. Sie bestehen aus Fragebögen und Abfragen. Das SKID-I detektiert psychische Störungen der Achse-I des DSM. Das SKID-II ist auf die Diagnostik von Persönlichkeitsstörungen, die sogenannten Achse-II-Störungen spezialisiert (Wittchen et al., 2011). Im Kontext unserer Studie besitzt dies differenzialdiagnostische Relevanz, da mit den SKID sicherstellt werden konnte, dass keine Überlagerung oder Fehldiagnose durch die ängstlich-vermeidende oder andere Persönlichkeitsstörungen vorlag.

Im Gegensatz zur ICD-10 fordert das DSM-V nicht das Vorhandensein von Angstsymptomen. Dies stellt klinisch eine Einschränkung des ICD-10 dar, da Symptome bei ausgeprägtem Vermeidungsverhalten nicht unbedingt zum Vorschein kommen (Morschitzky, 2013). Das DSM-V stellt die wissenschaftliche Referenz dar, weshalb im Folgenden der Begriff SAD, anstatt Soziale Phobie verwandt wird.

#### 1.2.8 Therapie der Sozialen Angststörung

Laut S3-Leitlinie zur Behandlung von Angststörungen kann eine Behandlung der SAD generell mit Medikamenten, kognitiver Verhaltenstherapie (KVT), psychodynamischer Psychotherapie, Entspannungsverfahren oder durch eine Kombination dieser Verfahren erfolgen (Bandelow et al., 2021).

Für die Pharmakotherapie werden die Substanzklassen Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI) und Selektive Serotonin-Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (SSNRI) empfohlen. Den Empfehlungsgrad Ia der Leitlinie zur medikamentösen Therapie besitzen die Wirkstoffe Paroxetin, Sertralin und Escitalopram aus der Gruppe der SSRI, sowie das SSNRI Venlafaxin. Der irreversible MAO-Hemmer Phenelzin sollte aufgrund von starken Wechsel- und Nebenwirkungen nur in therapieresistenten Ausnahmefällen verabreicht werden. Weitere Antidepressiva, wie z.

B. Moclobemid haben in der aktuellen Studienlage keinen eindeutigen Vorteil und werden daher nicht empfohlen. Das Gleiche gilt für das noradrenerge und spezifisch serotonerge Antidepressivum (NaSSA) Mirtazapin (Bandelow et al., 2021).

Zur Symptomkontrolle von Zittern, Herzklopfen, Schwitzen und Panikempfinden werden teilweise noch weitere Substanzklassen wie Benzodiazepine und Beta-Blocker eingesetzt. Die Verabreichung von Benzodiazepinen sollte aufgrund der Nebenwirkungen, Abhängigkeit und Beeinträchtigung der kognitiven Leistungsfähigkeit lediglich kurzzeitig erfolgen. Für eine Milderung der Symptome, wie beispielsweise dem Händezittern durch Gabe von Beta-Blockern gibt es keine Evidenz.

Mögliche Wechsel- und Nebenwirkungen von Pharmaka wie Unruhe, Schlafstörungen und sexuelle Dysfunktion sollten vor Therapiebeginn gemeinsam mit den Patient\*innen abgewogen werden (Bandelow et al., 2021).

Eine generelle Empfehlung zur Dauer der medikamentösen Therapie besteht nicht. Es wird vorgeschlagen, nach Eintreten der Remission die Therapie für 6 bis 12 Monate fortzuführen, analog zur medikamentösen Therapie anderer psychischer Erkrankungen (Bandelow et al., 2021).

Die Datenlage zur Wirksamkeit von Psychotherapien bei SAD ist ambivalent. Die Leitlinie betont den Vorteil von KVT gegenüber Wartelistenbedingungen, gibt allerdings auch die unklare Abgrenzung gegenüber psychologischen Placebo-Bedingungen an (Bandelow et al., 2015). Die medikamentöse Therapie mit SSRI hingegen ist in zahlreichen Metaanalysen als wirksam belegt (Blanco et al., 2003; Fedoroff und Taylor, 2001). In einer Metaanalyse von 108 Studien bestätigten sich Pharmakotherapien, vor allem SSRI und Benzodiazepine sogar als wirksamer als Verhaltenstherapien und Entspannungsverfahren (Fedoroff und Taylor, 2001). Die Leitlinie (2021) empfiehlt eine KVT jedoch gleichwertig zur medikamentösen Therapie mit dem Evidenzgrad IA. Einzel-KVT wird als wirksamer erachtet als Gruppen-KVT (IB). Psychodynamische Psychotherapien sind nachrangig empfohlen. Letztere sollen nur bei mangelnder Verfügbarkeit oder Versagen einer KVT, sowie bei explizitem Wunsch der Patient\*innen zur Anwendung kommen.

### 1.2.9 Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten bei Sozialer Angststörung

Von vielen Psychopathologien ist bekannt, dass Aufmerksamkeitsprozesse gestört sind und die Informationsverarbeitung zur Entscheidungsfindung verzögert ist (Hinterbuchinger et al., 2018). Grundsätzlich beeinflusst Angst Entscheidungsverhalten durch die Fokussierung auf die Vermeidung von Bedrohung (Bishop und Gagne, 2018).

Selbstbild und Selbsteinschätzung variieren bei Patient\*innen mit SAD vom objektiven Befund. So zeigten Wallace und Alden (1995), dass sozial ängstlichere Männer in einer objektiv als erfolgreich bewerteten sozialen Interaktion glauben, dass an Sie ein höherer Anspruch gestellt werden würde, als es tatsächlich der Fall war, und erlebten dadurch geringere Selbstwirksamkeitserfahrungen im Vergleich zu nicht sozial ängstlichen Männern.

Auch die Selbstbeurteilung der Außenwirkung fällt bei Menschen mit SAD deutlich negativer aus als bei nicht ängstlichen Kontrollen (Rapee und Lim, 1992). Daher rührt vermutlich die Erwartung von anderen ebenso negativ beurteilt zu werden, mit daraus resultierender Angst vor menschlichen Begegnungen. Dies betrifft insbesondere Momente, in denen jemand einen besonderen Eindruck hinterlassen möchte und nicht daran glaubt, wie gewünscht wirken zu können (Leary und Kowalski, 1995).

In seinem kognitiven Modell der SAD fasst Hofmann (2007) als erhaltende Faktoren der Störung die Fokussierung auf die Angst, in sozialen Situationen, einem negativen Bild der eigenen Fähigkeiten mit sozialen Situationen umzugehen, Überschätzung der negativen Folgen von Interaktion und der Sorge vor emotionalem Kontrollverlust zusammen. Die Angst vor Bewertung, Bloßstellung und Erniedrigung durch Interaktion führt dann zur Vermeidung sozialer Situationen. Das resultierende Vermeidungsverhalten ist wiederum Teil des Entstehungsprozess und der Aufrechterhaltung von Angststörungen (Hofmann et al., 2008). Es stellt das Charakteristikum der Erkrankung dar.

Das Vermeidungsverhalten bei Phobien besteht auch trotz des Risikos eines finanziellen Verlustes beziehungsweise dem Verzicht auf Belohnung fort. So zeigen Untersuchungen von Pittig et al. (2014), in denen eine kurzfristige Belohnung für die virtuelle Konfrontation mit dem einem angstausslösenden Reiz geboten wird, dass gefühlsbasierte, rational nicht nachvollziehbare Entscheidungen mit Verzicht auf monetäre Belohnung getroffen werden,

lediglich um den Trigger zu vermeiden. Die Vermeidungsreaktion an sich geht somit einher mit verstärkter Risikobereitschaft in Bezug auf wirtschaftliche Verluste. Dieses Vermeidungsverhalten kann durch langfristige Belohnungen gemindert werden.

In Untersuchungen zum Entscheidungsverhalten bei SAD lassen sich andere Mechanismen objektivieren als beispielsweise bei der generalisierten Angststörung. Im Vergleich findet man bei der Generalisierten Angststörung in Belohnungs- und Bestrafungsspielen eine höhere Fehlerquote in Spielentscheidungen als bei Gesunden oder Personen mit SAD (DeVido et al., 2009). Im Kontrast dazu kann bei Patient\*innen mit SAD sogar eine schnellere Informationssammlung, eine präzisere Diskriminierung von Reizen und dadurch bessere Ergebnisse bei Aufmerksamkeitsaufgaben aufgrund einer pathologischen Hypervigilanz detektiert werden (Dillon et al., 2022). Diese gesteigerte Sensibilität für Reize stellt ein zentrales Merkmal des Verarbeitungsmechanismus und des Verhaltens bei SAD auf soziale Reize dar.

### 1.3 Fragestellung und Ziel

Die Grundlage für die vorliegende Studie war eine Untersuchung mit 68 gesunden Proband\*innen. In dieser konnten signifikante Unterschiede des Entscheidungs- und Vermeidungsverhaltens in einem digitalen Würfelspiel mit sozialem Feedback (SoDec) in Abhängigkeit der Ausprägung der subklinischen sozialen Ängstlichkeit nachgewiesen werden (Schultz et al., 2019). Daher vermuteten wir gleichartige, relevante Unterschiede zwischen gesunden Proband\*innen und Patient\*innen mit klinisch relevanter Sozialer Angststörung.

In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob in einer Studie mit gleichem Design gleichermaßen Unterschiede im Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten bei Patient\*innen mit Sozialer Angststörung zu finden sind. Ziel dieses Projektes ist es daher, bei Patient\*innen mit diagnostizierter Sozialer Angststörung soziale Vermeidung experimentell zu messen und mit gesunden Kontrollproband\*innen zu vergleichen.

Die Nullhypothese lautet, Personen mit Sozialer Angststörung zeigen im Vergleich zu Gesunden keinen Unterschied des sozialen Entscheidungs- und Vermeidungsverhaltens im digitalen Verhaltensexperiment SoDec. Die Alternativhypothese lautet, bei der

Sozialen Angststörung findet sich ein Unterschied des Entscheidungs- und Vermeidungsverhaltens im digitalen Verhaltensexperiment SoDec.

Zur Überprüfung dieser Fragestellung wird ein Patient\*innenkollektiv mit SAD, sowie eine Gruppe gesunder Vergleichsproband\*innen akquiriert. In einem ersten Arbeitsschritt werden mittels auf dem Gebiet gängiger psychometrischer Testungen soziale Ängstlichkeit mit Vermeidungsverhalten, depressive Symptome, Eigenschaftsangst, autistische Merkmale und die Ausprägung von Persönlichkeitsanteilen beider Gruppen erhoben. Dadurch soll sowohl die Testung des Kollektivs auf Eignung zur Untersuchung der Fragestellung ermöglicht werden, als auch mögliche Störvariablen identifizierbar und adressierbar gemacht werden. Getestet werden soll:

Eignen sich die von uns eingeschlossenen Patient\*innen zur Untersuchung der Fragestellung?

Um das Entscheidungs- und Vermeidungsverhaltens von Patient\*innen mit SAD mit gesunden Kontrollproband\*innen vergleichen zu können, spielen alle Teilnehmenden das digitale neuro-ökonomische Würfelspiel SoDec im f-MRT, welches ähnlich dem Ultimatum Game konzipiert ist. Die Ergebnisse der Spielentscheidungen mit und ohne soziale Bedingung beider Gruppen werden im Anschluss auf mögliche Unterschiede geprüft und der individuelle Wert des Spiels als Indikator für Vermeidungsverhalten bestimmt und verglichen. Überdies soll die Kernfrage mit Bezugnahme auf die vorige Studie beantwortet werden:

Zeigen Patient\*innen mit SAD Unterschiede im Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten im SoDec im Vergleich zu Gesunden? Kann hier (verstärktes) Vermeidungsverhalten im Spiel mit sozialer Bedingung nachgewiesen werden?

## 2. Patient\*innen und Methoden

### 2.1 Überblick

Die vorliegende Studie wurde als Beobachtungsstudie, genauer als prospektive Fall-Kontroll-Studie mit digitalen Experimenten im f-MRT durchgeführt.

### 2.2 Ethik

Die Studie wurde auf Grundlage der revidierten Deklaration von Helsinki, des Weltärztebundes (1982/2013) und den entsprechenden gesetzlichen Grundlagen der Bundesrepublik Deutschland durchgeführt. Ein Ethikvotum der Ethikkommission des Universitätsklinikums Bonn wurde vor Beginn der Studie eingeholt. (Ref.-Nr. 098/18)

### 2.3 Stichprobengröße und Teilnahmebedingungen

Anhand der Daten aus dem zuvor durchgeführten Experiment mit 68 Teilnehmer\*innen von Schultz et al. (2019) ist die notwendige Größe der Stichprobe ermittelt worden. In dieser war die Differenz der LSAS-Scores der mehr und weniger ängstlichen Gruppe aus nicht soziophoben Individuen  $48 - 9,6 = 38,4$  Punkte. Im zweiseitigen Zweistichproben-T-Test unterschied sich die abhängige Variable mit einer Effektstärke von Cohen  $s d = 0,656$ . Um diesen Effekt mit einem Alpha-Fehler von 5 % und einem Beta-Fehler von 20 % (= 80 % Power) zu erreichen, waren 30 Proband\*innen pro Gruppe notwendig (Faul et al., 2007).

Folglich wurden in der von uns durchgeführten Studie insgesamt 60 Proband\*innen untersucht. Davon hatten 30 eine diagnostizierte SAD. Dreizehn Teilnehmende wiesen nebenbefundlich Kriterien einer schweren depressiven Episode auf. Studienabbrecher gab es nicht.

Einschlusskriterien für das Gesamtkollektiv waren Nichtraucher\*innenstatus, Volljährigkeit, negativer Schwangerschaftsstatus sowie die Einwilligungsfähigkeit zur Teilnahme an der Studie.

Gesonderte Einschlusskriterien für die Proband\*innen war eine nach Kriterien des DSM-IV/V diagnostizierte SAD, verifiziert per SKID, sowie ein aktueller Liebowitz Social Anxiety Score (LSAS) über 40 Punkte.



Kollektivübergreifende Ausschlusskriterien waren vor allem durch das MRT-Vorhaben vorgegeben. So galten stattgehabte herz- oder neurochirurgische Eingriffe, das Vorhandensein eines Herzschrittmachers, einer Insulinpumpe, von Hörgeräten, Metallteilen am oder im Körper wie z. B. Gelenkersatz, Spirale, Metallclips, großflächige Tätowierungen oder nicht entfernbare Piercings sowie Klaustrophobie als Ausschlusskriterien. Die Kontrollgruppe wurde parallelisiert. Die Auswahl erfolgte nach Geschlecht, Alter plus minus fünf Jahre, Zeit in Schul- und Ausbildung, psychischer und somatischer Gesundheit, dem Ausschluss von Substanzkonsum im Speziellen psychoaktiver Substanzen oder einer Dauermedikation mit der Ausnahme von Kontrazeptiva.

#### 2.4 Rekrutierung

Die Rekrutierung der diagnostizierten Probanden erfolgte überwiegend in Kooperation mit der Arbeitsgruppe Social Phobia Research Group, der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonn, durch die Abteilung für Allgemeine Psychiatrie I der LVR-Klinik Bonn, durch die Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonn sowie durch Aushänge in ambulanten psychotherapeutischen Praxen in Bonn. Die Kontrollproband\*innen wurden über Aushänge in Räumlichkeiten der Universitätsklinik Bonn sowie Postings in sozialen Medien wie Facebook angeworben. Alle Teilnehmenden erhielten nach Abschluss der Testung eine finanzielle Aufwandsentschädigung in Höhe von 50 Euro. Die Finanzierung stammte aus Drittmitteln des Institutes für Medizinische Psychologie des Universitätsklinikums Bonn. Alle Teilnehmenden hatten ausreichende Deutschkenntnisse, um die Aufgaben zu verstehen und vor Beginn der Untersuchung eine schriftliche, rechtswirksame Einverständniserklärung abgegeben.

#### 2.5 Psychometrische Testverfahren

Zu Anfang der Studie füllten die Teilnehmer\*innen eigenständig auf Selbstauskunft basierende Fragebögen aus. Diese etablierten neuropsychologischen Tests dienten (1) der Messung der Ausprägung sozialer Ängste und depressiver Symptomatik sowie (2) der Feststellung und Quantifizierung von Persönlichkeitsmerkmalen, welche Einfluss auf die

soziale Entscheidungsfindung haben. So konnten Unterschiede der beiden Kohorten untersucht und belegt werden.

Die Ausprägung der Sozialen Ängstlichkeit wurde mit dem deutschsprachigen Standardfragebogen Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS) gemessen (Liebowitz, 1987). Mit dem Beck-Depressions-Inventar (BDI) wurde das Vorliegen einer depressiven Episode untersucht sowie die Intensität der Episode quantifiziert (Beck et al., 1996). Mittels Autismus-Quotient (AQ) Screening-Test wurden autistische Merkmale detektiert (Baron-Cohen et al., 2001). Das Maß von Angst als Persönlichkeitseigenschaft wurde mit der deutschen Version des Spiegelberger State-Trait Anxiety Inventory (STAI-T) erhoben (Laux et al., 1981). Zur Beschreibung und Einordnung genereller Persönlichkeitsmerkmale wurde der NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) genutzt (Costa und McCrae, 1989). Die Tests werden im Folgenden genauer vorgestellt. Die SKIDs wurden durch die Behandler\*innen im Vorhinein durchgeführt und lagen uns nicht vor.

### 2.5.1 Liebowitz Social Anxiety Scale

Der LSAS (Liebowitz, 1987) gilt als zuverlässiges, erprobtes Standardinstrument zur Abschätzung des Schweregrades einer sozialen Angststörung in Forschung und Praxis. Es besitzt eine hohe Reliabilität, Validität und Sensitivität für Behandlungserfolge (Heimberg et al., 1999). Im Englischen existiert sowohl eine Version als Fremdbeurteilungsbogen (LSAS Clinician Administered) als auch als Selbstauskunftsbogen (LSAS Self Report). Stangier und Heidenreich (2004) entwickelten eine Version in deutscher Sprache.

In dem Fragebogen wird die Intensität von Angst und die Häufigkeit von Vermeidungsreaktionen für 24 verschiedene soziale Situationen im Zeitraum der letzten Woche abgefragt. Diese sind unterteilbar in elf leistungsbezogene und dreizehn interaktionsbezogene Situationen. Die Skala misst 0 - 3 Punkte, je nach Ausprägung der Angst- und Vermeidungsreaktion von 0 - keine, 1 - gering, 2 - mäßig oder 3 - stark. Der maximale Punktwert beträgt 144.

Die empirischen Grenzwerte für das Vorliegen einer SAD liegen für den LSAS Clinician Administered bei 30 Punkten und für den LSAS Self Report bei 60 Punkten (Mennin et

al., 2002; Mitte et al., 2007; Rytwinski et al., 2009). Neuere Forschung zeigt, dass es ebenso möglich ist, den Eintritt einer Remission der SAD abzuschätzen (von Glischinski et al., 2018). Hier wurde ermittelt, dass Cut-off Werte von 35 Punkten im Selbstbeurteilungsbogen und 30 Punkte im Fremdbeurteilungsbogen zugrunde gelegt werden können. Um möglichst eindeutige Ergebnisse zu erzielen, setzten wir für unsere Proband\*innen ein aktuelles Ergebnis von mindestens 40 Punkten im LSAS voraus.

### 2.5.2 Beck-Depressions-Inventar II

Der BDI II wird in der deutschsprachigen Version als Selbstbeurteilungsinstrument zur Erfassung depressiver Symptome und ihrer Schweregradbeurteilung genutzt (Hautzinger et al., 2009). Er besitzt über ein breites Spektrum an Erkrankungsschwere eine hohe Reliabilität und Validität (Keller et al., 2022; Kühner et al., 2007). Der Test umfasst Fragen zu 21 Kategorien, u. a. Freude, Schuldgefühle, Pessimismus, Versagensgefühle sowie Selbstmordgedanken und orientiert sich am DSM-IV (Beck et al., 1996). Ein Gesamtwert bis zu 13 Punkten wird als nicht klinisch relevante Symptomatik eingestuft. Zwischen 14 und 19 Punkten wird eine milde depressive Symptomatik detektiert. Ein Gesamtwert ab 29 Punkten weist auf eine schwere depressive Episode hin. Der maximale Punktwert liegt bei 63 (Hautzinger et al., 2009; Kühner et al., 2007).

Unser Ziel war es, mit diesem Instrument die häufigste Komorbidität der SAD zu erfassen und graduieren, um einen möglichen Einfluss auf Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten einordnen zu können.

### 2.5.3 Autismus-Spektrum-Quotient

Der AQ ist ein Selbstauskunftsfragebogen für normal begabte Individuen ab 16 Jahren und beinhaltet 50 Aussagen, die in vier Stufen von „nicht“ über „eher nicht“, „eher“ bis „ich stimme zu“ beantwortet werden können (Baron-Cohen et al., 2001). Die Formulierung der Fragen führt in jeweils der Hälfte zu einer zustimmenden oder ablehnenden Antwort. Die Antworten werden zur Auswertung mit null oder einem Punkt versehen und summiert. Hauptsächlich werden die drei Bereiche soziale Interaktion und Spontaneität, Fantasie und Vorstellungsvermögen sowie Kommunikation und Reziprozität abgefragt (Freitag et al., 2007). Eine Punktzahl über 32 deutet auf ein klinisch signifikantes Niveau autistischer Merkmale hin (Baron-Cohen et al., 2001). Er eignet sich somit als Screening Instrument,

um zu sehen, ob eine Störung aus dem Autismus-Spektrum wahrscheinlich ist. Störungen des Autismus-Spektrums gehen einher mit Defiziten in sozialem Umgang und Kommunikation, zugleich können sie Ursache von Vermeidung sozialer Interaktion sein (American Psychiatric Association, 2015). Daher nutzten wir diesen Test, um Autismus als Differenzialdiagnose der SAD einzubeziehen beziehungsweise als Ursache für Vermeidungsverhalten ausschließen zu können.

#### 2.5.4 State-Trait Anxiety Inventory

Der STAI Test quantifiziert das grundsätzliche Maß an Angst als Eigenschaft der Grundpersönlichkeit (Laux et al., 1981; Spiegelberger, 1970). Spiegelberger unterscheidet zwischen der Trait-Angst als stabiler, dauerhafter Eigenschaft einer Person und der State-Angst, der fluiden Zustandsangst einer Person, unter anderem abhängig von der situativen Stimmung. Die deutschsprachige Langversion beinhaltet 20 Fragen, die sich in Selbstaussagen auf das Befinden beziehen. Sie können in vier Stufen von 1 - fast nie, 2 – manchmal, über 3 – oft, bis 4 - fast immer beantwortet werden. Ein höherer Punktwert korreliert mit stärkerer Eigenschaftsangst (Grimm, 2009). Der Test wurde genutzt, um die Ausprägung von Ängstlichkeit als Persönlichkeitsmerkmal zu messen und eine zufällige Häufung mit möglicher Überlagerung zu erfassen beziehungsweise auszuschließen.

#### 2.5.5 NEO-Fünf-Faktoren-Inventar

Der NEO-FFI von McCrae und Costa (1989/2008) in der deutschen Version von Borkenau et al. (2008) ist ein mehrdimensionaler Persönlichkeitstest. Er unterteilt über 60 Aussagen die Ausprägung der sogenannten Big Five. Die Big Five sind die Persönlichkeitsmerkmale Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrung, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit. Diese werden über eine fünfstufige Zustimmungsskala zu den Aussagen eingeordnet und anschließend die Stärke der Ausprägung des einzelnen Merkmals bestimmt. Hierüber soll die individuelle Charakteristik der einzelnen Merkmale innerhalb eines vorgegebenen Kontinuums abgebildet werden.

Die Dimension Neurotizismus erfasst die Spannweite emotionaler Labilität bis Stabilität und das Erleben negativer Emotionen. Extraversion bildet zurückhaltendes bis geselliges zwischenmenschliches Verhalten ab. Offenheit für Erfahrung gibt die Eigenheit des

Umgangs mit Neuem, von vorsichtig, konservativ bis neugierig, abwechslungsreich an. Verträglichkeit erfasst die interpersonelle Ebene von kooperativem, empathischem bis konkurrenzorientiertem, egozentrischem Verhalten. Gewissenhaftigkeit bezieht sich auf Handlungsplanung und gibt an, wie unpräzise bis organisiert und sorgfältig jemand ist. Mittels NEO-FFI konnten Merkmale der Gesamtpersönlichkeit erhoben werden und für die SAD typische Eigenschaftsmuster ermittelt und verglichen werden.

## 2.6 Funktionelle Magnetresonanztomografie

Die f-MRT ist ein bildgebendes Verfahren ohne Röntgenstrahlung, welches präzise mehrdimensionale Bilder generiert und Regionen mit erhöhter Stoffwechselaktivität räumlich darstellen kann. Die Funktionsweise beruht auf dem BOLD-Effekt (Blood Oxygenation Level Dependent). Aktivierte Gehirnareale weisen gegenüber ruhenden Regionen einen gesteigerten Blutfluss mit einer veränderten Sauerstoffbeladung des Hämoglobins auf. Abhängig von den unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften oxygenierten und desoxygenierten Hämoglobins zeigen umgebende Wasserstoffprotonen eine Veränderung im Bewegungsmuster. Dieser sogenannte Kernspin bewirkt das Signal im magnetischen Feld. Mittels elektronischer Datenverarbeitung werden diese in eine bildliche Darstellung umgewandelt.

Wir führten zu Beginn eine Übersichtssequenz durch. Eine erstellte Anatomie-Sequenz konnten die Teilnehmer\*innen auf eine CD übertragen, am Anschluss an den Untersuchungstag mitnehmen. Alle Daten des f-MRT wurden auf einem externen Speichermedium archiviert. Das genutzte Gerät Trio-TIM von Siemens (Siemens, Erlangen, Deutschland) hatte die Feldstärke 3 Tesla.

Eine Auswertung des Neuroimaging lag zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit noch nicht vor.

## 2.7 Ablauf der Studie

Die Untersuchung gliederte sich in zwei Termine, ein telefonischer Erstkontakt und ein Termin zur Durchführung der Experimente im Life and Brain Center des Universitätsklinikums Bonn. Da es sich um ein vulnerables Patienten Klientel in Bezug auf (neue) soziale Kontakte handelt, diente das Eingangstelefonat dazu, die Hemmschwelle mit den Untersuchenden in Kontakt zu treten, abzubauen und Vertrauen aufzubauen. In

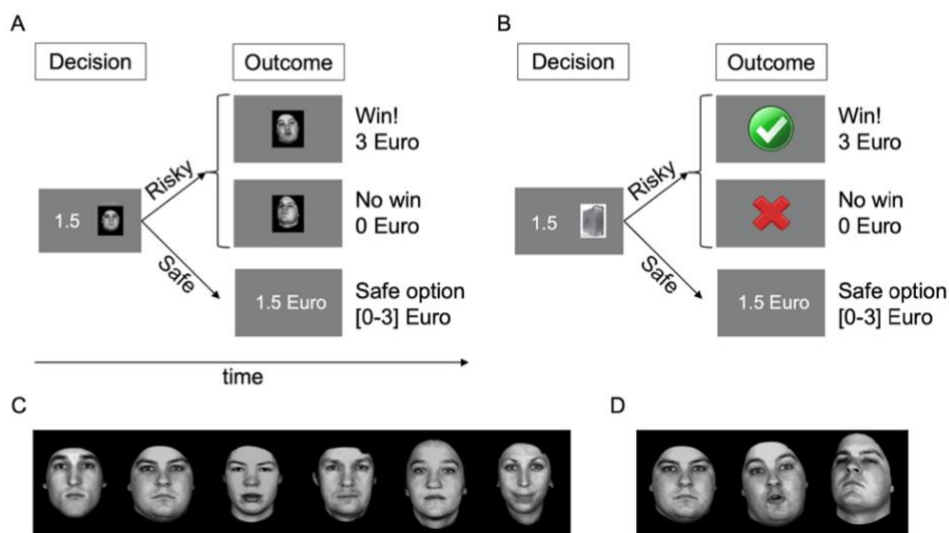
dem Gespräch wurde zunächst die Studie und der Ablauf erläutert, Ein- und Ausschlusskriterien überprüft, offene Fragen geklärt, die Handhabung der via Post versandten psychometrischen Tests und der Einwilligung erläutert und ein Termin zur f-MRT vereinbart. Die Tests LSAS, BDI-II, STAI-T, AQ und NEO-FFI füllten die Teilnehmenden in Eigenregie aus und brachten sie mit der Einverständniserklärung zu dem persönlichen Termin mit. Die zweite Untersuchungseinheit gliederte sich in zwei Abschnitte. Zu Beginn fand die Aufklärung und eine ca. 15-minütige Befragung der Teilnehmenden von einer unserer drei Untersuchenden statt. Erhoben wurden folgende Daten: Medikamentenanamnese, Alter, Schulbildung, Zeitpunkt des ersten Auftretens der Symptomatik, gegebenenfalls erfolgte Therapie(n) und die subjektiv am belastendsten empfundene Soziale Situation.

Anschließend fand das erste Experiment statt. Die Teilnehmenden absolvierten über einen Zeitraum von ca. 30 Minuten das Social Decision Experiment (SoDec) an einem MacBook Air '13 in den Räumlichkeiten des Life & Brain Centers. Darauffolgend wurde die Testung im f-MRT durchgeführt. In der Bildgebung wurde erneut eine kürzere Version des SoDec sowie eine Becker-DeGroot-Marshak-Auktion und ein Rutledge-Test durchgeführt. Zudem gab es Übersichts-, Anatomie- und Kontrollsequenzen. Die Reihenfolge der Test- und reinen Bildsequenzen konnten die Proband\*innen frei wählen. Es bestand jederzeit die Möglichkeit, bei Unwohlsein die Untersuchenden per Klingel zu kontaktieren und die Untersuchung zu pausieren oder abubrechen. Zwei Teilnehmende machten hiervon Gebrauch und setzten die Untersuchung zu einem späteren Zeitpunkt fort. Die Gesamtdauer der Untersuchung im f-MRT war für 90 Minuten geplant und betrug ungefähr eineinhalb bis drei Stunden, je nach individueller Geschwindigkeit der Teilnehmenden.

## 2.8 Social Decision Experiment

Das Social Decision Experiment (SoDec) ist ein Würfelspiel, welches digital an einem Laptop gespielt wird. Die Versuchsreihe umfasst 126 Runden. In jeder Runde haben die Spielenden die Wahl zwischen einem festen Geldbetrag oder dem Würfelspiel gegen ein virtuelles Gegenüber mit der Chance auf Gewinn des Maximalbetrages. Der angebotene feste Betrag lag in den verschiedenen Runden zwischen null und drei Euro, in 50-Cent-

Abstufungen: 0 €, 0,50 €, 1 €, 1,50 €, 2 €, 2,50 €, 3 €. Am Ende des Experiments wurde eine Runde zufällig ausgewählt und ausgezahlt. Es existieren in jeder Runde somit zwei Entscheidungsoptionen: (1) die sichere Variante: den angebotenen Geldbetrag annehmen oder (2) die riskante Variante: zu spielen, mit möglichem Gewinn oder Verlust. Um die Bedeutung des sozialen Stimulus für die Entscheidungsfindung zu untersuchen, gab es in der Versuchsreihe zwei Bedingungen in Form unterschiedlicher virtueller Gegner. Die Teilnehmer\*innen spielten in randomisierten Blöcken gegen zwei unterschiedliche Partner, eine Person oder einen Computer. Der jeweilige Spielgegner wurde in schwarz-weiß Qualität in der Entscheidungssituation eingeblendet, siehe Abb. 1 A und B, jeweils linke Bildhälfte. Der Computer als Spielpartner ist in Abb. 1 B links zu sehen. Der menschliche Gegenspieler wurde per Foto von einer von sechs Person mit einem neutralen, nicht wertenden Gesichtsausdruck suggeriert. Diese (emotionslosen) Gesichter wurden innerhalb der Versuchsabfolge variiert, siehe Abb. 1 C. Fiel die Entscheidung auf die sichere Variante (nicht spielen), stand auf dem Bildschirm „Sie erhalten X €.“, entsprechend dem Betrag, der Ihnen in der Runde geboten wurde, siehe Abb. 1 A und B rechts unten. Damit war die Runde abgeschlossen.



**Abb. 1:** Aufgaben- und Versuchsstruktur A) mit menschlichem Gegner B) mit Computergegner C) sechs menschliche Partner mit neutralem Gesichtsausdruck D) eines der eingeblendeten Gesichter mit neutralem, bewunderndem oder herablassendem Ausdruck. Aus: A human subcortical network underlying social avoidance revealed by risky economic choices (Schultz et al., 2019)

Trafen die Spielenden die riskante Entscheidung zu spielen, wurde je ein Würfelergebnis für jeden Gegner eingeblendet. Die höhere Augenzahl auf den Würfeln gewann. Hatte der/die Spielende die höhere Zahl, erhielten sie den Maximalbetrag von 3 Euro. Verloren sie mit der geringeren Augenzahl, gab es 0 Euro. Beide Spielergebnisse fanden zu je 50 % Wahrscheinlichkeit statt. Im Anschluss an das Spielergebnis wurde eine Reaktion des Spielpartners als Kurzvideo mit der Dauer einer Sekunde eingeblendet. Abhängig vom Ergebnis wurde das zuvor emotionslose Gesicht bei Gewinn mit einem positiven, anerkennenden oder bei Verlust mit einem negativen, herablassenden Gesichtsausdruck gezeigt, siehe Abb. 1 A und D. Die Konfrontation mit diesen bewertenden Gesichtern (1 D) konnte durch Auswahl der sicheren Option vermieden werden.

Im Falle des Spiels mit einem Computer wurden zwei abstrakte Symbole als Reaktion gezeigt, die entweder Gewinn oder Verlust symbolisierten, siehe Abb. 1 B, rechte Bildhälfte.

## 2.9 Soziale Bedingung

Die eingeblendeten Gesichtsausdrücke stammen aus der MPI Facial Expression Database von Kaulard et al. (2012). Sie wurden in unserem Experiment als sozialer Stimulus genutzt, um den Einfluss einer sozialen Bedingung auf das Spielverhalten zu untersuchen.

Auf der Stufe der Spielentscheidung zwischen sicherer und riskanter Option bedeutete ein eingeblendetes neutrales Gesicht den Teilnehmer\*innen, dass sie gegen eine Person spielten. Im Spielverlauf wurde aus einer Auswahl von sechs Gesichtern variiert, sodass unterschiedliche menschliche Gegner suggeriert wurden, siehe Abb. 2 oben. Dem Spielergebnis entsprechend, wurden dieselben Gesichter zum Abschluss der Runde mit einem bewertenden Ausdruck eingeblendet. Eine bewundernde Mimik symbolisierte soziale Akzeptanz. Eine arrogante, herablassende Mimik transportierte soziale Ablehnung, siehe Abb. 2 unten.





**Abb. 2:** Alle Gesichter mit neutralem Gesichtsausdruck (oben) und eines der Gesichter mit anerkennender, beeindruckter (unten links) und herablassender, arroganter Mimik (unten rechts). Aus: A human subcortical network underlying social avoidance revealed by risky economic choices (Schultz et al., 2019)

Die Tatsache, dass Personen mit SAD, Gesichtsausdrücke kognitiv anders verarbeiten als Gesunde, ist bekannt. In Untersuchungen konnten Hinweise auf automatische dysfunktionale Assoziationen bei Präsentation sozialer Stimuli gefunden werden (Glashouwer et al., 2013). Aus Untersuchungen zu Aufmerksamkeitslenkung von Personen mit SAD bei Präsentation von Gesichtsausdrücken weiß man, dass Sie im Vergleich zu Gesunden über eine höhere Sensitivität und Genauigkeit im Erkennen von emotionalen Gesichtern verfügen (Gilboa-Schechtman et al., 1999; Hunter et al., 2009). Insbesondere negative Gesichter werden schneller erkannt als positive (Gilboa-Schechtman et al., 1999). Es besteht eine Hypervigilanz (Überempfindlichkeit) in der Wahrnehmung wütender Gesichtsausdrücke (Horeley et al., 2004). Patient\*innen mit SAD sind allerdings nicht nur in der Lage, negative Emotionen schneller zu identifizieren, sondern verfügen auch über eine gesteigerte Reaktionsgeschwindigkeit (Mullins und Duke, 2004). Dagegen erkennen Gesunde die Gesichtsausdrücke jeder Emotion gleich schnell (Gilboa-Schechtman et al., 1999).

In Studien zur Augenfolgebewegung bei Gesichtserkennung zeigen Personen mit SAD visuelles Hyperscanning, welches als Korrelat erhöhter Wachsamkeit interpretiert werden kann, bei gleichzeitiger Vermeidung von Blickkontakt (Horley et al., 2004). Aus Eyetracking Studien weiß man, dass der Blickkontakt mit positivem wie negativem sozialen Feedback bei SAD gleichermaßen vermieden wird (Weeks et al., 2013).

Dies führt zu der Annahme, dass die eingeblendeten Gesichtsausdrücke jeweils einen aversiven sozialen Reiz für die Teilnehmenden mit SAD darstellen und Vermeidungsverhalten auslösen. Der Wert dieses Vermeidungsverhaltens soll in dieser Studie mithilfe der Spielentscheidungen in den unterschiedlichen Bedingungen quantifiziert und verglichen werden.

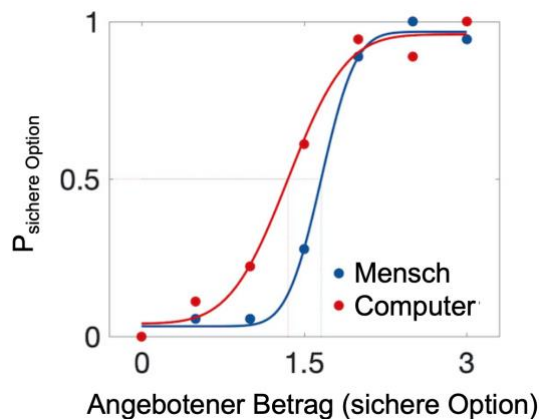
## 2.10 Interpretation des SoDec

Ökonomisch gesehen ist die Entscheidung zu spielen bei einem niedrigen sicheren Geldbetrag wahrscheinlicher als bei höheren sicheren Beträgen. Hierzu zwei Beispiele:

A) Bei einem angebotenen sicheren Betrag von null Euro ist kein Verlust möglich und damit kein Risiko vorhanden. Nicht zu spielen macht also ökonomisch betrachtet, keinerlei Sinn. B) Bei einem angebotenen sicheren Betrag von drei Euro allerdings gibt es von den beiden möglichen Ausgangsszenarien (nur) eine 50 % Chance, dass kein Verlust eintritt und zudem ist keine Steigerung des Gewinns möglich. Die Entscheidung zu spielen ist logischerweise zu risikoreich.

Theoretisch findet sich bei angebotenen 1,50 € der ideale Umschlagpunkt zur sicheren Entscheidung. Unterhalb dieses Betrags ist es rein ökonomisch gesehen, sinnvoller zu spielen, da die Gewinnmarge größer ist als das Angebot. Zwischen angebotenen 1,50 € und 3 € wäre der Verlust bei negativem Spielausgang höher als der gebotene Betrag. Folglich macht es weniger Sinn, die risikoreiche Wahl zu treffen. Die Entscheidung zu spielen, bei allen angebotenen sicheren Beträgen zwischen null und drei Euro, bewegt sich somit im Kontinuum zwischen Risikovermeidung und Gewinnmaximierung. Wir gehen davon aus, dass all unsere Teilnehmenden das Prinzip Gewinnmaximierung generell anstreben. Jeder Spielende bringt jedoch ein individuelles Maß an Risikobereitschaft und Vermeidungsdrang unterschiedlicher Motivation mit. Neben rein monetären Interessen gingen wir davon aus, dass für unsere Teilnehmenden mit Sozialer Angststörung die emotionalen Gesichtsausdrücke einen Trigger darstellen und Vermeidungsverhalten auslösen. Daher sollte im Speziellen untersucht werden, ob die Patient\*innen gegen menschliche Gegner\*innen häufiger die sichere Variante wählen als im Spiel gegen den Computer. Falls dies zuträfe, könnte über den Unterschied der angenommenen Geldbeträge (der sicheren Option) in beiden Gruppen die Wertigkeit der Vermeidung des sozialen Stimulus quantifiziert werden.

Anhand der Häufigkeit der ausgewählten Spielloption in den 126 Spielsituationen ließ sich die generelle Risikobereitschaft beziehungsweise das Vermeidungsbestreben der/s Einzelnen und der jeweiligen Gruppe beziffern. So wurde bestimmt, ab welchem angebotenen Betrag die Entscheidung nicht zu spielen, sondern den sicheren Betrag zu nehmen, getroffen wurde. Dieser individuelle Umschlagpunkt wird als Certainty Equivalent (CE) bezeichnet und als individuellen Wert des jeweiligen Spiels definiert. Die Daten zum Entscheidungsverhalten eines jeden Teilnehmenden in Abhängigkeit vom angebotenen Geldbetrag (0 €, 0,50 €, 1 €, 1,50 €, 2 €, 2,50 €, 3 €) wurden als Gaußsche Funktion aufgetragen. Das CE, als individueller Wert des Spiels, der den Umschlagpunkt der Entscheidung, die sichere Variante zu wählen verkörpert, findet sich bei  $y = 0,5$ , siehe Abb. 3. Die rote Kurve steht für die Bedingung Spiel gegen Computer. Die blaue Kurve zeigt das Entscheidungsverhalten im Spiel mit sozialer Bedingung.



**Abb. 3:** Wahrscheinlichkeit der Wahl des sicheren Geldbetrages ( $P_{\text{sichere Option}}$ ) als Funktion des angebotenen Betrages in sozialen (blau) oder nicht-sozialen (rot) Bedingung (Daten eines Beispielprobanden). Aus: A human subcortical network underlying social avoidance revealed by risky economic choices (Schultz et al., 2019)

Im Hinblick auf die Gruppe mit sozialer Angststörung konnte nun verglichen werden, ob sich dieser individuelle Wert des Spiels in An- oder Abwesenheit des sozialen Stimulus unterscheidet. Sofern sich die beiden Kurven in Abb. 3 gleichen, ist kein Unterschied im Spielverhalten zwischen den Bedingungen gemessen worden. Sind die Kurven zueinander verschoben, spiegelt dies einen Unterschied im Entscheidungsverhalten zwischen dem Spiel gegen einen Menschen und einen Computer wider. Sofern es einen Unterschied im individuellen Wert des Spiels gibt, kann dies Vermeidungsverhalten

detektieren. Im Speziellen kann die Differenz zwischen den beiden Häufigkeiten der CE im Spiel mit und ohne soziale Bedingung dazu dienen, das Maß an sozialer Vermeidung im Spiel zu quantifizieren.

### 2.11 Weitere Experimente

Neben dem SoDec absolvierten die Proband\*innen im f-MRT noch zwei weitere Untersuchungen. Ein Versuch war eine Becker-DeGroot-Marshak-Auktion mit Gesichtsausdrücken (Becker, 1964). Es wurden Gebote abgegeben, um einen positiven Gesichtsausdruck gezeigt zu bekommen oder aber einen negativen zu vermeiden. Die Fragestellung zielte darauf ab, ob es Unterschiede in der Bereitschaft zu zahlen und damit der Bewertung und emotionalen Bedeutung bestimmter Gesichtsausdrücke zwischen den beiden Gruppen gab. In der dritten Untersuchung, angelehnt an Rutledge et al. (2016) entschieden sich die Untersuchten ähnlich dem SoDec zwischen einem Würfelspiel mit Alles-oder-nichts Option und einem fixen Geldbetrag. Hierbei wurde jede zweite Runde das Befinden der Spieler erfragt. Die Ergebnisse dieser beiden Experimente werden in separaten Doktorarbeiten behandelt. Ähnlich zur vorliegenden Arbeit wurden die Spielergebnisse der diagnostizierten Proband\*innen mit der Kontrollgruppe mittels statistischer Testungen verglichen und nach Hinweisen für Auffälligkeiten oder Unterschieden im subjektiven Wert von sozialen Reizen und dem emotionalen Erleben von Konsequenzen aus sozialen Entscheidungen untersucht.

Eine Auswertung der f-MRT-Daten ergab einen zeitlichen Synchronisationsfehler der Bildaufnahmen zu den Experimenten, sodass keine präzise Zuordnung der neurobiologischen Substrate mit den Spielsituationen möglich war. Sie wurden demzufolge nicht mit in die Analysen einbezogen.

### 2.12 Methodik der Datenauswertung

Das Alpha-Niveau wurde für alle statistischen Tests auf 5 % ( $p < 0,5$ ) festgelegt. Die Ergebnisse der psychologischen Testungen wurden mittels T-Tests oder, sofern sie nicht normalverteilt waren, durch Mann-Whitney-U-Tests in JASP (JASP Version 0.16.4, JASP Team 2022) analysiert.

Die Analyse der erhobenen Daten des SoDec wurde erst mit dem Programm Matlab (MATLAB 2010, Version 7.10.0., The MathWorks Inc., Natick, Massachusetts)

durchgeführt. Anlehnend an Schultz et al. (2019) wurden für jeden Teilnehmenden CE-Werte für die soziale und nicht-soziale Bedingung errechnet (siehe Abschnitt 2.10). Diese CE-Werte wurden anschließend in mehrstufigen T-Tests und Varianzanalysen (ANOVA) mit Messwiederholungen zwischen Bedingungen und Probandengruppen mithilfe der Statistik Software JASP (JASP Version 0.16.4, Jasp Team 2022) verglichen. Drei Datensätze, die nicht durch psychometrische Funktion erklärt werden konnten, wurden exkludiert und durch eine konditionierte Mittelwertimputation, d. h. durch die Ergebnisse der Mittelwerte der jeweiligen Gruppe ersetzt.

Im Anschluss wurden die Einzelentscheidungen aller Proband\*innen mit einem Generalized Linear Mixed Model (GLMM) analysiert, welches im Paket lme4 in R (Version 4.2.1.) implementiert wurde.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Eigenschaften der Gruppen

Dadurch, dass die Kontrollgruppe parallelisiert wurde, gab es nur geringfügige Unterschiede der Eigenschaften beider Gruppen. Insgesamt waren die Teilnehmenden 18 bis 67 Jahre alt. Durchschnittlich waren die Kontrollen zwei Jahre jünger als die Patient\*innen (M = 33 vs. 35 Jahre). Die Geschlechterverteilung innerhalb der Gruppen war nahezu identisch. Insgesamt nahmen 39 Frauen und 21 Männer teil. Die Prädominanz der Frauen entspricht etwa der tatsächlichen Prävalenz innerhalb der Geschlechter. Der quantifizierte Bildungsstand zwischen den Gruppen unterschied sich ebenso geringfügig. So verbrachten die Patient\*innen im Schnitt 16,3 Jahre Ihres Lebens in Schul- und Ausbildung und die Kontrollgruppe 17,2 Jahre.

Zehn Proband\*innen (33 %) standen zum Zeitpunkt der Datenerhebung unter psychiatrischer Medikation. Primär wurden SSRI und SSNRI mono oder in Kombination eingenommen. Darüber hinaus gab es noch die Komedikation dieser Wirkstoffe mit einem NaSSA, einem trizyklischen Antidepressivum (TZA), den Amphetaminderivaten Bupropion und Methylphenidat sowie dem atypischen Neuroleptikum Quetiapin. Eine Person nahm das Antiepileptikum Oxcarbazepin ein. Alle eingenommenen Medikamente sind zentral wirksam.

In der Kontrollgruppe nahm niemand Psychopharmaka oder andere Medikamente ein.

#### 3.2 Ergebnisse der Psychometrischen Testverfahren

Die Durchführung der neuro-psychologischen Testung zielte auf die Messung der Ausprägung der Sozialen Angst und Vermeidung, der Ausprägung von Angst als Eigenschaft der Persönlichkeit, depressiver Symptome, autistischer Merkmale, der generellen Merkmalsverteilung von Persönlichkeitsanteilen sowie der Quantifizierung von Störvariablen mit Einfluss auf die soziale Entscheidungsfindung ab.

Wir erwarteten signifikante Unterschiede der Testergebnisse zwischen Patient\*innen und Kontrollen in LSAS und BDI II, eventuell auch im STAI-T, in den Einzelkomponenten des NEO-FFI, aber nicht unbedingt in dem Autismus Quotient.

Mit dem Shapiro-Wilk-Test wurde zunächst auf Normalverteilung innerhalb der Stichproben geprüft, siehe Tab. 2. Die Statistik ergab, dass die Ergebnisse von LSAS und

BDI II in der Kontrollgruppe nicht normalverteilt waren und sich der Students-T-Test nicht zur Analyse eignete.

**Tab. 2:** Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests der psychometrischen Testverfahren

Prüfung auf Normalverteilung (Shapiro-Wilk) ▼

		W	p
LSAS	Kontrolle	0.848	< .001
	Patient*innen	0.969	0.511
BDI II	Kontrolle	0.848	< .001
	Patient*innen	0.977	0.737
Autismus Quotient	Kontrolle	0.955	0.225
	Patient*innen	0.963	0.376
State-Trait-Anxiety-Inventory	Kontrolle	0.941	0.097
	Patient*innen	0.915	0.020

*Hinweis.* Ein signifikantes Ergebnis deutet auf Abweichung von einer Normalverteilung hin.

Daher wurde der Mann-Whitney-U-Test zur Überprüfung von signifikanten Unterschieden in den Testergebnissen für den LSAS und BDI II, aber auch STAI-T und AQ angewandt. Auf allen Skalen konnten signifikante Unterschiede der Ergebnisse von Patient\*innen gegenüber den Kontrollen nachgewiesen werden, siehe Tab. 3.

**Tab. 3:** Statistisch signifikante Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests der psychometrischen Testverfahren

T-Test für unabhängige Stichproben ▼

	W	df	p
LSAS	12.000		< .001
BDI II	19.500		< .001
Autismus Quotient	32.000		< .001
State-Trait-Anxiety-Inventory	39.500		< .001

*Hinweis.* Mann-Whitney-U-Test.

Zur Messung der Ausprägung der sozialen Angststörung wurde der LSAS durchgeführt. Die Differenz der Ergebnisse von Personen mit Sozialer Angststörung (M = 77,70; SD = 23,81) und gesunden Kontrollproband\*innen (M = 15,23; SD = 13,41) war wie erwartet

signifikant ( $W = 12,0$ ,  $p <,001$ ), siehe Tab 3 und 4. Die Ausprägung sozialer Ängste und Vermeidungsverhalten in Leistungs- und Interaktionssituationen unterschied sich demnach zwischen den beiden Gruppen signifikant. Das Hauptkriterium mit dem Ziel, eine Gruppe mit klinisch relevanter SAD mit Gesunden vergleichen zu können, war somit erfüllt.

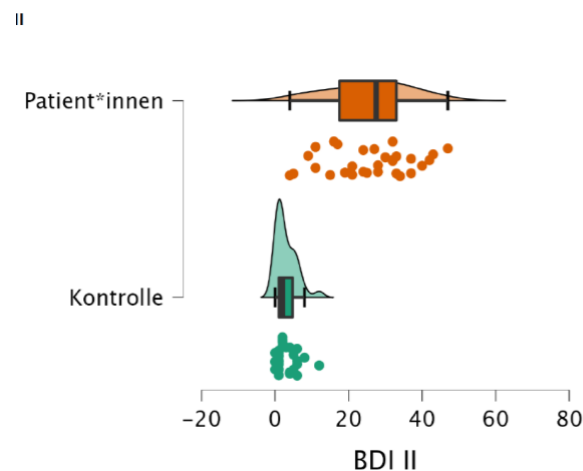
**Tab. 4:** Deskriptive Statistik der psychometrischen Testergebnisse beider Gruppen

Group Descriptives

	Gruppe	N	Mittelwert	SD	Standardfehler	Variationskoeffizient
LSAS	Kontrolle	30	15.233	13.413	2.449	0.881
	Patient*innen	30	77.700	23.813	4.348	0.306
BDI II	Kontrolle	30	2.933	2.815	0.514	0.960
	Patient*innen	30	25.900	11.436	2.088	0.442
Autismus Quotient	Kontrolle	30	10.200	4.745	0.866	0.465
	Patient*innen	30	24.367	6.965	1.272	0.286
State-Trait-Anxiety-Inventory	Kontrolle	30	33.800	6.541	1.194	0.194
	Patient*innen	30	57.267	10.255	1.872	0.179

Des Weiteren wurde aufgrund des Einflusses auf Entscheidungsverhalten das Merkmal Depressivität mittels BDI II erhoben. Bei bekannt hohen Raten der Komorbidität erwarteten wir ein signifikantes Ergebnis zwischen den beiden Gruppen (Beesdo et al., 2007). Diese Erwartung bestätigte sich. Das Merkmal Depressivität unterschied sich zwischen der Gruppe mit SAD ( $M = 25,90$ ;  $SD = 11,43$ ) und Gesunden ( $M = 2,93$ ;  $SD = 2,81$ ) signifikant ( $W = 19,50$ ,  $p <,001$ ), siehe Tab. 3 und 4. Abbildung 4 veranschaulicht die Ergebnisse und zeigt die starke Ausprägung und Verteilung innerhalb der Patient\*innengruppe gegenüber der Kontrollgruppe.





**Abb. 4:** Verteilung der Testergebnisse des BDI II von Patient\*innen mit SAD (orange) gegenüber gesunden Kontrollproband\*innen (grün)

Der Screening-Test AQ erfasst Störungen des Autismus-Spektrums und geht mit potenziellen Defiziten in sozialer Interaktion und gestörten Mechanismen der Verarbeitung sozialer Information und Vermeidung einher. Er wurde zur Untersuchung der Trennschärfe unserer Ergebnisse erhoben.

Insgesamt hatten vier Teilnehmende mit SAD ein positives Ergebnis. Die Unterschiede in den Testergebnissen des AQ von Patient\*innen ( $M = 24,36$ ;  $SD = 6,96$ ) und gesunden Kontrollproband\*innen ( $M = 10,20$ ;  $SD = 4,74$ ) waren demnach im T-Test signifikant ( $t(58) = -9,207$ ,  $p < ,001$ ), siehe Tab. 4 und 5.

Dieses Ergebnis war unerwartet. Damit wies die Patient\*innengruppe Merkmale auf, die Sozialverhalten und Vermeidungsverhalten aufgrund spezifischer von der SAD abweichender Mechanismen beeinflussen können. Da ASD einen ähnlichen Effekt in Bezug auf Vermeidungsverhalten verursachen kann, handelt es sich folglich um einen potenziellen Störfaktor der Messergebnisse des SoDec.

**Tab. 5:** Statistik der T-Tests von AQ und STAI-T

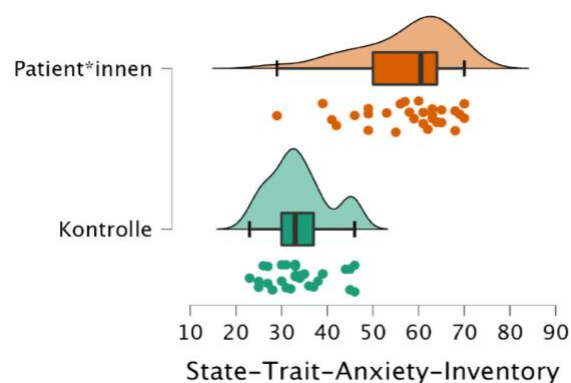
**T-Test für unabhängige Stichproben AQ und STAI-T ▼**

T-Test für unabhängige Stichproben

	t	df	p	Mittelwertsdifferenz	Std.-Fehler Differenz	Cohens d	Std.-Fehler Cohens d
Autismus Quotient	-9.207	58	< .001	-14.167	1.539	-2.377	0.401
State-Trait-Anxiety-Inventary	-10.567	58	< .001	-23.467	2.221	-2.728	0.437

*Hinweis.* Students T-Test.

Die Ausprägung von Angst als Persönlichkeitsmerkmal untersuchten wir mit dem STAI-T. Wir erwarteten einen stärkeren Effekt der Ausprägung von Angst als stationäres Merkmal der Persönlichkeit in der Gruppe mit SAD. Dieser bestätigte sich. Die Unterschiede in den Ergebnissen von Personen mit SAD ( $M = 57,26$ ;  $SD = 10,25$ ) und Gesunden ( $M = 33,80$ ;  $SD = 6,54$ ) waren signifikant ( $t(58) = -10,567$ ,  $p < ,001$ ), siehe Tab. 4 und 5. In Abbildung 5 ist diese deutlich stärkere Merkmalsausprägung der Patient\*innen mit SAD (orange) und die Merkmalsangst der Kontrollen (grün) veranschaulicht.



**Abb. 5:** Verteilung der Testergebnisse des STAI-T von Patient\*innen mit SAD (orange) gegenüber gesunden Kontrollproband\*innen (grün)

Signifikante Merkmalsunterschiede der Gesamtpersönlichkeitsanteile, erhoben durch den NEO-FFI, zeigten sich in den Dimensionen Neurotizismus, Extraversion und Verträglichkeit ( $t = -8,269$ ,  $p < ,001$ ;  $t = 8,741$ ,  $p < ,001$ ;  $t = 3,494$ ,  $p < ,001$ ), siehe Tabelle 6. Die Teilnehmenden mit SAD präsentierten sich folglich im Gegensatz zu Gesunden deutlich emotional labiler, zeigten sich introvertierter und mit geringerem Gemeinschaftssinn. Ein Vergleich der Ergebnisse der Merkmale Offenheit für Erfahrung ( $t = 2,66$ ,  $p < 0,010$ ) und Gewissenhaftigkeit ( $t = 2,06$ ,  $p < 0,043$ ) zeigte kein signifikantes Ergebnis. Folglich treten beide Gruppen mit einer ähnlichen Aufgeschlossenheit, Vorsicht und Neugierde gegenüber Neuem auf und gleichen sich im Organisationsvermögen.

**Tab. 6:** Statistik T-Test der NEO-FFI Merkmale

Unabhängiger Stichproben-T-Test

	Test	Statistik	df	p	Effektgröße
N- NEO-FFI	Student	-8.269	58	< .001	-2.135
E- NEO-FFI	Student	8.741	58	< .001	2.257
O- NEO-FFI	Student	2.666	58	0.010	0.688
V- NEO-FFI	Student	3.494	58	< .001	0.902
G- NEO-FFI	Student	2.066	58	0.043	0.533

Anmerkung: Für den Student T-Test wird die Effektgröße durch Cohen's d angegeben. Beim Mann-Whitney-Test wird die Effektgröße durch die Rang-Biserial-Korrelation angegeben. Mann-Whitney-Tests werden immer dann verwendet, wenn die Daten nicht normalverteilt sind.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Gruppe mit SAD, wie überwiegend erwartet, auf allen Messinstrumenten signifikant höhere Ergebnisse erzielt hat. Dies unterstreicht die grundlegend stärkere Merkmalsangst (STAI-T), eine besondere Angst vor sozialer Interaktion, einhergehend mit vermeidendem Verhalten (LSAS) und ein höheres Maß an Depressivität (BDI II) innerhalb der Patient\*innengruppe. Die Ergebnisse autistischer Merkmale (AQ) und spezielle Schwerpunkte genereller Persönlichkeitseigenschaften (NEO-FFI) waren teilweise unerwartet und könnten die Untersuchungsergebnisse beeinflussen.

### 3.3 Ergebnisse des SoDec

Ziel war es zu klären, ob eine soziale Angststörung Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten beeinflusst. Mittels des Vergleichs der präferierten Auswahl zwischen sicherer und riskanter Option im digitalen Würfelspiel beider Gruppen sollte

festgestellt werden, ob die soziale Bedingung auf das Verhalten von Patient\*innen mit SAD Auswirkungen hat und ob mögliche Unterschiede signifikant sind.

Um vermeidendes Verhalten zu quantifizieren, wurde untersucht, ab welchem Geldbetrag zwischen null und drei Euro die Spielenden eher die sichere Entscheidung für den angebotenen Betrag und gegen das Würfeln trafen. Durch wiederholte Messung der Spielentscheidungen zu den angebotenen Geldbeträgen wurden die entsprechenden Daten gesammelt. Diese wurden als kumulative Verteilungsfunktion der Spielentscheidungen abhängig vom angebotenen Betrag aufgetragen, siehe Abb. 7 A. Wie in Abschnitt 2.10 erläutert, ließ sich somit der Umschlagpunkt der Geldsumme hinzu der Entscheidung für die sichere Option (nicht spielen) ermitteln. Dieser spiegelt den individuellen Wert des Spiels, das sogenannte Certainty Equivalent (CE) wider. Die Unterschiede der CE für die unterschiedlichen Gegner, die soziale (Gesichtsausdrücke) und nicht soziale (Computer) Bedingung, wurde zwischen den beiden Gruppen verglichen. Wir erwarteten, dass die Unterschiede in den CE für das Spiel mit sozialer Bedingung (Gesichtsausdrücke) gegenüber dem Spiel ohne soziale Bedingung bei den Patient\*innen signifikant größer sein würde und darüber hinaus, dass dieser Unterschied im Vergleich mit den Gesunden gleichermaßen signifikant, wie in der vorangegangenen Studie sein würde.

Ein Teil der Ergebnisse ist in Abbildung 6, Diagramm links zu sehen. Die grünen (soziale Bedingung) und roten (Spiel gegen Computer) Balken geben das Spielverhalten von Patient\*innen (links) und Kontrollen (rechts) wieder. Die CE der Patient\*innen waren für beide Bedingungen deutlich geringer als die der Kontrollgruppe, siehe Abb. 6 links. Die CE der Patient\*innen lagen zwischen 1 € und 1,50 €, während der Betrag, ab dem die Kontrollen häufiger die sichere Wahl trafen, bei 1,50 bis 2 € lag, siehe Abb. 6 links. Dieser Unterschied wird durch die visuelle Trennung der gestrichelten Markierung bei 1,50 €, verdeutlicht. Sie wählten unabhängig vom Gegner im Vergleich zu den Kontrollen bei geringeren Geldbeträgen bereits die sichere Option. Die Spielentscheidungen fielen somit insgesamt risikoaverser aus, im Vergleich zur Kontrollgruppe.

Im Vergleich der Spiele mit und ohne soziale Bedingung lagen die CE der Patient\*innen im Spiel mit sozialer Bedingung deutlich unter den CE des Spiels gegen den Computer, zum Vergleich Abstände der grünen und roten Balken in Abb. 6, ca. 1,20 € vs. 1,45 €.

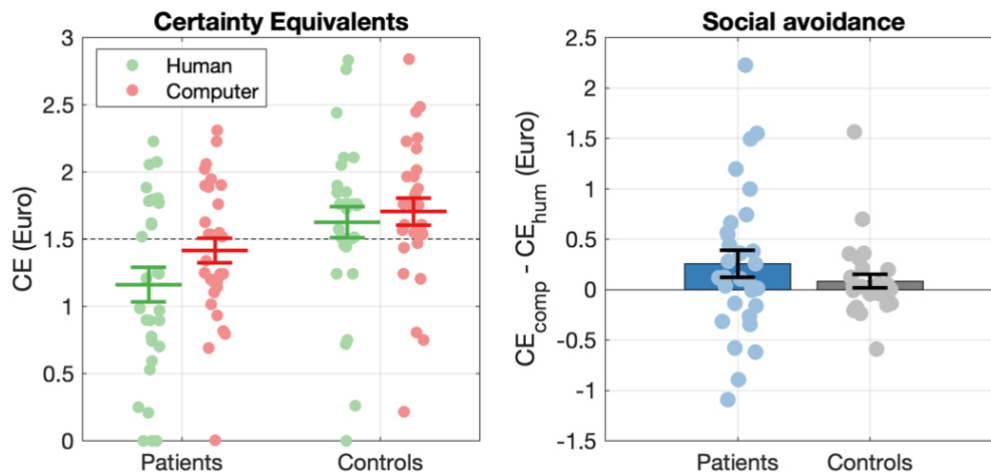
Die Spielentscheidungen der Gesunden hinzu der sicheren Option lagen hingegen im ökonomischen Sinne im erwartbaren Bereich von über 1,50 € (zum Vergleich Abschnitt 2.10). Die CE im Spiel mit sozialer Bedingung lagen geringfügig unterhalb derer im Spiel gegen den Computer, zum Vergleich ca. 1,55 - 1,60 €. Folglich ließ sich hier in geringem Maße feststellen, dass auch sie sich im Spiel mit sozialer Bedingung eher vorsichtiger verhielten.

Anhand der Differenzen der CE zwischen den Bedingungen ist folglich festzustellen, dass beide Kohorten im Spiel gegen den Menschen (grün) vermeidender und gegen den Computer (rot) risikoaffiner entscheiden. Die höhere Affinität beider Gruppen, die sichere Variante bereits bei geringeren Geldbeträgen im Spiel mit sozialer Bedingung zu wählen, deutet auf einen generell höheren individuellen Wert des Spiels mit sozialer Bedingung hin.

Die Gruppe mit SAD zeigte diesen Effekt wie erwartet stärker als die Vergleichsgruppe. Die Spielentscheidungen der Patient\*innen wiesen eine größere Differenz der CE zwischen den beiden Spielbedingungen auf. Die Tatsache, dass sie bei mit Abstand niedrigeren Geldbeträgen im Spiel mit menschlichem Gegner gegenüber dem Computergegner die sichere Option (nicht spielen) wählten, bedeutet, die Proband\*innen mit SAD vermieden die soziale Bedingung ausgeprägter als die Kontrollen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Patient\*innen somit einen Trend zu einem vorsichtigeren, risikoaversiveren Entscheidungsverhalten, verstärkten Sicherheitsbestreben und ausgeprägterem Vermeidungsverhalten im Vergleich zu den Gesunden zeigten.

Aus den Differenzen der CE der Spielvarianten mit und ohne soziale Bedingung beider Gruppen ließ sich das Maß an Vermeidung für beide Gruppen absolut berechnen und visualisieren, siehe Abb. 6 Social Avoidance. Hier ist zu sehen, dass das Maß an Vermeidung der sozialen Bedingung bei Proband\*innen (blauer Balken) deutlich größer ist, im Vergleich zu den Kontrollen (grauer Balken).



**Abb. 6:** Certainty Equivalents: CE der Spiele mit sozialer Bedingung (grün) und ohne (rot), der Patient\*innen (links) und Kontrollen (rechts); Grafik rechts: Social Avoidance: Das Maß an sozialer Vermeidung als Differenzen aus den CE der Spiele von Patient\*innen (links, blau) und Kontrollen (rechts, grau)

Die statistische Analyse ergab allerdings, dass im Vergleich die Differenzen der CE von Patient\*innen und Kontrollen entgegen der Erwartung im Mann-Whitney-U-Test nicht signifikant waren ( $W = 340,5$ ;  $p = 0,299$ ). Tatsächlich ergab ein bayesscher Mann-Whitney-U-Test, dass es sogar eine anekdotische bis mäßige Evidenz gegen einen Unterschied gab ( $BF_{10} = 0,393$ ), siehe Tab. 7.

**Tab. 7:** Bayesscher Mann-Whitney-U-Test der sozialen Vermeidung sowie der CE-Differenzen mit und ohne soziale Bedingung

Bayesian Independent Samples T-Test ▼		
	$BF_{10}$	error %
socAvoidance	0.393	0.010
CEhuman	3.965	0.008
CEcomputer	1.992	0.009

Das bedeutet, das Vermeidungsverhalten von Patient\*innen und Gesunden unterschied sich letztlich statistisch nicht signifikant.

Das Ergebnis des SoDec Experiments wurde zusätzlich mittels mehrfaktorieller Varianzanalyse ANOVA mit Messwiederholung untersucht. Faktoren waren die soziale

vs. nicht soziale Bedingung der Spieldurchgänge (within-subject factor, in Tab. 9 „Partner“) und die Probandengruppe (between-subject factor, in Tab. 8 „Patient“). Die abhängige Variable war das CE der Proband\*innen aus der sozialen und nicht-sozialen Bedingung. Vorab wurde ein Test auf Homogenität der Varianzen nach Levenes für beide Bedingungen durchgeführt, welcher aber keine signifikanten Effekte zeigte. Somit war die ANOVA ein valider Test für diese Daten.

Die ANOVA zeigte einen signifikanten Unterschied im Entscheidungsverhalten aller Spielentscheidungen zwischen den Gruppen ( $F(1,55) = 6,598$ ;  $p = 0,013$ ), siehe Tab. 8.

**Tab. 8:** Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA der CE des SoDec zwischen der Gruppe mit SAD (Patient) und gesunden Kontrollen (Partner). Erster Teil: Gruppenunterschiede.

Between Subjects Effects

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
Patient	3.762	1	3.762	6.598	0.013	0.107
Residuals	31.364	55	0.570			

Note. Type III Sum of Squares

Zusätzlich gab es einen signifikanten Unterschied zwischen der sozialen und nicht-sozialen Bedingung (hier Faktor „Partner“) über beide Gruppen hinweg ( $F(1,55) = 4,522$ ;  $p = 0,038$ ), siehe Tab. 9. Der bereits in der Diskussion zu Abb. 6 beschriebene höhere individuelle Wert des Spiels mit sozialer Bedingung ist folglich statistisch signifikant.

Unser wichtigster Vergleich war jedoch, ob es eine Interaktion zwischen Bedingung („Partner“) und Proband\*innengruppe gab („Partner\*Patient“ in Tab. 9). Dies entspricht dem Vergleich der Unterschiede zwischen den Werten mit und ohne soziale Bedingung bei Patient\*innen vs. Kontrollen. Diese Interaktion war jedoch nicht signifikant ( $F(1,55) = 1,122$ ;  $p = 0,294$ ), siehe Tab. 9.

**Tab. 9:** Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA der CE des SoDec. Zweiter Teil: Unterschiede zwischen der sozialen und nicht-sozialen Bedingung und Interaktion mit Proband\*innengruppen

Within Subjects Effects						
Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	$\eta_p^2$
Partner	0.783	1	0.783	4.522	0.038	0.076
Partner * Patient	0.194	1	0.194	1.122	0.294	0.020
Residuals	9.521	55	0.173			

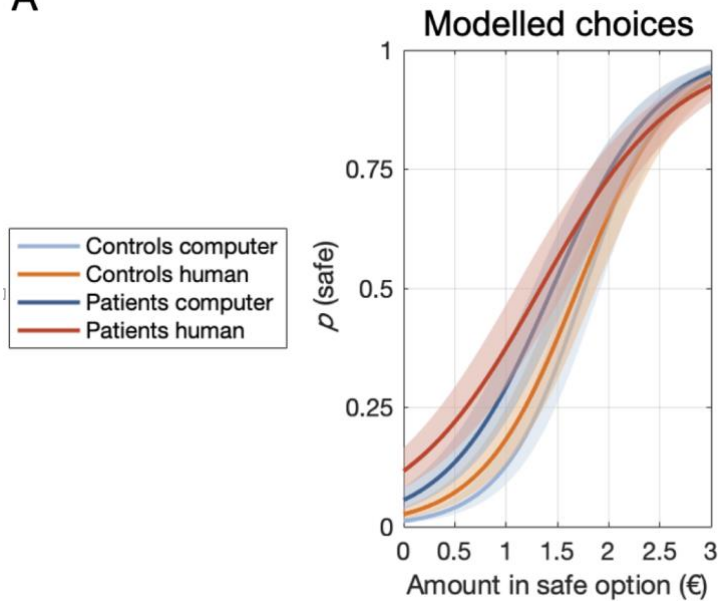
*Note.* Type III Sum of Squares

Somit konnte in der ANOVA, trotz der oben beschriebenen Tendenz stärkerer Vermeidung der sozialen Bedingung seitens der Patient\*innen im Vergleich zu den Kontrollen kein statistisch signifikanter Unterschied festgestellt werden. Dieses Resultat widerlegt die formulierte Forschungsthese, dass Patient\*innen mit SAD in der sozialen Bedingung signifikant stärker Vermeidungsverhalten zeigen.

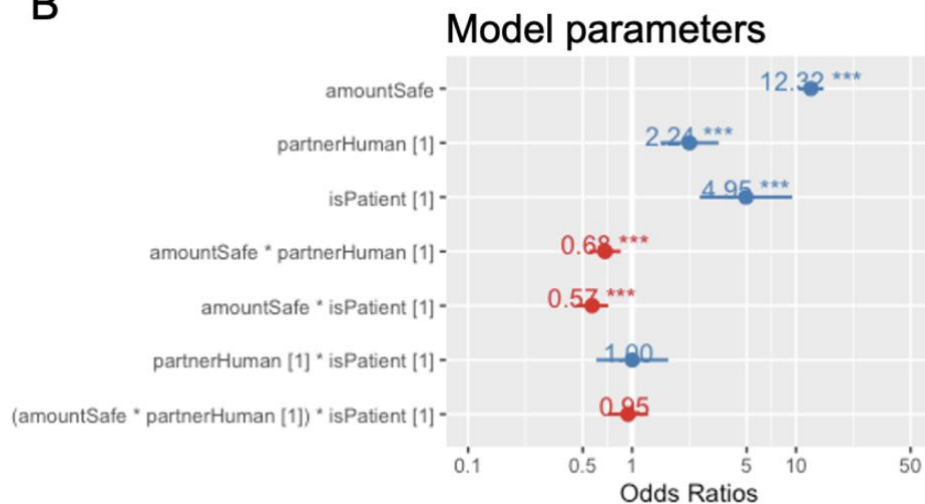
Um die gleiche Hypothese noch einmal mit einer sensitiveren Analyse zu überprüfen, wurde ein Generalized Linear Mixed Model (GLMM) verwendet. Hiermit wurde untersucht, welche unabhängigen Variablen sich als Vorhersagewerte für die Auswahl der sicheren Option nutzen lassen könnten. Die Option zu spielen, welche die riskante Option darstellte, wurde über die Versuchsreihe mit beiden Spielpartnern hinweg konstant angeboten. Variiert wurde der sichere Geldbetrag, welcher die Entscheidung der Proband\*innen beeinflussen sollte. Somit wurde dieser Betrag als erste unabhängige Variable genutzt (amountSafe, in Abb. 7 und Tab. 10). Die Stufen von null bis drei Euro wurden als Prädiktoren verwendet. Da auch Unterschiede zwischen dem Spiel mit und ohne soziale Bedingung erwartet wurden, ist eine zweite unabhängige Variable in das Modell aufgenommen worden, welche durch den Wert 1 die Entscheidungen der sozialen Bedingung kodierte und durch den Wert 0 die Entscheidungen in der nicht-sozialen Bedingung (partnerHuman, in Abb. 7 und Tab. 10). Entscheidungen der Patient\*innen und Kontrollproband\*innen wurden durch eine dritte unabhängige Variable kodiert (isPatient, in Abb. 7 und Tab. 10). Alle möglichen Interaktionen zwischen diesen Faktoren wurden getestet.



A



B



**Abb. 7:** Vorhersage der Entscheidung für die sichere Option. A Die Wahrscheinlichkeit für die Wahl der sicheren Option konnte durch folgende unabhängige Variablen erklärt werden: Geldbetrag, Computer oder menschlicher Spielpartner\*in und Patient\*innen oder Kontrollproband\*innen). Die Kurven (separat für sozial vs. nicht sozial und Patient\*innen vs. Kontrollproband\*innen) sind Ergebnisse eines GLMM. Farbige Bereiche sind punktweise 95 % - Konfidenzintervalle B Odds Ratios (exponentielle Parameterschätzungen) werden im Feld (blau für Werte über 1, rot für Werte unter 1) mit 95 % Konfidenzintervall und Signifikanz (\*\*\*:  $p < ,001$ ) angegeben.

Die Resultate zeigten, dass die Entscheidungen der Proband\*innen (Wahrscheinlichkeit der Wahl der sicheren Option) signifikant durch alle drei Vorhersagevariablen: angebotener (sicherer) Betrag (amountSafe), soziale vs. nicht-soziale Bedingung

(partnerHuman) und Patient\*innen vs. Kontrollen (isPatient) erklärt werden konnten, siehe Abb. 7.

So nahm die Wahrscheinlichkeit, die sichere Option zu wählen, mit steigendem Geldbetrag zu (amountSafe Quote (Odds) = 12,32;  $p < ,001$ ), siehe Abb. 7 und Tab. 10. Zudem war die Wahrscheinlichkeit, dass die sichere Spielentscheidung getroffen wird, signifikant abhängig vom Gegner. Sie lag in der Versuchsreihe mit sozialer Bedingung bedeutend höher (partnerHuman Quote (Odds) = 2,24;  $p < ,001$ ). Außerdem lag die Wahrscheinlichkeit der sicheren Wahl in der Gruppe der Patient\*innen höher gegenüber den Kontrollen (isPatient Quote (Odds) = 4,95;  $p < ,001$ ). An dieser Stelle bestätigt sich demnach erneut, dass die Patient\*innen in beiden Bedingungen aversiveres Entscheidungsverhalten zeigten.

Dies verbildlichen die flacheren sigmoidalen Kurven der Patient\*innen im Spiel mit (dunkelrot) und ohne (dunkelblau) soziale Bedingung sowie die Verschiebung der Kurven beider Gruppen zueinander, siehe Abb. 7 A.

Ferner zeigte sich durch die Interaktionen, dass die Sensibilität für den Wert der sicheren Option im Spiel ohne soziale Bedingung höher lag als mit sozialer Bedingung (amountSafe\*partnerHuman (Odds) = 0,68;  $p < ,001$ ) und bei den Kontrollen im Vergleich zu Patient\*innen (amountSafe\*isPatient (Odds) = 0,57;  $p < ,001$ ), siehe Tab. 10. Diese Ergebnisse sind bildlich in Abb. 7 durch den steileren Anstieg der blauen Kurven gezeigt, welche die weniger wechselhaften, einheitlicheren Entscheidungsmuster in dieser Bedingung widerspiegeln. Die flacheren Kurven (rot und orange) unterstreichen, dass die soziale Bedingung unbeständigeres, vorsichtigeres und risikoscheues Entscheidungsverhalten (in beiden Gruppen) verursachte. Die Tatsache, dass die Patient\*innen weniger gleichförmige und risikoaffine Entscheidungen in der sozialen Bedingung getroffen haben (flachere rote Kurve), deutet darauf hin, dass die soziale Bedingung in Form der emotionalen Mimik bei Personen mit SAD als Trigger funktioniert hat.

Allerdings zeigten sich die kritischen Interaktionen, also die Vergleiche der Wahrscheinlichkeiten getroffener Entscheidungen zwischen beiden Versuchsreihen von Patient\*innen gegenüber Kontrollen, als nicht signifikant (partnerHuman\*isPatient (odds) = 1,0;  $p = 0,994$ ; amountsafe\*partnerHuman\*Patient (odds) = 0,95;  $p = 0,695$ ), siehe Tab. 10. Die Art der/s Spielpartner\*ins, im Vergleich zwischen den Gruppen, steigert folglich

nicht signifikant die Wahrscheinlichkeit, dass die sichere Option gewählt wird und spricht demnach erneut gegen signifikantes soziales Vermeidungsverhalten der Patient\*innen.

**Tab. 10:** Tabellarisch die Ergebnisse der Analyse der Entscheidungen im GLMM.

<i>Predictors</i>	<b>choseSafe</b>		
	<i>Odds Ratios</i>	<i>CI</i>	<i>p</i>
(Intercept)	0.01	0.01 – 0.02	< <b>0.001</b>
amountSafe	12.32	10.31 – 14.72	< <b>0.001</b>
partnerHuman [1]	2.24	1.49 – 3.38	< <b>0.001</b>
isPatient [1]	4.95	2.58 – 9.48	< <b>0.001</b>
amountSafe * partnerHuman [1]	0.68	0.55 – 0.85	<b>0.001</b>
amountSafe * isPatient [1]	0.57	0.46 – 0.71	< <b>0.001</b>
partnerHuman [1] * isPatient [1]	1.00	0.61 – 1.66	0.994
(amountSafe * partnerHuman [1]) * isPatient [1]	0.95	0.71 – 1.25	0.695
<b>Random Effects</b>			
$\sigma^2$	3.29		
$\tau_{00}$ participantNo	1.00		
ICC	0.23		
N <sub>participantNo</sub>	59		
Observations	9912		
Marginal R <sup>2</sup> / Conditional R <sup>2</sup>	0.504 / 0.620		

## 4. Diskussion

Die vorliegende Arbeit untersucht Unterschiede im Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten zwischen Personen mit SAD gegenüber gesunden Kontrollproband\*innen. In einer vorigen Untersuchung von Schultz et al. (2019) mit gesunden Teilnehmer\*innen korrelierte die Ausprägung der Vermeidung sozialer Stimuli mit dem Maß an sozialer Ängstlichkeit. Wir vermuteten daher einen starken Zusammenhang von Vermeidungsverhalten gegenüber sozialen Stimuli mit der Diagnose der SAD, im Vergleich zu Gesunden. Hierzu wurde in Anlehnung an die Studie von 2019 das digitale Verhaltensexperiment SoDec im f-MRT durchgeführt.

### 4.1 Diskussion der Ergebnisse der psychometrischen Testverfahren

Zur ersten Frage: Eignen sich die von uns eingeschlossenen Patient\*innen zur Untersuchung der Fragestellung?

Zur Überprüfung des rekrutierten Patient\*innenkollektivs wurde zunächst eine entsprechende psychometrische Testreihe vollzogen. Diese Frage ist mit Blick auf die verschiedenen Tests überwiegend positiv zu beantworten. Unser Kollektiv zeigt starke Merkmale der SAD, Depressivität, Eigenschaftsangst und spezifischer typischer Persönlichkeitsanteile und eignete sich folglich zur Untersuchung der Fragestellung. Jedoch sollte ein detaillierter Blick auf die jeweiligen Messinstrumente geworfen werden, da Fallstricke zu beachten sind. Mittels LSAS, BDI II, AQ, NEO-FFI und STAI-T wurden soziale Ängstlichkeit, Depressivität, Eigenschaftsangst, generelle Persönlichkeitsmerkmale und autistische Neigungen quantifiziert. Wir erwarteten signifikante Unterschiede der Testergebnisse zwischen Patient\*innen und Kontrollen in LSAS und BDI II, potenziell auch im STAI-T und den Einzelkomponenten des NEO-FFI, aber nicht unbedingt im AQ. Diese Erwartungen trafen überwiegend zu. So bestätigten sich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen auf den Skalen LSAS, BDI II, STAI-T und Gruppenpräferenzen für spezifische Persönlichkeitsmerkmale im NEO-FFI. Im AQ gab es unerwartet ebenso signifikante Ergebnisse.

#### 4.1.1 Soziale Angst: LSAS

Allem voran erwiesen sich die Ergebnisse des LSAS zur Qualifizierung des Hauptmerkmals der Sozialen Angst und Vermeidung als vielversprechend. Die Proband\*innen wiesen signifikante Unterschiede der Ergebnisse im LSAS gegenüber Gesunden auf. Das Basiskriterium galt somit als erfüllt.

#### 4.1.2 Depression: BDI II

Die positiven Ergebnisse des BDI II bilden ebenso die typische Klientel der SAD mit hoher Komorbidität der Depression ab, denn bis zu 70 - 90 % der Patient\*innen mit SAD leiden unter depressiven Zuständen (Lecrubier und Weiller, 1997; Tiller, 2013). Dreizehn eingeschlossene Personen mit SAD hatten ein Ergebnis im BDI II von über 29 Punkten, welches auf eine schwere depressive Episode hindeutet (Hautzinger et al., 2009). Dies stellt eine relevante Anzahl in der kleinen Studienpopulation dar.

Erwähnenswert an dieser Stelle sind in der Literatur beschriebene, unterschiedliche, teils gegenläufige Einflüsse von SAD und Depression auf Entscheidungsverhalten. Auch wenn diese aufgrund der hohen Raten an Komorbidität schlecht zu vermeiden sind, sollen hier die möglichen Einflüsse von Depressivität auf Entscheidungsverhalten erläutert werden. Es gibt Hinweise, dass depressive Symptome Entscheidungsfindung erschweren. Depressive sind weniger geneigt, Bemühung in Verhalten zu investieren, auf welches Belohnung folgt (Bishop und Gagne, 2018). Neben der mangelnden Ansprache auf Belohnungen weisen Personen mit Depressionen zudem Defizite im Vermeidungslernen auf (Cáceda et al., 2014). Im Falle unseres Spiels mit dem vermeidbaren sozialen Stimulus und der wählbaren Belohnung in Form von Umgehung sozialer Resonanz (eingebblendete Gesichtsausdrücke) könnte somit die geringe Intensität der Ergebnisse des Vermeidungsverhaltens erklären.

Allerdings findet sich das Verhaltenskriterium soziale Vermeidung auch bei der Depression. Einsamkeit, mangelndes zwischenmenschliches Vertrauen und geringes Selbstwertgefühl sind Mediatoren der Beziehung von Depression und sozialer Vermeidung (Yuan et al., 2022). Zudem erweist sich das Gefühl von Wertlosigkeit als vermittelnder Charakter zwischen instabiler Stimmung, depressiver Verstimmung und sozialer Angst (Langer et al., 2019). Eine Studie von Ottenbreit et al. (2014) zeigt, dass soziale Vermeidung bei depressiven Frauen (n = 60) mit und ohne SAD, sowie

unimorbider SAD ohne Depression signifikant ausgeprägter ist im Vergleich zu gesunden Frauen. In der Gruppe mit Major Depression mit komorbider SAD lag das vermeidende Verhalten am höchsten.

In Summe scheint unabhängig von möglicherweise abweichenden kognitiven Prozessen und neuronalen Mechanismen das Ergebnis sozial vermeidenden Verhaltens als gegeben. Somit führen die im Vergleich zur Kontrollgruppe erhobenen, signifikant depressiven Eigenschaften der Gruppe ebenso zu der Erwartung stärker sozial vermeidenden Verhaltens.

#### 4.1.3 Persönlichkeitsmerkmal Angst: STAI

Ein weiterer untersuchter Aspekt war die Angst als Eigenschaft der Persönlichkeit. Diese wurde mittels STAI-T aufgenommen. Dieser gilt in Meta-Analysen als zuverlässiges Erkennungstool zur Detektion von Zustandsangst des Individuums und Eigenschaftsangst für Patient\*innen mit Angststörungen, wie beispielsweise der SAD (Guillén-Riquelme und Buela-Casal, 2014).

An dieser Stelle sollte beachtet werden, dass der Schweregrad depressiver Symptome ähnlich stark oder teilweise sogar stärker mit STAI-T Ergebnissen korreliert als bei Angststörungen (Knowles und Olatunji, 2020). So gibt es den Vorschlag von Knowles und Olatunji (2020), den Fragebogen besser als unspezifisches Maß für negative Affektivität anstatt Merkmalsangst zu verwenden. Unabhängig von der Trennschärfe des ursächlichen Mechanismus bei bereits thematisierter gemeinsamer Auftretenshäufigkeit, zeigen unsere Teilnehmenden im Vergleich zu den gesunden Kontrollen wie erwartet eine signifikante Häufung. Dies spricht für eine grundsätzliche Eignung der Proband\*innen zur Überprüfung der Fragestellung, kann jedoch nicht bei der Untersuchung der Trennschärfe bezüglich der Ätiologie des Vermeidungsverhaltens weiterhelfen.

Daten belegen, erhöhte Merkmalsangst durch skeptische Bewertung von Situationen führt zu risikoscheuem Entscheidungsverhalten (Maner und Schmidt, 2006). Dies leitet zu der Annahme, dass die Untersuchten bei signifikant intensiverer Eigenschaftsangst stärker vermeidendes Verhalten zeigen würden als Gesunde. Dies bestärkt die Erwartungen.

Zusätzlich wurde mit dem Ergebnis eine zufällige überdurchschnittliche Ausprägung von Merkmalsängsten in der Kontrollgruppe als potenzielle Störvariable der Ergebnisse ausgeschlossen.

#### 4.1.4 Gesamtpersönlichkeit: NEO-FFI

Bedeutsame Merkmalsunterschiede der Gesamtpersönlichkeit, erhoben durch den NEO-FFI, fanden wir in der Gruppe der Proband\*innen mit SAD in den Kategorien Neurotizismus, Extraversion und Verträglichkeit. Dies stimmt mehrheitlich mit der aktuellen wissenschaftlichen Datenlage überein. Hier wird beschrieben, dass die SAD signifikant mit hohen Ergebnissen für Neurotizismus (emotionale Labilität) und niedrigen für Extraversion (Geselligkeit) korreliert (Costache et al., 2020; Kotov et al., 2010; Rosellini und Brown, 2011). Bienvenu et al. (2001) beschreiben sogar, dass Neurotizismus und Introversion signifikante Vorhersagevariablen für die Prävalenz der SAD darstellen.

Warum das Merkmal Verträglichkeit in unseren Gruppen so unterschiedlich ausgeprägt war, bleibt unklar. Kotov et al. (2010) konnten in einer Meta-Analyse von 175 Studien keinen Zusammenhang zwischen Werten der Dimensionen Verträglichkeit und Offenheit für Erfahrung mit den Pathologien Depression, Angststörung oder Substanzabhängigkeit nachweisen. Kongruent dazu unterschieden sich unsere beiden Gruppen in der Dimension Offenheit für Erfahrung nicht im Gegensatz zu dem Charakteristikum Verträglichkeit.

Ebenso fand sich auf der Skala Gewissenhaftigkeit kein relevanter Unterschied zwischen unseren Gruppen. Tatsächlich lassen sich laut Literatur in dieser Dimension jedoch mitunter geringere Punktwerte bei Menschen mit SAD finden (Kotov et al., 2010). Letzteres könnte durch einen Mangel an Planungsfähigkeit und Organisation durch depressive Episoden erklärbar sein (Rosellini und Brown, 2011). Der Fakt, dass die Dimension Gewissenhaftigkeit in der untersuchten Gruppe mit Erkrankung nicht relevant niedriger als in der Kontrollgruppe war, spricht wiederum gegen eine starke Beeinträchtigung oder Beeinflussung unserer Studienergebnisse durch depressive Symptome seitens der Proband\*innen.

#### 4.1.5 Autistische Züge: AQ

Etwas überrascht haben die Ergebnisse des AQ. So stellen Störungen des Autismus-Spektrums (ASD) keine typische Komorbidität der SAD dar. Tatsächlich verhält es sich im umgekehrten Sinne. Die SAD ist bekanntlich mit einer Prävalenz von knapp 30 % eine der häufigsten komorbiden Diagnosen einer ASD (Simonoff et al., 2008). Zur Einordnung,

das Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom tritt mit gleicher Häufigkeit wie die SAD komorbide zur ASD auf (Simonoff et al., 2008).

Die Symptome von SAD und ASD weisen Überschneidungen auf. So findet man bei Menschen mit ASD einen Mangel an sozialen Fähigkeiten und verstärkt soziale Angst und Vermeidung (Bejerot et al., 2014; Minami und Horikawa, 2021). Diese Angst wird auf Störungen in der Verarbeitung sozialer Information auf der kognitiven Ebene zurückgeführt (Espelöer et al., 2021). Im Kontrast dazu liegt die soziale Angst bei der SAD einem Mechanismus der Verzerrung von Bewertung sozialer Situationen, bei überwiegend erhaltener sozialer Kompetenz zugrunde (Espelöer et al., 2021).

Cath et al. (2008) haben Überschneidungen der Symptome beider Erkrankungen in den gängigen Tests untersucht. Sie fanden keine Unterschiede der Angstsymptome bei Patient\*innen mit SAD und ASD im LSAS, konnten jedoch den AQ als Instrument identifizieren, welcher anhand der Ergebnisse eine komorbide ASD von der uniformen SAD abgrenzen kann (Cath et al., 2008).

Folgerichtig ist davon ausgehen, dass die vier Proband\*innen mit positivem AQ-Ergebnis höchstwahrscheinlich eine Form der ASD aufweisen und sich dies auf ihr spezifisches Verhalten auswirkt.

Inwiefern beeinflusst die Teilnahme von Proband\*innen mit autistischen Zügen an unserem SoDec Experiment nun die Ergebnisse? Dazu sollte zunächst die Datenlage zu mentalen Prozessen bei ASD kurz erläutert werden. Untersuchungen der Kognition bei ASD, zeigen generell Defizite in Flexibilität und Organisation (Kenworthy et al., 2005).

Aufgrund ähnlicher Symptome, Beeinträchtigung und Folgen für den Einzelnen weist einiges daraufhin, dass SAD und ASD zwei Pole des Spektrums eines Krankheitsbildes darstellen könnten, da nicht nur Symptome und Beeinträchtigung zum Teil übereinstimmen, sondern es auch eine familiäre Häufung von SAD bei Familienangehörigen von Menschen mit ASD gibt (Kleberg et al., 2017; Piven und Palmer, 1999; Simpson et al., 2010). Diese Tatsache an sich stellt die Möglichkeit der Trennschärfe infrage.

In die Überlegungen des Einflusses der Teilnehmenden mit autistischer Komponente sollte ebenso miteinbezogen werden, dass ASD für Defizite im Wahrnehmen und Identifizieren von Emotionen und sozialer Interaktion verantwortlich ist. Diese erstrecken



sich von der Mimik über die Körperhaltung bis hin zur Intonation der Stimme (Philip et al., 2010).

Verschiedene Untersuchungen zur Blickfolge von Personen mit ASD bei Präsentation von emotionalen Gesichtsausdrücken, wie z. B.: ängstlich, neutral und glücklich, weisen ein atypisches Verarbeitungsmuster im Vergleich zu Gesunden nach. Der Blickfokus liegt primär auf der Region um den Mund, anstatt wie üblich der Augen, einhergehend mit einem schlechteren Erkennen von Emotionen (Bar-Haim et al., 2008; Corden et al., 2008; Wagner et al., 2013).

Eine Untersuchung (n = 25) von Augenbewegungen zur sozialen Aufmerksamkeitslenkung und kognitiver Verarbeitung sozialer Reize bei SAD mit autistischer Komponente bestätigte die verzögerte Orientierung hinwärts zu den Augen sowie einer schnelleren Orientierung hinweg von Blicken bei Abwesenheit autistischer Züge (Kleberg et al., 2017).

Das Vermeidungsverhalten bei ASD gründet (demnach) auf mangelhafte Orientierungsfähigkeiten im sozialen Kontext, fehlender Belohnung durch soziale Interaktion und unzulängliches Erhaltungsbestreben von Interaktion, unter anderem durch fehlregulierte neuronale Signaltransduktion und Schaltkreise zwischen orbito-frontalem Kortex, Striatum und Amygdala, mündend in fehlender Motivation für sozialen Kontakt (Chevallier et al., 2012).

In der Konsequenz fand der von uns unterstellte Mechanismus der verstärkten Sensibilität und Hypervigilanz gegenüber den emotionalen Stimuli in der sozialen Bedingung mit konsekutiver Vermeidung unter der Kondition ASD sehr wahrscheinlich nicht statt. Mit Blick auf unser SoDec Experiment kann somit davon ausgegangen werden, dass die Teilnehmenden mit autistischen Verhaltensmerkmalen in einem differenten Modus auf die präsentierten Gesichtsausdrücke reagierten, diese schlechter identifizieren und einordnen konnten (Mangel an sozialer Kompetenz) und allgemein untypisch für eine singuläre SAD darauf reagierten.

Durch einen Anteil von vier Teilnehmer\*innen (13 %) mit hohen Werten im AQ, könnte dies für die kleine Studienpopulation einen ungewünschten Effekt produziert haben und ist somit als Störvariable einzuordnen. So ist denkbar, dass durch Defizite im Erkennen der emotionalen Gesichter weniger vermeidendes Verhalten gemessen werden konnte.

#### 4.1.6 Zusammenfassung der Diskussion der psychometrischen Ergebnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass durch signifikante Wechselwirkungen der Pathologien Autismus und Depression, von differenten Modi des Prozesses der Entscheidungsfindung in sozialer Interaktion und damit in der sozialen Bedingung des SoDec ausgegangen werden kann. Trotzdem kann von einem gleichläufigen Effekt auf das erwartete Studienergebnis von ausgeprägterem Vermeidungsverhalten im Vergleich zur Kontrollgruppe ausgegangen werden. In Summe reduzieren diese Einflüsse also die Trennschärfe der begründenden Disposition des Endergebnisses, unterstützen aber die untersuchte Konsequenz des Verhaltensmerkmals.

#### 4.2 Diskussion der Ergebnisse des SoDec

Zeigen Patient\*innen mit SAD Unterschiede im Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten im SoDec im Vergleich zu Gesunden? Kann hier (verstärktes) Vermeidungsverhalten im Spiel mit sozialer Bedingung nachgewiesen werden?

Im Vergleich der Gruppen lagen die CE der Patient\*innen in beiden Bedingungen unterhalb derer der Vergleichsgruppe. Dies bedeutet, dass die Patient\*innen das Spiel häufiger vermieden (die sichere Option wählten) als die Kontrollen. Die ANOVA des Entscheidungsverhaltens ohne Separation der Bedingungen zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen. Dies zeigt Unterschiede im Spielverhalten zwischen den Gruppen und damit des Entscheidungsverhaltens.

Im Vergleich der Bedingungen lagen die CE beider Gruppen in der sozialen unterhalb derer der nicht sozialen Bedingung. Daraus ist zu schließen, dass beide Gruppen das risikobehaftete Spielen bei Anwesenheit eines sozialen Stimulus häufiger vermieden.

Die Differenz der Bedingungen, also das Maß an sozialer Vermeidung (Social Avoidance), war innerhalb der Patient\*innengruppe tendenziell höher als bei den Kontrollen. Jedoch lag der Unterschied zwischen den Gruppen in der ANOVA unterhalb des statistisch signifikanten Niveaus. Das spricht für eine geringe Funktionalität des sozialen Stimulus als Trigger in der Entscheidungsfindung im SoDec, bei Patient\*innen mit SAD. Demnach konnte lediglich ein Trend zu sozialer Vermeidung der Patient\*innengruppe festgestellt werden. In Summe hat sich die Nullhypothese somit bestätigt.

In den Resultaten des GLMM zeigten sich die Höhe des angebotenen Betrags, die soziale Bedingung und die Gruppe der Patient\*innen als signifikante Vorhersagevariablen für die Wahl der sicheren Option. Dies ist kongruent zu den Ergebnissen des individuellen Werts des Spiels der Personen mit SAD. Die höhere Wahrscheinlichkeit der Wahl der sicheren Option mit steigendem Betrag beider Gruppen in beiden Bedingungen war zu erwarten und erklärt sich durch ökonomische Prinzipien, siehe Abschnitt 2.10.

Die steileren Kurven innerhalb der Gruppe der Gesunden weisen auf eine Gleichförmigkeit und Beständigkeit des Entscheidungsverhaltens hin. Der Fakt, dass die Kurven bei den Gesunden für beide Bedingungen fast identisch verliefen, spiegelt eine geringe Wertigkeit des sozialen Stimulus als Störfaktor der Entscheidungsfindung bei Individuen ohne soziale Ängstlichkeit. Im Vergleich lag die Sensibilität für den Wert der sicheren Option der Patient\*innen höher (auf einem geringeren Niveau des angebotenen Betrags), welches stärkeres Sicherheitsverhalten und Risikoaversion andeutet.

Weiter lag die Sensibilität für diese Auswahl im Spiel ohne soziale Bedingung in beiden Gruppen höher. Entsprechend kann dies als Hinweis auf eine Gleichförmigkeit der Entscheidungsfindung mangels Ablenkung durch sozialen Stimulus gewertet werden. Umgekehrt kann durch das Fehlen dieser Sensibilität im Spiel mit sozialer Bedingung die soziale Bedingung an sich als relevanter Trigger (sozialer) Entscheidungsfindung interpretiert werden.

Gleichermaßen zur ANOVA zeigte sich im Vergleich der Wahrscheinlichkeiten zur sicheren Wahl zwischen den Versuchsgruppen keine Signifikanz. Dies zeigt erneut alleinig eine Neigung zu vermeidenden sozialen Entscheidungen und keinen statistisch bedeutenden Effekt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass bei Patient\*innen mit SAD im SoDec alleinig ein Trend zu (verstärktem) sozialen Vermeidungsverhalten ohne statistische Signifikanz gemessen werden konnte sowie ein allgemein risikoaversiveres Entscheidungsverhalten im Vergleich zu gesunden Kontrollproband\*innen festgestellt werden konnte. Die Alternativhypothese, dass sich bei Vorhandensein einer Sozialen Angststörung im Vergleich zu Gesunden Unterschiede des Entscheidungs- und Vermeidungsverhaltens im SoDec nachweisen lassen, muss folglich verworfen werden.

#### 4.2.1 Interpretation der Resultate und Bezüge zur Literatur

Belege für das generell risikoscheue Entscheidungsverhalten finden sich in der Wissenschaft bestätigt. Maner et al. (2007) zeigten, dass Personen mit starken sozialen Ängsten eine risikoaversive Entscheidungsfindung aufweisen. Dies findet sich in den Resultaten der ANOVA und des GLMM wieder.

Anders als die vorausgegangene Studie von Schultz et al. (2019) mit subklinisch sozial-ängstlichen Teilnehmer\*innen vermuten ließ, führte das pathologische Niveau sozialer Angst wider Erwarten nicht zu einem signifikanten Unterschied des Vermeidungsverhaltens im SoDec. Wodurch lässt sich die Diskrepanz der Ergebnisse beider Untersuchungen erklären?

#### 4.2.2 Psychopharmakologische Medikation

In diesem Kontext ist zunächst der Einfluss psychopharmakologischer Medikation auf die Entscheidungsfindung und damit dem Verhaltensexperiment zu diskutieren. Zehn der Proband\*innen (ein Drittel) nahmen zum Zeitpunkt der Untersuchung serotonerg wirksame Antidepressiva ein. Hauptsächlich wurden SSRI oder SSNRI mono oder in Kombination eingenommen. Darüber hinaus gab es noch die Komedikation dieser Wirkstoffe mit einem NaSSA, einem TZA, den Amphetaminderivaten Bupropion und Methylphenidat sowie dem atypischen Neuroleptikum Quetiapin. Anhaltspunkte zu Auswirkungen dieser Substanzen sind in Untersuchungen zum Ultimatum Game (UG) zu finden.

Das UG ist ein anerkanntes, vielfach erprobtes neurowissenschaftliches Verhaltens-Ökonomie-Experiment, in dem Entscheidungsverhalten, dessen neuronale Substrate und die Rolle von Emotionen auf Entscheidungen untersucht werden können (Güth et al., 1982). Der Spielbau des SoDec ähnelt diesem Prinzip stark. Im UG gibt es eine Stufe der Spielentscheidung im Sinne eines Ultimatums und nur zwei mögliche Ausgänge des vorgeschlagenen Szenarios. Zwei Spieler stehen vor der Möglichkeit, Geld zu gewinnen, indem sie einen bestimmten Betrag untereinander aufteilen. Eine Person macht der anderen ein Angebot. Nimmt das Gegenüber den Vorschlag an, erhalten beide ihren Anteil. Lehnt die Person ab, gehen beide leer aus.

Als unmoralische beziehungsweise sozial unfaire Angebote gelten angebotene Anteile von unter 20 % (Camerer, 2003). Solche lösen üblicherweise ein

Ungerechtigkeitsempfinden bei der/m Empfänger\*in aus und werden mehrheitlich abgelehnt. Diese Ablehnung impliziert einen emotional motivierten Bestrafungscharakter mit der Hinnahme finanzieller Verluste der eigenen Person (Sanfey et al., 2003).

In der wissenschaftlichen Literatur finden sich Hinweise auf Veränderungen des sozialen Entscheidungsverhaltens im UG durch psychiatrische Krankheitsbilder, unter anderem bei Angststörungen, allerdings lässt die überschaubare Datenlage aktuell wenig klare Aussagen zu (Hinterbuchinger et al., 2018). Neben beständigen kulturellen, evolutionären und genetischen Einflüssen auf das Fairness-Empfinden und das moralisch motivierte Verhalten gibt es Evidenz, dass Psychopharmaka aktiv das Entscheidungsverhalten im UG verändern (Crockett et al., 2010; Wallace et al., 2007). Untersuchungen des Einflusses von serotonerg wirksamen Antidepressiva und Benzodiazepinen auf Spielentscheidungen im UG konnten zeigen, dass unfaire Angebote mit finanziellem Nachteil für die eigene Person eher akzeptiert werden und das Ungerechtigkeitsempfinden in diesen Situationen mitunter geringer sein kann (Crockett et al., 2010; Fernandes et al., 2022). Die Anhebung der Serotoninspiegel durch SSRI hat eine Steigerung der Empathie mit Beeinflussung des moralischen Urteilsvermögens zur Folge und wird als prosozialer Effekt betitelt, weil die Bestrafung des unfairen Angebots hierunter vernachlässigt wird (Crockett et al., 2010). Daneben konnte gezeigt werden, dass die einmalige Gabe von Oxazepam die Amygdala-Aktivität sowie die Inzidenz ablehnender Entscheidungen gegenüber ökonomisch unfairen Angeboten reduziert, ohne jedoch das Ungerechtigkeitsempfinden zu schmälern (Gospic et al., 2011).

Die Tatsache, dass durch serotonerge und angstlösende Medikamente ein nachteiliger wirtschaftlicher Spielausgang eher toleriert wird, könnte sich in den Messergebnissen des SoDec widerspiegeln. Übertragen auf die Spielentscheidungen im SoDec, kann so die niederschwellige Akzeptanz geringerer Beträge für die Wahl der sicheren Option erklärt werden. Es begründet risikoaversive Entscheidungen bei niedrigen angebotenen Beträgen und ist demzufolge gleichläufig mit dem von uns erwarteten Effekt der Vermeidung. Das heißt, die Einnahme serotonerger Substanzen könnte den Effekt der Vermeidung sogar unterstützt haben und darüber hinaus den gefundenen signifikanten Effekt der Sensibilität für die sichere Option bei niedrigen Beträgen der Gruppe mit SAD verständlich machen. Da zehn Proband\*innen mit SAD zum Zeitpunkt der Untersuchung serotonerge Antidepressiva einnahmen, ist von einem relevanten Einfluss auszugehen.

Die Tatsache, dass trotz gleichläufigen Effekts keine Signifikanz der Vermeidung erreicht wurde, spricht erneut gegen unsere Hauptvermutung.

Zum Effekt einer Therapie mit Amphetaminen zeigt eine Untersuchung von Daood et al. (2022) von gesunden Frauen ( $n = 57$ ), dass Methylphenidat die Impulsivität im Entscheidungsverhalten reduziert. Als neurobiologische Korrelate wurden eine erhöhte Konnektivität in fronto-striatalen Bahnen und ein erhöhtes Aktivitätsmuster im Striatum entdeckt. Daraus lässt sich ableiten, dass risikoaversive Entscheidungen, die impulsiv im Sinne angstmotivierter reflexartiger Reagibilität im Spiel getroffen werden, durch die eingenommenen Amphetaminderivate gemindert sein könnten. Folglich wäre eine Reduktion des vermeidenden Verhaltens im getesteten Spiel möglich.

Alles in allem ist die wissenschaftlich Datenlage zum Einfluss von Amphetaminen auf Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten sehr übersichtlich, daher kann kein exakter Effekt bestimmt werden. In jedem Fall ist durch die Anzahl von zwei Patient\*innen allerdings nicht von einer relevanten Auswirkung eines möglichen Einflusses auszugehen.

#### 4.2.3 Kognitive Strategie

Ein weiterer Erklärungsansatz liegt möglicherweise in kognitiven Strategien, die konditionierte Angst regulieren können und konsekutiv die Vermeidung aversiver Reize mindern: Löschung, kognitive Regulation, aktives Coping und Rekonsolidierung (Hartley und Phelps, 2010). Diese Regulationsmechanismen wurden insbesondere durch die Rolle des dorsolateralen präfrontalen Kortex auf Schleifen von Amygdala und ventro-medialem präfrontalem Kortex gefunden (Hartley und Phelps, 2010). Diese Kontrollmechanismen funktionieren in Individuen mit pathologischer Angst nicht ausreichend. Gleichwohl ist dies der Ansatzpunkt für die kognitiv-behaviorale Therapie, die darauf aufbaut, mittels aktiver Bewältigungsstrategien Verhalten umzulernen.

Nun hatten 23 Patient\*innen bereits Psychotherapie erhalten. Möglicherweise hat der Behandlungseffekt das Vermeidungsverhalten der Teilnehmenden reduziert und somit unsere Ergebnisse entgegen unserer Erwartung beeinflusst. Denn den vorrangigen Erfolg einer kognitiv-behavioralen Therapie zeichnet neben der Umstrukturierung von Kognitionen primär die Abnahme von Vermeidungsverhalten aus (Lervik et al., 2022).

Umgekehrt konnten Pittig et al. (2015) zeigen, dass ausgeprägteres Vermeidungsverhalten und ausbleibende Verhaltensoptimierung zur Zielerreichung mit

einer schlechteren Therapieprognose korrelieren. Indes kann durch die Teilnahme an Therapie und unserer Studie abgeleitet werden, dass es sich um ein proaktives, lernbereites Kollektiv handelte, was für Therapieerfolg mit entsprechender Reduktion von vermeidendem Verhalten spräche.

Dies könnte ein Teil der Erklärung sein, warum unsere Teilnehmenden zwar hohe Werte für Angst und Vermeidung aufwiesen und auch Vermeidung gemessen werden konnte, diese aber im Verhaltensexperiment, da bereits erfolgreich therapiert, nicht mehr statistisch signifikant zur Kontrollgruppe war.

#### 4.2.4 Subklinische soziale Angst vs. SAD

Einerseits reduzieren all die genannten Effekte messbares Vermeidungsverhalten. Andererseits deutet die Diskrepanz zu den früheren Ergebnissen von Schultz et al. (2019), in der sich das Maß an Vermeidung sozialer Interaktion mit sozialer Angst korrelierte, daraufhin, dass womöglich einer subklinischen Tendenz zu sozialer Angst, im Gegensatz zu einer klinisch messbaren SAD, andere Mechanismen der Entscheidungsfindung zugrunde liegen.

Denkbar wäre auch, dass sich die gestellte Aufgabe eher eignet, interindividuelle Unterschiede von Persönlichkeitsmerkmalen zu quantifizieren, als um das Maß von sozialer Vermeidung bei SAD zu nutzen. Hierzu hätte es sich als hilfreich erweisen können, in den Versuchsaufbau eine neuerliche Testung zu einem zweiten Zeitpunkt nach erfolgter Therapie durchzuführen. Aus der Dynamik der Beziehung von Symptomen und Vermeidung zwischen zwei Zeitpunkten hätte schlussgefolgert werden können, ob der SoDec primär Eigenschaftsangst oder soziale Ängstlichkeit mit konsekutiver Vermeidung erfasst. Zur Schonung der teilnehmenden Angstpatient\*innen wurde allerdings darauf verzichtet.

Weiterführend könnte ein Blick auf die angefertigten f-MRT Daten hilfreich sein, um zu klären, ob der Versuchsaufbau des Spiels eher Eigenschaftsangst oder pathologische soziale Angst erfasst. Die neuronalen Substrate können Hinweise auf die zugrunde liegenden Mechanismen der Entscheidungsfindung während des Spiels geben und zu einer Differenzierung beitragen.

Letztendlich wurde unter den gleichläufigen Effekten der Kovariaten Autismus und Depression die ebenso wie die SAD Vermeidungsverhalten verursachen und Psycho- und

Pharmakotherapien, die Vermeidungsverhalten mindern können, kein bedeutsamer Unterschied im Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten zwischen Patient\*innen mit SAD und Gesunden gefunden. Das SoDec Experiment konnte in der untersuchten Patient\*innengruppe kein soziales Vermeidungsverhalten auf aussagekräftigem Niveau generieren. Alles in allem deutet vieles darauf hin, dass der SoDec sich nicht optimal eignet, um pathologische soziale Angst zu quantifizieren, sondern eher unspezifisch das Maß von Eigenschaftsangst erfasst.

#### 4.3 Diskussion von Patient\*innen und Methoden

Die Begrenzung der Stichprobe auf 30 Teilnehmende pro Gruppe wurde gewählt, da diese Anzahl für die Erfassung eines klinisch relevanten Unterschieds ausreichend ist, siehe Abschnitt 2.3. Allerdings legt das Maß an Streuung unserer Ergebnisse in Abb. 6 nahe, dass eine größere Stichprobe stärkere Ergebnisse hätte liefern können.

Ziel war es, ein homogenes Patient\*innenkollektiv zu examinieren. Die potenziellen Störvariablen der psychopharmakologischen Medikation und weiteren psychischen Erkrankungen wie beispielsweise der Depression, ließ sich jedoch nicht gänzlich vermeiden. Die Heterogenität dieser Umstände bildet die reale Komorbidität dieses Kollektivs ab.

Dennoch gilt es zu erwähnen, dass die Daten von Patient\*innen ( $n = 30$ ) mit reiner SAD ohne Komorbidität eine generelle Schwäche der kognitiven Exekutivfunktion, Verhaltenskontrolle und Selbstregulierung nachweisen, sowie eine Korrelation zwischen dem Grad der Beeinträchtigung dieser Funktionen und der Symptomschwere der SAD (Fujii et al., 2013). Eine Messung einer (größeren) Studienpopulation ohne autistische Merkmale, depressive Symptome oder therapeutische Vorbehandlung könnte abschließend beantworten, inwiefern diese Variablen ein mögliches signifikantes Vermeidungsverhalten verschleiert bzw. verändert haben, oder ob es sich beim SoDec um ein Experiment handelt, das primär Eigenschaftsangst detektiert.

Zu den Auswahlkriterien ist kritisch zu erwähnen, dass Patient\*innen bereits ab einem LSAS von 40 Punkten eingeschlossen wurden. Der Mittelwert der Untersuchten von 77,7 Punkten auf der Skala bis 144 Punkten deckt die Spannbreite zwar gut ab, doch ist aus anderen Studien bekannt, dass die Stärke der Angstsymptomatik mit dem Maß an vermeidendem Verhalten korreliert und speziell, dass Entscheidungen weniger anpasst



werden, um vorteilhafte Ergebnisse zu erzielen, je intensiver die Ängste sind (Pittig et al., 2015). Dies kann bedeuten, ein Kollektiv mit höheren Ergebnissen im LSAS würde womöglich eher ein Forschungsergebnis mit bedeutenderer Vermeidung des sozialen Stimulus unseren ursprünglichen Erwartungen entsprechend erzeugen. Nun bleibt andererseits strittig, inwiefern beim gegebenen Untersuchungsaufbau mit unseren Mitteln eine Akquise sozial ängstlicherer Teilnehmer\*innen möglich gewesen wäre, in Anbetracht der intrinsischen Limitation durch die Erkrankung selbst.

Proband\*innen und Kontrollen unterschieden sich in einigen Faktoren. Nicht abgeglichen wurden Erfahrungswerte mit digitalen Spielen oder die Intensität der Nutzung solcher. Eine Meta-Analyse (n = 24) weist bei Personen mit Internet Gaming Disorder Defizite im Entscheidungsverhalten bei Belohnungsaufgaben nach (Yao et al., 2022). Hierdurch verursachtes abnormes Entscheidungsverhalten hätte potenziell Auswirkungen auf unsere Testungen haben können.

Bezüglich der Methoden gilt es zu erwähnen, dass die Abbildung einer sozialen Bedingung durch eine Messung in einem Computerspiel gegenüber realer Interaktion Limitationen hat. Jedoch birgt dieser Versuchsaufbau auch Vorteile. Zum einen bietet er eine niedrigere Hemmschwelle zur Teilnahme für die durch soziale Ängste kompromittierten Teilnehmenden. Zum anderen werden spezifische personenbezogene Störfaktoren vermieden und so eine höhere interne Konsistenz erzeugt.

Außerdem ist verifiziert, dass sozial ängstlichere Menschen in virtuellen sozialen Situationen emotionale Gesichtsausdrücke visuell vermeiden und solche virtuellen sozialen Situationen gut auf die Realität übertragbar sind (Mühlberger et al., 2008).

Die lange Dauer unserer Untersuchungen im f-MRT von bis zu 90 Minuten legt nahe, dass möglicherweise nicht alle Spielaufgaben mit der gleichen Konzentration, Geduld und Motivation ausgeführt werden konnten. Möglicherweise wurden somit nicht alle Entscheidungen mit der gleichen Sorgfalt getroffen, welches zu teilweise nicht repräsentativen Messergebnissen geführt haben könnte. Als Verbesserungsvorschlag ist folglich zu erwähnen, die Zeitspanne im MRT bei zukünftigen Untersuchungen kürzer zu halten.

#### 4.4 Perspektive

Entsprechend der Hinweise, dass sich der SoDec nicht optimal eignet, um die SAD zu untersuchen, könnten sich zukünftige Untersuchungen auf die zu Grunde liegenden Mechanismen der Entscheidungsfindung in diesem Experiment fokussieren. So könnte die Auswertung der zugehörigen Neuroimaging-Aufnahmen Aufschluss über die neuronalen Abläufe der an Emotionen und Entscheidungen beteiligten Hirnareale, involvierte Schleifen und Verbindungen geben. Zum anderen könnte die Überprüfung auf charakteristische kognitive Konnektivität der SAD abschließend feststellen, ob und in welchem Maße der SoDec diese Mechanismen in Anwesenheit unterschiedlicher Kovariablen wie beispielsweise autistischen Merkmalen im Vergleich zu Gesunden aktiviert. Dies könnte Hinweise für zukünftige Forschungsvorhaben auf dem Gebiet der SAD liefern und Ideen für die Optimierung therapeutischer Optionen geben.

## 5. Zusammenfassung

In dieser Studie wurde das Entscheidungs- und Vermeidungsverhalten von Patient\*innen mit Sozialer Angststörung gemessen und mit gesunden Kontrollproband\*innen verglichen. Alle Teilnehmenden absolvierten eine psychologische Testreihe zur Erhebung der Ausprägung von Angst und Vermeidungsverhalten, depressiver Symptome, intrinsischer Eigenschaftsangst, autistischer Züge und Merkmalen der Gesamtpersönlichkeit. Mittels eines digitalen neuro-ökonomischen Würfelspiels, angelehnt an das Ultimatum Game, konnte gezeigt werden, dass Menschen mit Sozialer Angststörung einen Trend zu ausgeprägterem Vermeidungsverhalten für Entscheidungen mit sozialer Bedingung als Gesunde zeigen. Das Niveau dieser Vermeidung war jedoch nicht statistisch signifikant.

Hingegen der Erwartung von signifikanten Unterschieden, basierend auf einer vorigen Untersuchung mit gesunden Teilnehmenden, welche subklinische Merkmale sozialer Ängstlichkeit aufwiesen, muss davon ausgegangen werden, dass sich das durchgeführte Social Decision Experiment eher eignet, Merkmals- und Verhaltensunterschiede auf subklinischem Niveau zu detektieren, als bei klinischen Formen der sozialen Angst. Zukünftige Forschungsvorhaben könnten die neuronalen Substrate der zugrunde liegenden Entscheidungsmechanismen untersuchen, um Unterschiede gegenüber Gesunden zu identifizieren und so mehr über die Hintergründe sozialer Entscheidungsfindung bei Sozialer Angststörung zu erfahren, sodass perspektivisch Diagnostik und Behandlung optimiert werden könnten.

## 6. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufgaben- und Versuchsstruktur	31
Abbildung 2: Alle Gesichter	33
Abbildung 3: Wahrscheinlichkeit der Wahl des sicheren Geldbetrages	35
Abbildung 4: Verteilung der Testergebnisse des BDI II	41
Abbildung 5: Verteilung der Testergebnisse des STAI-T	42
Abbildung 6: Certainty Equivalents	46
Abbildung 7: Vorhersage der Entscheidung für die sichere Option	49

## 7. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: 12-Monats-Prävalenzen von Angststörungen bei 18- bis 79-Jährigen	12
Tabelle 2: Ergebnisse des Shapiro-Wilk-Tests der psychometrischen Testverfahren	39
Tabelle 3: Statistisch signifikante Ergebnisse der Mann-Whitney-U-Tests der psychometrischen Testverfahren	39
Tabelle 4: Deskriptive Statistik der Testergebnisse der Gruppen	40
Tabelle 5: Statistik der T-Tests von AQ und STAI-T	41
Tabelle 6: Statistik T-Test der NEO-FFI Merkmale	43
Tabelle 7: Bayesscher Mann-Whitney-U-Test der sozialen Vermeidung sowie der CE-Differenzen mit und ohne soziale Bedingung	46
Tabelle 8: Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA der CE des SoDec: Gruppenunterschiede	47
Tabelle 9: Ergebnisse der zweifaktoriellen ANOVA der CE des SeDec: Unterschiede zwischen den Bedingungen und Interaktion mit Gruppen	48
Tabelle 10: Tabellarisch die Ergebnisse der Analyse der Entscheidungen mit GLMM	51

## 8. Literaturverzeichnis

Acarturk C, de Graaf R, van Straten A, Have MT, Cuijpers P. Social phobia and number of social fears, and their association with comorbidity, health-related quality of life and help seeking: a population-based study. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol* 2008; 43: 273-279

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical Manual of mental Disorders. DSM-V Classification. Washington DC: American Psychiatric Association Publishing, 2013

American Psychiatric Association. Diagnostic and statistical Manual of mental Disorders. DSM-IV Classification. Washington DC: American Psychiatric Association Publishing, 1994

Asher M, Hofmann SG, Aderka IM. I'm Not Feeling It: Momentary Experiential Avoidance and Social Anxiety Among Individuals With Social Anxiety Disorder. *Behav Ther* 2021; 52: 183-194

Bandelow B, Aden I, Alpers GW, Benecke A, Benecke C, Beutel ME, Deckert J, Domschke K, Eckhardt-Henn A, Greiser F, Gerlach AL, Harfst T, Hau S, Hoffmann S, Hoyer J, Hunger-Schoppe C, Kellner M, Köllner V, Kopp IB, Langs G, Liebeck H, Matzat J, Ohly M, Rüddel HP, Rudolf S, Scheufele E, Simon R, Staats H, Ströhle A, Waldherr B, Wedekind D, Werner AM, Witlink J, Wolters JP. Deutsche S3-Leitlinie Behandlung von Angststörungen, Version 2 (2021). [www.awmf.org/leitlinien/detail/II/051-028.html](http://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/051-028.html) (Zugriffsdatum: 09.10.2022)

Bandelow B, Reitt M, Röver C, Michaelis S, Görlich Y, Wedekind D. Efficacy of treatments for anxiety disorders: a meta-analysis. *Int Clin Psychopharmacol* 2015; 30: 183-192

Bar-Haim Y, Shulman C, Lamy D, Reuveni A. Attention to eyes and mouth in high-functioning children with autism. *J Autism Dev Disord* 2006; 36: 131-137

Baron-Cohen S, Wheelwright S, Skinner R, Martin J, Clubley E. The autism-spectrum quotient (AQ): evidence from Asperger syndrome/high-functioning autism, males and

females, scientists and mathematicians [published correction appears in *J Autism Dev Disord* 2001; 31(6): 603]. *J Autism Dev Disord* 2001; 31: 5-17

Beck AT, Steer RA, Ball R, Ranieri W. Comparison of Beck Depression Inventories -IA and -II in psychiatric outpatients. *J pers assess* 1996; 67: 588–597

Beck AT, Steer RA., Brown GK. Manual for the Beck depression inventory-II. San Antonio, TX: Psychological Corporation, 1996

Becker GM, DeGroot MH, Marschak J. Measuring utility by a single-response sequential method. *Behav Sci* 1964; 9: 226–232

Beesdo K, Bittner A, Pine DS, Stein MB, Höfler M, Lieb R, Wittchen H-U. Incidence of Social Anxiety Disorder and the Consistent Risk for Secondary Depression in the First Three Decades of Life. *Arch Gen Psychiatry* 2007; 64: 903–912

Beesdo K, Knappe S, Pine DS. Anxiety and anxiety disorders in children and adolescents: developmental issues and implications for DSM-V. *Psychiatr Clin North Am* 2009; 32: 483-524

Beesdo-Baum K, Knappe S, Fehm L, Höfler M, Hofmann SG, Wittchen H-U. The natural course of social anxiety disorder among adolescents and young adults. *Acta Psychiatr Scand* 2012; 126: 411-425

Bejerot S, Eriksson JM, Mörtberg E. Social anxiety in adult autism spectrum disorder. *Psychiatry Res* 2014; 220: 705-707

Bienvenu OJ, Brown C, Samuels JF, Liang KY, Costa PT, Eaton WW, Nestadt G. Normal personality traits and comorbidity among phobic, panic and major depressive disorders. *Psychiatry Res* 2001; 102: 73-85

Bishop SJ, Gagne C. Anxiety, Depression, and Decision Making: A Computational Perspective. *Annu Rev Neurosci* 2018; 41: 371-388

Blanco C, Schneier FR, Schmidt A, Blanco-Jerez C-R, Marshall RD, Sanchez-Lacay A, Liebowitz MR. Pharmacological treatment of social anxiety disorder: A meta-analysis. *Depress Anxiety* 2003; 18: 29-40

Bromet E, Andrade LH, Hwang I, Sampson NA, Alonso J, De Girolamo G, De Graaf R, Demyttenaere K, Hu C, Iwata N, Karam AN, Kaur J, Kostyuchenko S, Lépine J-P, Levinson D, Matschinger H, Mora MEM, Browne MO, Posada-Villa J, Viana MC, Williams DR, Kessler RC. Cross-national epidemiology of DSM-IV major depressive episode. *BMC Med* 2001; 9:90

Buckner JD, Schmidt NB, Lang AR, Small JW, Schlauch RC, Lewinsohn PM. Specificity of social anxiety disorder as a risk factor for alcohol and cannabis dependence. *J Psychiatr Res* 2008; 42: 230-239

Burstein M, He JP, Kattan G, Albano AM, Avenevoli S, Merikangas KR. Social phobia and subtypes in the national comorbidity survey-adolescent supplement: prevalence, correlates, and comorbidity. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2011; 50: 870-880

Cáceda R, Nemeroff CB, Harvey PD. Toward an understanding of decision making in severe mental illness. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2014; 26: 196-213

Camerer C. Behavioral game theory: Experiments in strategic interaction. Princeton: Princeton university press, 2003

Cath DC, Ran N, Smit JH, van Balkom AJ, Comijs HC. Symptom overlap between autism spectrum disorder, generalized social anxiety disorder and obsessive-compulsive disorder in adults: a preliminary case-controlled study. *Psychopathology* 2008; 41: 101-110

Chesney E, Goodwin GM, Fazel S. Risks of all-cause and suicide mortality in mental disorders: a meta-review. *World Psychiatry* 2014; 13: 153-160

Chevallier C, Kohls G, Troiani V, Brodtkin ES, Schultz RT. The social motivation theory of autism. *Trends Cogn Sci* 2012; 16: 231-239



Clark DM, Wells A. A cognitive model of social phobia. In: Heimberg RG, Liebowitz MR, Hope DA, Schneider FR (Eds.) *Social phobia: Diagnosis, assessment and Treatment*. New York: Guilford Press, 1995: 69-93

Clark DM. A cognitive perspective on social phobia. In: Crozier WR, Alden LE, (eds.) *International Handbook of Social Anxiety: Concepts, Research and Interventions Relating to the Self and Shyness*. Chichester: John Wiley & Sons Ltd., 2001: 405-430

Corden B, Chilvers R, Skuse D. Avoidance of emotionally arousing stimuli predicts social-perceptual impairment in Asperger's syndrome. *Neuropsychologia* 2008; 46: 137-147

Costa PT, McCrae RR. The Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R). In: Boyle GJ, Matthews G, Saklofske D (eds.) *The SAGE Handbook of Personality Theory and Assessment: Volume 2 — Personality Measurement and Testing*. London: SAGE Publications Inc., 2008: 179-198

Costache ME, Frick A, Månsson K, Engman J, Faria V, Hjorth O, Hoppe JM, Gingnell M, Frans Ö, Björkstrand J, Rosén J, Alaie I, Åhs F, Linnman C, Wahlstedt K, Tillfors M, Marteinsdottir I, Fredrikson M, Furmark T. Higher- and lower-order personality traits and cluster subtypes in social anxiety disorder. *PLoS One* 2020; 15: e0232187

Crockett MJ, Clark L, Hauser MD, Robbins TW. Serotonin selectively influences moral judgment and behavior through effects on harm aversion. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2010; 107(40): 17433-17438

Daly M, Robinson E. Anxiety reported by US adults in 2019 and during the 2020 COVID-19 pandemic: Population-based evidence from two nationally representative samples. *J Affect Disord* 2021; 1: 296-300

Daood M, Peled-Avron L, Ben-Hayun R, Nevat M, Aharon-Peretz J, Tomer R, Admon R. Fronto-striatal connectivity patterns account for the impact of methylphenidate on choice impulsivity among healthy adults. *Neuropharmacology* 2022; 216: 109190

Davidson JR, Hughes DL, George LK, Blazer DG. The epidemiology of social phobia: findings from the Duke Epidemiological Catchment Area Study. *Psychol Med* 1993; 23: 709-718

Den Boer JA. Social anxiety disorder/social phobia: epidemiology, diagnosis, neurobiology, and treatment. *Compr Psychiatry* 2000; 41: 405-415

DeVido J, Jones M, Geraci M, Hollon N, Blair RJ, Pine DS, Blair K.. Stimulus-reinforcement-based decision making and anxiety: impairment in generalized anxiety disorder (GAD) but not in generalized social phobia (GSP). *Psychol Med* 2009; 39: 1153-1161

Dilling H, Mombour W, Schmidt MH, World Health Organization. Kapitel V (F, klinisch-diagnostische Leitlinien). In: Dilling H, Mombour W, Schmidt MH (Hrsg.) ICD-10 - Internationale Klassifikation psychischer Störungen. Göttingen: Hogrefe, 2015

Dillon DG, Lazarov A, Dolan S, Bar-Haim Y, Pizzagalli DA, Schneier FR. Fast evidence accumulation in social anxiety disorder enhances decision making in a probabilistic reward task. *Emotion* 2022; 22: 1-18

Domschke K. Genetics of Anxiety – Theory and Practice. *J Neurol Neurochir Psychiatr* 2014; 15: 90–95

Erzen E, Çikrikci Ö. The effect of loneliness on depression: A meta-analysis. *Int J Soc Psychiatry* 2018; 64: 427-435

Espelöer J, Hellmich M, Vogeley K, Falter-Wagner CM. Brief Report: Social Anxiety in Autism Spectrum Disorder is Based on Deficits in Social Competence. *J Autism Dev Disord* 2021; 51: 315-322

Falkai P, Wittchen H-U, Döpfner M, Gaebel W, Maier W, Rief W, Saß H, Zaudig M. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen DSM-5. Göttingen: Hogrefe 2018

- Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39: 175-191
- Fedoroff IC, Taylor S. Psychological and pharmacological treatments of social phobia: a meta-analysis. *J Clin Psychopharmacol* 2001; 21: 311-324
- Fehm L, Knappe S. Soziale Phobie. In: Wittchen H-U, Hoyer J (Hrsg.) *Klinische Psychologie und Psychotherapie*, Berlin, Heidelberg: Springer, 2011:953-967
- Fernandes C, Garcez H, Balaban S, Barbosa F, Pereira MR, Silveira C, Marques-Teixeira J, Gonçalves AR. Effects of Concomitant Benzodiazepines and Antidepressants Long-Term Use on Social Decision-Making: Results From the Ultimatum Game. *Front Psychol* 2022; 13
- Freitag CM, Retz-Junginger P, Retz W, Seitz C, Palmason H, Meyer J, Rösler M, von Gontard A. Evaluation der Deutschen Version des Autismus-Spektrum-Quotienten (AQ)-die Kurzversion AQ-k. *Z Klin Psychol Psychother (Gott)* 2007; 36: 280–289
- Fujii Y, Kitagawa N, Shimizu Y, Mitsui N, Toyomaki A, Hashimoto N, Kako Y, Tanaka T, Asakura S, Koyama T, Kusumi I. Severity of generalized social anxiety disorder correlates with low executive functioning. *Neurosci Lett* 2013; 543: 42-46
- Furmark T. Social phobia: overview of community surveys. *Acta Psychiatr Scand* 2002; 105: 84-93
- Gilboa-Schechtman E, Foa EB, Amir N. Attentional Biases for Facial Expressions in Social Phobia: The Face-in-the-Crowd Paradigm. *Cogn Emot* 1999; 13: 305-318
- Gilboa-Schechtman E, Shachar-Lavie I. More than a face: a unified theoretical perspective on nonverbal social cue processing in social anxiety. *Front Hum Neurosci* 2013; 7: 904
- Glashouwer KA, Vroling MS, de Jong PJ, Lange WG, de Keijser J. Low implicit self-esteem and dysfunctional automatic associations in social anxiety disorder. *J Behav Ther Exp Psychiatry* 2013; 44: 262-270

Gospic K, Mohlin E, Fransson P, Petrovic P, Johannesson M, Ingvar M. Limbic justice--amygdala involvement in immediate rejection in the Ultimatum Game. *PLoS Biol* 2011; 9: e1001054

Grant BF, Hasin DS, Blanco C, Stinson FS, Chou SP, Goldstein RB, Dawson DA, Smith S, Saha TD, Huang B. The epidemiology of social anxiety disorder in the United States: results from the National Epidemiologic Survey on Alcohol and Related Conditions. *J Clin Psychiatry* 2005; 66: 1351-1361

Grimm J. State-Trait-Anxiety Inventory nach Spielberger. Deutsche Lang- und Kurzversion. Wien: Methodenforum der Universität Wien: MF-Working Paper, 2009

Guillén-Riquelme A, Buela-Casal G. Metaanálisis de comparación de grupos y metaanálisis de generalización de la fiabilidad del cuestionario State-Trait Anxiety Inventory (STAI). *Rev Esp Salud Publica* 2014; 88: 101-112

Güth, W, Schmittberger, R, Schwarze, B. An experimental analysis of ultimatum bargaining. *J Econ Behav Organ* 1982; 3: 367-388

Hartley CA, Phelps EA. Changing fear: the neurocircuitry of emotion regulation. *Neuropsychopharmacology* 2010; 35: 136-146

Hautzinger M, Thies E. Klinische Psychologie: Psychische Störungen kompakt. Weinheim: Beltz, 2009: 82

Heimberg RG, Horner KJ, Juster HR, Safren SA, Brown EJ, Schneier FR, Liebowitz MR. Psychometric properties of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Psychol Med* 1999; 29: 199-212

Herzberg PY, Goldschmidt S, Heinrichs N. Beck Depressions-Inventar (BDI-II). Revision. *Rep Psychol* 2008; 33: 301-302

Hinterbuchinger B, Kaltenboeck A, Baumgartner JS, Mossaheb N, Friedrich F. Do patients with different psychiatric disorders show altered social decision-making? A systematic review of ultimatum game experiments in clinical populations. *Cogn Neuropsychiatry* 2018; 23: 117-141

Hofmann SG, Alpers GW, Pauli P. Phenomenology of panic and phobic disorders. In: Antony MM (ed.) Oxford Handbook of Anxiety and Related Disorders. Oxford: Oxford University Press, 2008: 34–46

Hofmann SG. Cognitive factors that maintain social anxiety disorder: a comprehensive model and its treatment implications. *Cogn Behav Ther* 2007; 36: 193-209

Horley K, Williams LM, Gonsalvez C, Gordon E. Face to face: visual scanpath evidence for abnormal processing of facial expressions in social phobia. *Psychiatry Res* 2004; 127: 43-53

Hunter LR, Buckner JD, Schmidt NB. Interpreting facial expressions: the influence of social anxiety, emotional valence, and race. *J Anxiety Disord* 2009; 23: 482-488

Jacobi F, Höfler M, Strehle J, Mack S, Gerschler A, Scholl L, Busch MA, Maske U, Hapke U, Gaebel W, Maier W, Wagner M, Zielasek J, Wittchen HU. Psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung, Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland und ihr Zusatzmodul Psychische Gesundheit (DEGS1-MH). *Nervenarzt* 2014; 85: 77–87

Jacobi F, Höfler M, Strehle J, Mack S, Gerschler A, Scholl L, Busch MA, Maske U, Hapke U, Gaebel W, Maier W, Wagner M, Zielasek J, Wittchen HU. Erratum zu: Psychische Störungen in der Allgemeinbevölkerung. Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland und ihr Zusatzmodul "Psychische Gesundheit" (DEGS1-MH). *Nervenarzt* 2016; 87: 88-90

Juster HR, Brown EJ, Heimberg RG. Sozialphobie. In: Margraf J. (Hrsg.) *Lehrbuch der Verhaltenstherapie*. Heidelberg: Springer, 2000: 43-59

Kaulard K, Cunningham DW, Bühlhoff HH, Wallraven C. The MPI facial expression database--a validated database of emotional and conversational facial expressions. *PloS one* 2012; 7: e32321

Keller F, Kühner C, Alexandrowicz RW, Voderholzer U, Meule A, Fegert JM, Legenbauer T, Holtmann M, Bräscher A-K, Cordes M, Fehm L, Fladung AK, Fydrich T, Hamm A, Heider J, Hoyer J, In-Albon T, Lincoln TM, Lutz W, Margraf J, Renneberg B, Schlarb A,

Schöttke H, Teismann T, Velten J, Willutzki U, Witthöft M, Ziem M, Hautzinger M. Zur Messqualität des Beck-Depressionsinventars (BDI-II) in unterschiedlichen klinischen Stichproben. *Z Klin Psychol Psychother (Gott)* 2022; 3-4: 234-246

Kenworthy LE, Black DO, Wallace GL, Ahluvalia T, Wagner AE, Sirian LM. Disorganization: the forgotten executive dysfunction in high-functioning autism (HFA) spectrum disorders. *Dev Neuropsychol* 2005; 28: 809-827

Kessler RC, Berglund P, Demler O, Jin R, Merikangas KR, Walters EE. Lifetime prevalence and age-of-onset distributions of DSM-IV disorders in the National Comorbidity Survey Replication. *Arch Gen Psychiatry* 2005; 62: 593-602

Kleberg JL, Högström J, Nord M, Bölte S, Serlachius E, Falck-Ytter T. Autistic Traits and Symptoms of Social Anxiety are Differentially Related to Attention to Others' Eyes in Social Anxiety Disorder. *J Autism Dev Disord* 2017; 47: 3814-3821

Knowles KA, Olatunji BO. Specificity of trait anxiety in anxiety and depression: Meta-analysis of the State-Trait Anxiety Inventory. *Clin Psychol Rev* 2020; 82: 101928

Kotov R, Gamez W, Schmidt F, Watson D. Linking "big" personality traits to anxiety, depressive, and substance use disorders: a meta-analysis. *Psychol Bull* 2010; 136: 768-821

Kühner C, Bürger C, Keller F, Hautzinger M. Reliabilität und Validität des revidierten Beck-Depressionsinventars (BDI-II). Befunde aus deutschsprachigen Stichproben [Reliability and validity of the Revised Beck Depression Inventory (BDI-II). Results from German samples]. *Nervenarzt* 2007; 78: 651-656

Langer JK, Tonge NA, Piccirillo M, Rodebaugh TL, Thompson RJ, Gotlib IH. Symptoms of social anxiety disorder and major depressive disorder: A network perspective. *J Affect Disord* 2019; 243: 531-538

Laursen TM, Musliner KL, Benros ME, Vestergaard M, Munk-Olsen T. Mortality and life expectancy in persons with severe unipolar depression. *J Affect Disord* 2016; 193: 203-207

Laux L, Glanzmann P, Schaffner P, Spielberger C. Das State-Trait-Angstinventar. Theoretische Grundlagen und Handanweisung. Weinheim: Beltz, 1981

Leary MR, Kowalski RM. The self-presentation model of social phobia. In: Heimberg RG, Liebowitz MR, Hope DA, Schneier FR (eds.), *Social phobia: Diagnosis, assessment, and treatment*. New York: The Guilford Press. 1995: 94-112

Lecrubier Y, Weiller E. Comorbidities in social phobia. *Int Clin Psychopharmacol* 1997; 12: 17-21

Lenze EJ. Comorbidity of depression and anxiety in the elderly. *Curr Psychiatry Rep* 2003; 5: 62-67

Lervik LV, Hoffart A, Knapstad M, Smith ORF. Exploring the temporal associations between avoidance behavior and cognitions during the course of cognitive behavioral therapy for clients with symptoms of social anxiety disorder. *Psychother Res* 2022; 32: 195-208

Liebowitz, MR. Social phobia. *Modern Problems of Pharmacopsychiatry*. 1987; 22:141-173

Maner J K, Schmidt N B. The Role of Risk Avoidance in Anxiety. *Behavior Therapy* 2006; 37: 181-189

Maner JK, Richey JA, Cromer K, Mallott M, Lejuez CW, Joiner TE, Schmidt NB, Dispositional anxiety and risk-avoidant decision-making, *Personality and Individual Differences* 2007; 42: 665-675

Marshall JR. The diagnosis and treatment of social phobia and alcohol abuse. *Bull Menninger Clin* 1994; 58: 58-66

McCrae RR, Costa PT. More reasons to adopt the five-factor model. *Am Psychol* 1989; 44: 451–452

Mennin DS, Fresco DM, Heimberg RG, Schneier FR, Davies SO, Liebowitz MR. Screening for social anxiety disorder in the clinical setting: using the Liebowitz Social Anxiety Scale. *J Anxiety Disord* 2002; 16: 661-673

Minami K, Horikawa E. Social anxiety tendency and autism spectrum disorder in Japanese adolescence. *Pediatr Int* 2021; 63: 903-909

Mitte K, Heidenreich T, Stangier U. Diagnostik bei Sozialen Phobien. Göttingen: Hogrefe Verlag, 2007: 38

Morschitzky H. Angststörungen: Diagnostik, Konzepte, Therapie, Selbsthilfe. Heidelberg: Springer-Verlag, 2013: 81-96

Mühlberger A, Wieser MJ, Pauli P. Visual attention during virtual social situations depends on social anxiety. *Cyberpsychol Behav* 2008; 11: 425-430

Mullins DT, Duke MP. Effects of Social Anxiety on Nonverbal Accuracy and Response Time I: Facial Expressions. *J Nonverbal Behav* 2004; 28: 3–33

National library of Medicine, 2023: DSM-IV to DSM-V Social Phobia/Social Anxiety Disorder Comparison. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK519712/table/ch3.t12/> (Zugriffsdatum: 28.08.2023)

Oren-Yagoda R, Melamud-Ganani I, Aderka IM. All by myself: Loneliness in social anxiety disorder. *J Psychopathol Clin Sci* 2022; 131: 4-13

Ottenbreit ND, Dobson KS, Quigley L. An examination of avoidance in major depression in comparison to social anxiety disorder. *Behav Res Ther* 2014; 56: 82-90

Philip RC, Whalley HC, Stanfield AC, Sprengelmeyer R, Santos IM, Young AW, Atkinson AP, Calder AJ, Johnstone EC, Lawrie SM, Hall J. Deficits in facial, body movement and vocal emotional processing in autism spectrum disorders. *Psychol Med* 2010; 40: 1919-1929



Pittig A, Alpers GW, Niles AN, Craske MG. Avoidant decision-making in social anxiety disorder: A laboratory task linked to in vivo anxiety and treatment outcome. *Behav Res Ther* 2015; 73: 96-103

Pittig A, Brand M, Pawlikowski M, Alpers GW. The cost of fear: avoidant decision making in a spider gambling task. *J Anxiety Disord* 2014; 28: 326-334

Piven J, Palmer P. Psychiatric disorder and the broad autism phenotype: evidence from a family study of multiple-incidence autism families. *Am J Psychiatry* 1999; 156: 557-563

Puleo CM, Kendall PC. Anxiety disorders in typically developing youth: autism spectrum symptoms as a predictor of cognitive-behavioral treatment. *J Autism Dev Disord* 2011; 41: 275-286

Rapee RM, Heimberg RG. A cognitive-behavioral model of anxiety in social phobia. *Behav Res Ther* 1997; 35: 741–756

Rapee RM, Lim L. Discrepancy between self- and observer ratings of performance in social phobics. *J Abnorm Psychol* 1992; 101: 728-731

Ratnani IJ, Vala AU, Panchal BN, Tiwari DS, Karambelkar SS, Sojitra MG, Nagori NN. Association of social anxiety disorder with depression and quality of life among medical undergraduate students. *J Family Med Prim Care* 2017; 6: 243-248

Rosellini AJ, Brown TA. The NEO Five-Factor Inventory: latent structure and relationships with dimensions of anxiety and depressive disorders in a large clinical sample. *Assessment* 2011; 18: 27-38

Rutledge R, de Berker A, Espenhahn S, Dayan P, Dolan RJ. The social contingency of momentary subjective well-being. *Nat Commun* 2016; 7: 11825

Rytwinski NK, Fresco DM, Heimberg RG, et al. Screening for social anxiety disorder with the self-report version of the Liebowitz Social Anxiety Scale. *Depress Anxiety* 2009; 26: 34-38

Sanfey AG, Rilling JK, Aronson JA, Nystrom LE, Cohen JD. The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science* 2003; 300: 1755-1758

Schmitz J, Hoyer J. Soziale Angststörung. In: Schnell, T., Schnell, K. (Hrsg.) *Handbuch Klinische Psychologie*. Heidelberg: Springer-Verlag, 2019: 2-17

Schneier FR, Johnson J, Hornig CD, Liebowitz MR, Weissman MM. Social phobia. Comorbidity and morbidity in an epidemiologic sample. *Arch Gen Psychiatry* 1992; 49: 282-288

Schofield CA, Johnson AL, Inhoff AW, Coles ME. Social anxiety and difficulty disengaging threat: evidence from eye-tracking. *Cogn Emot* 2012; 26: 300–311

Schultz J, Willems T, Gädeke M, Chakkour G, Franke A, Weber B, Hurlemann R. A human subcortical network underlying social avoidance revealed by risky economic choices. *eLife*, 2019; 8, e45249

Simon NW, Montgomery KS, Beas BS, Mitchell MR, LaSarge CL, Mendez IA, Bañuelos C, Vokes CM, Taylor AB, Haberman RP, Bizon JL, Setlow B. Dopaminergic modulation of risky decision-making. *J Neurosci* 2011; 31: 17460-17470

Simonoff E, Pickles A, Charman T, Chandler S, Loucas T, Baird G. Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 2008; 47: 921-929

Simpson HB, Neria Y, Lewis-Fernandez R, Schneier F. *Anxiety disorders: Theory, Research and Clinical Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010: 83-84

Spielberger CD, Gorsuch, RL, Lushene RE. *Manual for the state-trait anxiety, inventory*. Palo Alto: Consulting Psychologists Press, 1970

Stangier U, Heidenreich T. Die Liebowitz Soziale Angst-Skala (LSAS). In: *Collegium Internationale Psychiatriae Sclorum* (Hrsg.), *Internationale Skalen für Psychiatrie*. Weinheim: Beltz, 2004

Steil R, Matulis S, Schreiber F, Stangier U. Soziale Phobie bei Jugendlichen. Weinheim: Beltz, 2012

Stein MB, Chavira DA, Jang KL. Bringing up bashful baby. Developmental pathways to social phobia. *Psychiatr Clin North Am* 2001; 24: 661-675

Stein MB, Kean YM. Disability and quality of life in social phobia: epidemiologic findings [published correction appears in *Am J Psychiatry* 2000; 157: 2075]. *Am J Psychiatry* 2000; 157: 1606-1613

Taylor CT, Alden LE. Social interpretation bias and generalized social phobia: the influence of developmental experiences. *Behav Res Ther* 2005; 43: 759-777

Tiller JW. Depression and anxiety. *Med J Aust* 2013; 199: 28-31

Von Glischinski M, Willutzki U, Stangier U, Hiller W, Hoyer J, Leibing E, Leichsenring F, Hirschfeld G. Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS): Optimal cut points for remission and response in a German sample. *Clin Psychol Psychother* 2018; 25: 465-473

Wagner JB, Hirsch SB, Vogel-Farley VK, Redcay E, Nelson CA. Eye-tracking, autonomic, and electrophysiological correlates of emotional face processing in adolescents with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord* 2013; 43: 188-199

Wallace B, Cesarini D, Lichtenstein P, Johannesson M. Heritability of ultimatum game responder behavior. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2007; 104: 15631-15634

Wallace ST, Alden LE. Social anxiety and standard setting following social success or failure. *Cogn Ther Res* 1995; 19: 613-631

Weeks JW, Howell AN, Goldin PR. Gaze avoidance in social anxiety disorder. *Depress Anxiety* 2013; 30: 749-756

Wiltink J, Haselbacher A, Knebel A, Tschan R, Zwerenz R, Michal M, Subic-Wrana C, Beutel ME. Social phobia--an anxiety disorder underdiagnosed in outpatient and consultation-liaison service? *Psychother Psychosom Med Psychol* 2010; 60: 111-117

Wittchen H-U, Wunderlich U, Gruschwitz S, Zaudig M. SKID I. Strukturiertes Klinisches Interview für DSM-IV. Achse I: Psychische Störungen. Interviewheft und Beurteilungsheft. Eine deutschsprachige, erweiterte Bearb. d. amerikanischen Originalversion des SKID I. In: Wittchen H-U, Hoyer J (Hrsg.) Klinische Psychologie und Psychotherapie. Berlin, Heidelberg: Springer, 2011: 418

Wittchen HU, Jacobi F, Rehm J, Gustavsson A, Svensson M, Jönsson B, Olesen J, Allgulander C, Alonso J, Faravelli C, Fratiglioni L, Jennum P, Lieb R, Maercker A, van Os J, Preisig M, Salvador-Carulla L, Simon R, Steinhausen H-C. The size and burden of mental disorders and other disorders of the brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol* 2011; 21: 655-679

Wong QJJ, Rapee RM. The aetiology and maintenance of social anxiety disorder: A synthesis of complimentary theoretical models and formulation of a new integrated model. *J Affect Disord*, 2016; 203: 84–100

World Health Organisation, 2022: Depressive disorder (depression). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/depression> (Zugriffsdatum: 09.10.2022)

Wu T, Luo Y, Broster LS, Gu R, Luo YJ. The impact of anxiety on social decision-making: behavioral and electrodermal findings. *Soc Neurosci* 2013; 8: 11-21

Xu Y, Schneier F, Heimberg FG, Princisvalle K, Liebowitz MR, Wang S, Blanco C, Gender differences in social anxiety disorder: Results from the national epidemiologic sample on alcohol and related conditions. *J Anxiety Disord* 2012; 26: 12-19

Yao YW, Zhang JT, Fang XY, Liu L, Potenza MN. Reward-related decision-making deficits in internet gaming disorder: a systematic review and meta-analysis. *Addiction* 2022; 117: 19-32

Yuan Y, Jiang S, Yan S, Chen L, Zhang M, Zhang J, Luo L, Jeong J, Lv Y, Jiang K. The relationship between depression and social avoidance of college students: A moderated mediation model. *J Affect Disord* 2022; 300: 249-254

## 9. Danksagung

An erster Stelle gilt mein Dank meinem Doktorvater und Betreuer PD Dr. Johannes Schultz für die tatkräftige Unterstützung und bereitwillige Auskunftstätigkeit.

Für die äußerst wohlwollende Kooperation und freundliche Zuweisung von Personen mit SAD, gilt mein Dank der Arbeitsgruppe Social Phobia Research Group der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonns, der Abteilung für Allgemeine Psychiatrie I der LVR-Klinik Bonn, der Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Universitätsklinikums Bonn sowie verschiedener ambulanter psychotherapeutischer Praxen in Bonn, ohne deren engagierte Mithilfe die Anwerbung des vulnerablen Patient\*innenklientels definitiv nicht möglich gewesen wäre.

An meine beiden Freundinnen und Mitstreiterinnen (Franzi und Hannah) für die gegenseitige Motivation zur gemeinsamen Durchführung der Studie und das freundschaftliche Miteinander.

Zu guter Letzt möchte ich mich herzlich bei meinem Vater für die stetige Unterstützung, Motivation und den Zuspruch während des gesamten Studiums und dieser Arbeit bedanken.