

Aus der
Medizinischen Universitätsklinik und Poliklinik Tübingen
Abteilung Innere Medizin VI
(Schwerpunkt: Psychosomatische Medizin und Psychotherapie)

**Einfluss stationärer und teilstationärer psychosomatisch-
psychotherapeutischer Behandlung auf die
Inhibitionskontrolle, untersucht mittels des Emotional
Stop Signal Task**

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

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

vorgelegt von

Westbomke, Sina

2025

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Professor Dr. S. Zipfel

2. Berichterstatter: Professorin Dr. M. Renovanz

Tag der Disputation: 13.01.2025

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	5
Abbildungsverzeichnis	6
Tabellenverzeichnis	7
1. Einleitung	8
1.1. Inhibitionskontrolle	8
1.1.1. Response Inhibition.....	10
1.1.2. Einfluss von Emotionen auf die Inhibitionskontrolle	11
1.1.3. Emotional Stop Signal Task.....	11
1.1.4. Einfluss von Impulsivität auf die Inhibitionskontrolle.....	12
1.1.5. Inhibitionskontrolle und Emotionen im Gehirn.....	13
1.1.6. Veränderungen in Emotionserkennung, Impulsivität und Inhibitionskontrolle bei psychiatrisch/psychosomatischen Erkrankungen	14
1.2. Psychosomatik in Deutschland	17
1.2.1. Allgemeiner Hintergrund zum Fachgebiet.....	17
1.2.2. Ablauf der Therapie am UKT	17
1.2.3. Wirksamkeit von (psychosomatischer) Psychotherapie.....	18
1.3. Einfluss von Psychotherapeutischer Behandlung und Psychopharmaka auf Exekutivfunktionen	18
1.4. Ziele der Studie	19
1.5. Hypothesen	20
2. Material und Methoden	21
2.1. Studiendesign und Patient*innenauswahl.....	21
2.2. Behandlung.....	22
2.3. Durchgeführte Untersuchungen	22
2.3.1. Emotional Stop Signal Task.....	22
2.3.2. UPPS impulsive behavioral scale.....	24
2.3.3. PHQ-D.....	25
2.4. Datenvorbereitung	25
2.5. Statistische Analyse	26
3. Ergebnisse	29
3.1. Demographische Daten	29
3.2. Ergebnisse des ESST für die gesamte Gruppe.....	30
3.2.1. Effekte für die Emotionen	30
3.2.2. Effekte über die Behandlung.....	32

3.3. Effekte für die einzelnen Diagnosegruppen	32
3.3.1. Depressive Störungen	32
3.3.2. Somatoforme Störungen.....	35
3.3.3. Angst und Trauma.....	35
3.3.4 Essstörungen	36
3.4. Effekte zwischen den einzelnen Diagnosegruppen	38
3.5. Effekte von Alter und Geschlecht	38
3.6. Ergebnisse UPPS-P impulsive behavioral scale	42
3.7. Ergebnisse PHQ-D	44
3.8 Korrelationen zwischen den ESST-Parametern, UPPS-P and PHQ-D.....	47
3.9. Einfluss von Psychopharmaka	50
4. Diskussion	51
4.1. Ziele der Studie	51
4.2. Einfluss von Emotionen auf die Response Inhibition	51
4.3. Einfluss der Behandlung auf die Response Inhibition.....	52
4.4. Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosegruppen in Bezug auf die Response Inhibition.....	53
4.5. Einfluss weiterer Faktoren auf die Response Inhibition	54
4.5.1. Geschlecht.....	54
4.5.2. Alter	55
4.5.3. Psychopharmaka	55
4.6. Einfluss von Impulsivität auf die Response Inhibition (UPPS-P)	55
4.7. Einfluss der Symptomschwere auf die Response Inhibition (PHQ-D)	56
4.8. Stärken und Schwächen	56
4.9. Perspektiven für Forschung und Praxis	58
5. Zusammenfassung	59
6. Literaturverzeichnis	61
7. Erklärung zum Eigenanteil	68
8. Veröffentlichungen	68
9. Danksagung	69
Anhang 1 Standardisiertes Vorgehen und Anleitungstext der Testdurchführung	70
Anhang 2 UPPS-P: German Version (Schmidt et al., 2008a) inkl. Codierungshinweisen.....	71
Anhang 3 PHQ-D als Auszug des in der MEPP-Studie verwendeten Codebuches..	74

Abkürzungsverzeichnis

ADHS	Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom
BIS-11	Barratt Impulsiveness Scale
ESST	Emotional Stop Signal Task
GAD-7	Generalized Anxiety Disorder Scale-7
ITT	Intention to treat
PHQ-D	Patient Health Questionnaire, deutsche Version
PHQ-9	Patient Health Questionnaire-19
PHQ-15	Patient Health Questionnaire-15
P(E)	p (Emotionsvergleich): Vergleich des statistischen Unterschiedes zwischen wütenden und neutralen Gesichtern
PP	per protocol
P(Z)	p(Zeitvergleich): Vergleich des statistischen Unterschiedes zwischen den einzelnen Zeitpunkten
PTBS	Posttraumatische Belastungsstörung
RM-ANOVA	ANOVA mit Messwiederholungen
RR	response rate
RT_{med}	mediane Reaktionszeit der Go-Trials
SSD	Stop Signal Delay
SSRT	Stop Signal Reaction Time
SST	Stop Signal Task
T0	Aufnahmemessung innerhalb von drei Tagen nach Aufnahme
T1	Entlassmessung innerhalb von drei Tagen vor Entlassung
T2	Follow-Up Messung ein Jahr nach Entlassung (\pm sieben Tage)
UKT	Universitätsklinikum Tübingen
UPPS	Urgency, (lack of) premeditation, (lack of) perseverance, sensation seeking impulsive behavioral scale

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Ablauf ESST	24
Abbildung 2 Auszug aus einem Beispiel-Rohdatensatz mit Erklärung der einzelnen Unterpunkte.....	26
Abbildung 3 Unterschiede in der Stop Signal Reaction Time zu den Zeitpunkten T0 und T1 für wütende und neutrale Gesichter für die Gesamtgruppe	30
Abbildung 4 Änderung der Stop Signal Reaction Time über die Zeit für wütende und neutrale Gesichter bei Patient*innen mit Depressiven Störungen	34

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Übersicht über die demographischen Daten (Westbomke et al., 2023) ...	29
Tabelle 2 Messwerte ITT-Analyse für die Gesamtgruppe (n=101)	31
Tabelle 3 Ergebnisse für Patient*innen mit Depressiven Störungen	33
Tabelle 4 Ergebnisse im Zeitvergleich für Patient*innen mit Depressiven Störungen	35
Tabelle 5 Ergebnisse ESST, aufgeteilt für die einzelnen Diagnosegruppen.....	37
Tabelle 6 p-Werte für den Vergleich der Diagnosegruppen.....	38
Tabelle 7 Ergebnisse aufgeteilt nach Geschlecht	39
Tabelle 8 Ergebnisse aufgeteilt nach Alter	41
Tabelle 9 UPPS Impulsive behavior scale	44
Tabelle 10 Gesundheitsfragebogen, deutsche Version (PHQ-D)	46
Tabelle 11 Korrelationen zwischen ESST, UPPS und PHQ-D	48
Tabelle 12 Eingesetzte Psychopharmaka (Vor Medikation sowie neu angesetzte Medikation)	50

1. Einleitung

Die in dieser Dissertation gezeigten Daten wurden zum Teil in einer wissenschaftlichen Publikation veröffentlicht (Westbomke et al. 2023).

1.1. Inhibitionskontrolle

Inhibitionskontrolle ist eine der zentralen exekutiven Funktionen. Unter diesen versteht man eine Reihe von kognitiven Prozessen, die eingesetzt werden, wenn es gefährlich oder unklug wäre, sich nur auf automatisierte, unbewusste Prozesse zu verlassen und somit eine Neubewertung oder Anpassung automatisierter Prozesse notwendig ist (Diamond, 2013). Darüber, was genau zu den Exekutivfunktionen zählt und in welchem Zusammenhang sie zueinander stehen, gibt es aktuell keinen klaren Konsens. Oft wird neben der Inhibitionskontrolle das Arbeitsgedächtnis und die kognitive Flexibilität zu den Kernexekutivfunktionen gezählt (Friedman et al., 2008), die die Basis für höhere Funktionen wie Planungsfähigkeit und Problemlösefähigkeiten bilden (Diamond, 2013). Die Inhibitionskontrolle wird als Fähigkeit beschrieben, seine Aufmerksamkeit, Gedanken und Emotionen zu kontrollieren, obwohl starke interne oder externe Ablenkungen bestehen. Mit dieser Fähigkeit können dann Impulse unterdrückt werden, um eine der Situation angepasste Reaktion zu zeigen. (Diamond, 2013) Die Literatur teilt sie in weitere Unterbereiche ein. Tiego et al. teilt die Inhibitionskontrolle in zwei Unterbereiche: in die „Response Inhibition“, die weiter unten ausführlich besprochen wird, sowie die „Attentional Inhibition“. Letztere beschreibt die Fähigkeit, Unterbrechungen durch externe Stimuli zu widerstehen (Tiego et al., 2018), beispielsweise konzentriert weiterarbeiten zu können obwohl sich auf dem Flur laut Kollegen unterhalten. Diamond et al. subsumiert unter dem Begriff der „Attentional Inhibition“, die er auch als „Interference Control“ bezeichnet, noch zwei weitere Teilbereiche. Zum einen die „Cognitive Inhibition“, die Fähigkeiten ungewollte oder fremde Gedanken und Erinnerungen zu verdrängen oder absichtlich zu vergessen, und zum anderen die „Delaying Gratification“, die die Fähigkeit beschreibt, sein Verhalten und seine Emotionen insoweit zu kontrollieren, dass man impulsives Verhalten unterdrücken und Versuchungen widerstehen kann, und die Disziplin nicht aufzugeben, obwohl eine mögliche Belohnung erst verspätet kommt, die alternative, weniger attraktive Belohnung aber sofort verfügbar wäre. Ein Beispiel dafür ist das Durchhalten bei einem Marathonlauf, um am Ende nach Zieleinlauf ein Erfolgserlebnis zu haben anstatt abzugeben und die kurzfristige Erleichterung zu spüren (Diamond,

2013). Ridderinkhof et al. dagegen unterteilt die verschiedenen Formen von Inhibitionskontrolle nach möglichen Situationen, in denen sie benötigt werden. Erstens unterscheidet er den Grad der Intentionalität, die bei einer Inhibition vorhanden ist. Er unterscheidet hier zwischen einer unwillkürlich gestoppten Reaktion, etwa weil man zuvor ein Stoppsignal erhalten hatte (wie in den unten beschriebenen Stop Signal oder Go/No-Go Tasks), sich in einer (sozialen) Situation befindet, die unbewusst als Stop Signal dient (z.B. in Gesellschaft bestimmte Wörter nicht zu benutzen) oder sich über einen unerwarteten Stimulus erschrickt bzw. wenn ein interner Konflikt die Inhibition auslöst (z.B. vorgefundenes Bild stimmt nicht mit dem erwarteten überein) und einer intentional, also bewusst gestoppten Reaktion, wie beispielsweise sein eher unbekanntes Gegenüber nicht auf Mundgeruch anzusprechen. Zweitens unterscheidet er den Zeitpunkt der Inhibition zwischen einer frühen, in der die Go-Reaktion möglicherweise noch nicht einmal initiiert wurde, und einer späten Inhibition, bei der die eigentliche Reaktion schon so fortgeschritten ist, dass sie kaum noch zu stoppen ist. Drittens unterscheidet er noch eine selektive von einer globalen Inhibition. Selektiv bezeichnet hier eine Inhibition auf nur einen ganz bestimmten Stimulus, beispielsweise nur ein roter aber nicht ein grüner Punkt als Stoppsignal (stimulus selective stopping) oder auf nur die Inhibition eines spezifischen motorischen Effektors (z.B. nur die linke Hand unterbricht die Aktion, motor selective stopping). Die globale Inhibition bezeichnet dagegen die komplette Inhibition der motorischen Reaktion, beispielsweise in Form von Einfrieren („Freezing“) (Ridderinkhof et al., 2014).

Um die verschiedenen Dimensionen der Inhibitionskontrolle zu messen, haben sich verschiedene Tests etabliert, bei denen zum Teil noch umstritten ist, welcher Anteil der Exekutivfunktionen zum Lösen der Aufgaben benötigt wird. Zum Messen der allgemeinen Inhibitionskontrolle haben sich drei verschiedene Tests etabliert. Einmal der Stroop task, bei dem Farbwörter in einer anderen Farbe gedruckt sind als der Wortinhalt (z.B. das Wort gelb ist in der Farbe grün gedruckt), für das Lösen der Aufgabe aber nur der Wortinhalt und nicht die gedruckte Farbe ausschlaggebend ist. Ein weiterer Test ist der Simon Task, bei dem für verschiedene Stimuli verschiedene Reaktionen gefordert sind (z.B. Stimulus A: links drücken, Stimulus B: rechts drücken), die Stimuli aber auf beiden Seiten erscheinen können, was zu einer verlangsamten Reaktion bei einer Inkongruenz von Seite Stimuli und Seite Reaktion führt, obwohl der Ort des Stimulus für die Aufgabe eigentlich irrelevant ist. Als Beispiel zur Veranschaulichung soll bei einem Kreis auf dem Bildschirm immer der linke Knopf

gedrückt werden, bei einem Quadrat immer der rechte Knopf. Die Bilder können nun rechts oder links auf dem Bildschirm erscheinen. Erscheint nun ein Kreis auf der linken Bildschirmhälfte fällt die korrekte Antwort, links drücken, leichter, wie wenn der Kreis auf der rechten Bildschirmhälfte erscheint. Eine Abwandlung des Simon Tasks, bei der weniger Gedächtnisleistung benötigt wird, ist der Spatial Stroop Task, bei dem der Stimulus, in der Regel ein Pfeil, anzeigt, auf welcher Seite die Reaktion stattfinden soll (z. B. Pfeil zeigt nach rechts, Reaktion rechts), die Richtung des Pfeiles und die Seite auf der er erscheint aber nicht immer übereinstimmen, was ein korrektes Antworten erschwert. Zum Messen der selektiven Aufmerksamkeit hat sich der Flanker Task etabliert, bei dem die Proband*innen auf einen zentral Stimulus achten und reagieren sowie dabei umgebende Störstimuli ignorieren sollen. Delay of gratification tasks, bei denen eine Belohnung den Proband*innen präsentiert wird, die sie aber erst später nehmen dürfen, sind zur Messung der Selbstkontrolle über Versuchungen geeignet (Diamond, 2013).

1.1.1. Response Inhibition

“Response Inhibition”, die am ehesten mit Antwortunterdrückung übersetzt werden kann, bezeichnet den zweiten Unterpunkt der Inhibitionskontrolle (Diamond, 2013, Tiego et al., 2018). Er beschreibt die Fähigkeit, eine vorherrschende und vorgebahnte motorische Reaktion noch unterbinden zu können (Tiego et al., 2018). Beispiele hierfür sind das plötzliche Stoppen beim Umschalten der Ampel kurz vor Betreten der Straße obwohl Gehen/Fahren die gerade vorherrschende Reaktion ist oder das Beenden des Weiterscrollens wenn das gewünschte Wort in einem Dokument gefunden wurde. Die Literatur benennt diesen Prozess uneinheitlich, neben Response Inhibition lassen sich noch die Bezeichnungen „Motor Inhibition“, „Prepotent Response Inhibition“ sowie „(Attention) Restraint“ finden (Tiego et al., 2018). Etablierte Verfahren zum Messen der Response Inhibition sind der Go/No Go-Task und der Stop Signal Task (SST). Diese unterscheiden sich insofern, dass beim Go/No-Go-Task jeweils entweder ein Go oder Stop Signal erscheint und Proband*innen dementsprechend reagieren müssen, beim SST dagegen immer das Go-Signal und in manchen Fällen zusätzlich ein, verspätet erscheinendes, Stop Signal erscheint. Anders als bei anderen, oben beschriebenen, Tests zu anderen Dimensionen der Exekutivfunktionen, gibt es bei den Handlungen kein Unterbrechen der Reaktion zugunsten einer anderen Reaktion, sondern das alleinige Unterbrechen der Reaktion ohne weitere Aufgabe (Diamond, 2013). Das Stop

Signal kann visuell (Derntl and Habel, 2017, Pawliczek et al., 2013, Zheng et al., 2020) oder auditiv (Kalanthoff et al., 2013, Kryptos et al., 2011, Verbruggen and De Houwer, 2007, Allen et al., 2021) sein.

1.1.2. Einfluss von Emotionen auf die Inhibitionskontrolle

Emotionen und Inhibitionskontrolle sind miteinander verbunden und beeinflussen einander (Kalanthoff et al., 2013). Mehrere Studien konnten zeigen, dass Emotionen Aufmerksamkeit benötigen und so laufende Aktionen verlangsamen oder sogar abbrechen können (Herbert and Sütterlin, 2011, Kalanthoff et al., 2013, Kryptos et al., 2011, Rebetz et al., 2015, Verbruggen and De Houwer, 2007). Ein Erklärungsansatz für die schlechtere Response Inhibition in Verbindung mit emotionalen Inhalten ist, dass Emotionen einen Teil der Aufmerksamkeit binden und so die Kapazität für die anderen Aufgaben, in Studiensituationen die Testaufgabe, geringer wird. Negative Stimuli beeinflussten die Response Inhibition hierbei mehr als positive (Estes and Verges, 2008, Herbert and Sütterlin, 2011, Pratto and John, 1991, Rebetz et al., 2015), wobei in einer Studie dieser Zusammenhang nicht eindeutig gezeigt werden konnte (Verbruggen and De Houwer, 2007). Dies kann mit einem evolutionär bedingten Selbstschutz erklärt werden, bei dem von als negativ wahrgenommenen Stimuli mit größerer Wahrscheinlichkeit eine Gefahr ausgeht und deshalb nun prioritär diese Situation geklärt werden muss (Estes and Verges, 2008, Rebetz et al., 2015). Ein anderer wichtiger Punkt ist das Ausmaß, in dem der Stimulus eine emotionale Reaktion hervorruft. Je höher dieses Ausmaß ist, desto stärker fällt die Beeinträchtigung der Response Inhibition aus (Schimack and Derryberry, 2005, Vogt et al., 2008). Darüber, welcher dieser beiden Punkte, Valenz des Bildes (Estes and Verges, 2008, Pratto and John, 1991) oder Grad des Arousal (Schimack and Derryberry, 2005, Vogt et al., 2008), nun entscheidend für die Verschlechterung der Response Inhibition ist, herrscht Uneinigkeit in der Literatur.

1.1.3. Emotional Stop Signal Task

Der Emotional Stop Signal Task verbindet nun einen oben beschriebenen Stop Signal Task als etabliertes Messinstrument für Response Inhibition mit emotionalen Stimuli, um den Einfluss von Emotionen auf die Inhibitionskontrolle zu untersuchen (Verbruggen and De Houwer, 2007). Als emotionale Stimuli wurden entweder, wie bei

unserer Studie, Bilder von emotionalen Gesichtern (Derntl and Habel, 2017, Pawliczek et al., 2013, Pessoa et al., 2012, Zheng et al., 2020, Westbomke et al., 2023), Bilder mit neutralen oder emotionalen Inhalten, wie beispielsweise positiv oder negativ besetzte Gegenstände (Kalanthoff et al., 2013, Kryptos et al., 2011, Verbruggen and De Houwer, 2007, Allen et al., 2021) oder Wörter mit neutraler oder emotionaler (angenehm oder unangenehm) Bedeutung (Herbert and Sütterlin, 2011) verwendet.

1.1.4. Einfluss von Impulsivität auf die Inhibitionskontrolle

Impulsivität ist ein wichtiger Teil jedes Modells von Persönlichkeit (Whiteside and Lynam, 2001), der dazu führt, vorschnell und ohne Voraussicht zu handeln (Dalley et al., 2011). Herpertz und Saß definieren Impulsivität als die zwei in Wechselbeziehung stehenden Dimensionen von impulsivem Antrieb und Impulskontrolle. Der impulsive Antrieb besteht dabei aus den überwiegend dispositionell bestimmten Anteilen Handlungsantrieb, kognitives Tempo und affektive Reagibilität und steht im ständigen Austausch mit der Impulskontrolle, die sich aus den eher durch Erfahrungen und Lernerlebnissen bestimmten Anteilen der kognitiven Kontrolle sowie aus affektiven Kontrollsystemen zusammensetzt. Die affektive Färbung von sowohl Antrieb als auch Kontrolle ist entscheidend für das letztendliche Resultat an Impulsivität, da je nach emotionaler Färbung verschiedene Mechanismen und Anteile unterschiedlich gut greifen können. Beispielsweise kann ein ängstlicher Aspekt zur Unterdrückung bestimmter Handlungen führen, die bei einem eher fröhlichen Aspekt zugelassen worden wären (z.B. Freudenschreie, Jubel) (Herpertz and Saß, 1997). Reynolds et al. subsumiert darunter die Tendenzen unangebrachte Verhaltensweisen schlecht abstellen zu können, nicht über Konsequenzen nachzudenken, schlecht abwarten zu können und ohne Voraussicht zu handeln (Reynolds et al., 2006).

Heutzutage wird die Impulsivität als ein multidimensionales Gebilde verstanden (Whiteside and Lynam, 2001, Wilbertz et al., 2014, Reynolds et al., 2006). Whiteside und Lynam beschreiben vier Unterkategorien, nämlich Dringlichkeit („Urgency“), die das Vorhandensein starker Impulse, meist zusammen mit negativen Gefühlen beschreibt, die oft auch zu impulsivem Verhalten trotz negativer Folgen führen können, Fehlen von Vorbedacht („lack of premeditation“), die aufzeigt, inwiefern man vor einer Handlung die möglichen Konsequenzen abwägt, Mangel an Beharrlichkeit („lack of perseverance“), die die Fähigkeit erklärt, konzentriert an einer Aufgabe zu bleiben, obwohl diese langweilig oder schwierig ist, sowie Risikosuchendes Verhalten

(Sensation seeking), die ausdrückt, inwieweit Personen nach neuen, eventuell gefährlichen Aktivitäten suchen und diese durchführen und auch genießen (Whiteside and Lynam, 2001).

Zur Messung der Impulskontrolle gibt es verschiedene Fragebögen. Weit verbreitet ist zum einen die Barratt Impulsiveness Scale, aktuell in der 11. Version (BIS-11). Diese misst mittels 30 Items Impulsivität in den drei Kategorien Aufmerksamkeitsimpulsivität („Attentional Impulsiveness“), motorische Impulsivität („Motor Impulsiveness“) sowie ungeplante Impulsivität („non planning-impulsiveness“) (Patton et al., 1995). Aktueller ist die UPPS impulsive behavioral scale. Diese wurde von Whiteside und Lynam 2001 vorgestellt. Sie berücksichtigt die Multidimensionalität der Impulsivität und teilt die Ergebnisse in die vier bereits oben beschriebenen Unterkategorien Dringlichkeit („Urgency“), Fehlen von Vorbedacht („lack of premeditation“), Mangel an Beharrlichkeit („lack of perseverance“) sowie Risikosuchendes Verhalten („Sensation seeking“) ein. Der Fragebogen besteht aus insgesamt 45 Fragen (Whiteside and Lynam, 2001). Schmidt et al. validierten 2008 eine deutsche Version dieses Fragebogens (Schmidt et al., 2008a).

Ein genereller Einfluss von Impulsivität auf die Inhibitionskontrolle wird kontrovers diskutiert. Betrachtet man Impulsivität im Ganzen, lassen sich meist keine Korrelationen finden (Cyders and Coskunpinar, 2011, Reynolds et al., 2006). Es gibt aber vor allem ältere Studien, die auch einen Zusammenhang von Impulsivität und Inhibitionskontrolle beschrieben (Keilp et al., 2005, Logan et al., 1997). Bezieht man nun aber die Multidimensionalität von Impulsivität (Whiteside and Lynam, 2001) mit ein, finden sich mehrere Studien, die einen Zusammenhang zwischen Inhibitionskontrolle und Impulsivität, vor allem zur Dimension „Urgency“ finden (Cyders and Coskunpinar, 2011, Gay et al., 2008, Roxburgh et al., 2022, Wilbertz et al., 2014).

1.1.5. Inhibitionskontrolle und Emotionen im Gehirn

Bereiche für Emotionen und Kognitionen interagieren im Gehirn nicht nur, sondern sind stark miteinander verbunden (Pessoa, 2008). Kognitive Prozesse sind meist in kortikalen Regionen zu finden, Emotionen eher in subkortikalen wie etwa der Amygdala, dem Hypothalamus, dem Nucleus accumbens und dem ventralen Striatum, aber auch in kortikalen Regionen wie dem orbitofrontalen Kortex, dem anterioren cingulären Kortex und dem ventromedialen präfrontalen Kortex (Pessoa, 2008).

Die Response Inhibition wird über eine Zusammenarbeit von präfrontalem Kortex und Basalganglien gesteuert (Eagle et al., 2008). Dillon und Pizzagalli beschreiben die einzelnen Bestandteile weiter. Die Inhibition laufe über eine Verschaltung des dorsolateralen präfrontalen Kortex und ventrolateralen präfrontalen Kortex mit den Basalganglien und dem Thalamus. Über eine zweite Schleife über Cerebellum und Thalamus laufe das dahinter geschaltete Feintuning ab. Der Output dieser Schleifen werde dann über den primären motorischen Kortex zu den motorischen Einheiten geleitet. Die Inhibition sei also ein sehr heterogen gesteuertes Konstrukt (Dillon and Pizzagalli, 2007). Für Pessoa spielen neben den genannten Strukturen noch der anteriore cinguläre Kortex und der inferiore frontale Kortex eine Rolle in der Response Inhibition (Pessoa, 2008).

Im lateralen präfrontalen Kortex interagieren nun Emotionen und Kognitionen, im speziellen auch die Response Inhibition (Pessoa, 2008). Goldstein et al. konnten zeigen, dass hier, speziell im dorso-lateralen präfrontalen Kortex, eine stärkere Aktivierung bei negativen im Vergleich zu neutralen Wörtern stattfand, obwohl nicht per se eine Aktivierung bei Emotionen bestand. Dies werteten sie als Beleg für die kognitiv-emotionale Integration (Goldstein et al., 2007).

Auf neurochemischer Ebene konnte gezeigt werden, dass die Hemmung der Noradrenalin-Wiederaufnahme die Response Inhibition verbessern kann, die Hemmung der zentralen Serotonin-Wiederaufnahme hingegen keine Auswirkung auf die Response Inhibition zeigt (Chamberlain et al., 2006b).

1.1.6. Veränderungen in Emotionserkennung, Impulsivität und Inhibitionskontrolle bei psychiatrisch/psychosomatischen Erkrankungen

Eine veränderte Emotionserkennung wurde für Patient*innen mit verschiedenen Diagnosen beschrieben. Für Patient*innen mit Depressionen konnte eine Neigung zu negativen Emotionen gezeigt werden (Auerbach et al., 2015, Bourke et al., 2010, Gur et al., 1992, Lee et al., 2005, Leppanen et al., 2004, Rubinow and Post, 1992). Wenn diese ausgeprägt ist, kann sie sogar als Prädiktor für ein Rezidiv gelten (Bouhuys et al., 1999, Bouhuys et al., 1996). Für diese Gruppe konnten Goeleven et al. mittels eines negative affect priming tasks, in dem die Proband*innen die Emotion eines Gesichtes richtig benennen mussten, auch feststellen, dass diese eine langsamere Reaktionszeit verglichen mit gesunden Kontrollproband*innen hatten (Goeleven et al., 2006). Für Patient*innen mit Alkoholabhängigkeit konnten Rupp et al. zeigen, dass

auch hier eine veränderte Emotionserkennung in Gesichtern als Prädiktor für ein Rezidiv gelten kann (Rupp et al., 2017). Auch bei Patient*innen mit einem hohen Level an sozialer Angst (Yoon and Zinbarg, 2007) sowie bei Heranwachsenden (Heyn et al., 2022) und Erwachsenen (Couette et al., 2020) mit Posttraumatischen Belastungsstörungen (PTBS) zeigte sich eine veränderte Emotionserkennung. Bei Patient*innen mit somatoformen Störungen dagegen ließen sich keine signifikanten Unterschiede in der Emotionserkennung finden, dafür aber schlechte Mentalisierungsfähigkeiten und eine erhöhte Alexithymie (Schonenberg et al., 2014). Andere Studien konnten zwar signifikante Unterschiede im Erkennen und Reagieren auf Emotionen finden, nach einer Korrektur auf Alexithymie waren diese aber nicht mehr länger signifikant, so dass der Unterschied nicht in der Erkrankung an sich zu liegen scheint (Ozturk et al., 2016, Pedrosa Gil et al., 2008).

Eine veränderte Impulskontrolle ist bei vielen verschiedenen psychiatrischen Krankheitsbildern zu finden (Gay et al., 2008, Herpertz and Saß, 1997, Moeller et al., 2001), etwa bei Kindern mit Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Syndrom (ADHS) (Schachar et al., 1993), bei Abhängigkeitserkrankungen (Lane et al., 2003), bei Patient*innen mit Borderline-Persönlichkeitsstörungen (Paris, 2005), mit Bipolaren Störungen (Swann et al., 2001), mit Bulimia nervosa (Claes et al., 2006) und mit Schlafstörungen (Schmidt et al., 2008b). Im Gegensatz dazu konnte bei Patient*innen mit Anorexia nervosa eher ein Mangel an selbstberichteter Impulsivität festgestellt werden (Claes et al., 2006).

Gut ausgebildete Exekutivfunktionen sind wichtig für die psychische und physische Gesundheit (Diamond, 2013). Verschiedene Studien konnten eine veränderte Inhibitionskontrolle bei Patient*innen mit Depressionen (MacQueen et al., 2000), Patient*innen mit ADHS (Geurts et al., 2004) sowie bei sehr ängstlichen Proband*innen (Derakshan et al., 2009) zeigen. Auch für den in unserer Studie untersuchten Teilbereich der Response Inhibition konnten Veränderungen bei verschiedensten Diagnosegruppen gefunden werden, etwa bei Patient*innen mit ADHS (Aron and Poldrack, 2005, Lipszyc and Schachar, 2010, Verbruggen and Logan, 2008) und deren Verwandten (Schachar et al., 2005), mit Schizophrenie (Derntl and Habel, 2017, Egashira et al., 2015, Enticott et al., 2008, Vercammen et al., 2012, Zheng et al., 2020), mit Zwangsstörungen oder Trichotillomanie (Chamberlain et al., 2006a), mit Binge Eating-Störung (Svaldi et al., 2014) sowie mit Depressionen (Bora et al., 2013, Li et al., 2021, Liang et al., 2022), auch in Remission (Aker et al.,

2016). Bei Patient*innen mit Depressionen ist die Studienlage aber kontrovers, da es auch mehrere Studien gibt, die keinen (signifikanten) Unterschied in der Performance der Tasks zur Inhibitionskontrolle finden konnten (Halari et al., 2009, Lyche et al., 2010). Gruber et al. beobachtete Patient*innen mit Depressionen, die über den Verlauf einer Behandlung eine Verbesserung zeigten, und schlossen daraus, dass die Schwere der Erkrankung maßgeblich für den Grad der Einschränkung ist (Gruber et al., 2007). Bei Patientinnen mit Essstörungen allgemein konnten Malagoli et al. keine Beeinträchtigung finden, hatten aber auch eine kleine Stichprobengröße (Malagoli et al., 2021).

In vorherigen Studien zu Inhibitionskontrolle und Emotionen zeigte sich bei den Studien mit Patient*innen mit Schizophrenien in den ESSTs im Gegensatz zu gesunden Proband*innen höhere SSRTs bei neutralen als bei emotionalen Gesichtern (Derntl and Habel, 2017, Pawliczek et al., 2013, Zheng et al., 2020). Dies steht im Gegensatz zu gesunden Proband*innen, die eine höhere SSRT für emotionale Inhalte gezeigt hatten (Kalanthoff et al., 2013, Kryptos et al., 2011, Pessoa et al., 2012). Ein Erklärungsansatz ist, dass neutrale Gesichter bei veränderter Emotionserkennung schwieriger zu lesen sind, deshalb mehr Aufmerksamkeit benötigten und so zu längeren SSRTs führten (Derntl and Habel, 2017). Die dazu passende Studie wurde zwar an Patient*innen mit Schizophrenie durchgeführt, aber wie oben beschrieben zeigen sich auch bei anderen Diagnosen eine veränderte Emotionserkennung, so dass eine gewisse Übertragungsmöglichkeit besteht. Eine weitere Studie zeigte bei Patient*innen mit subklinischen Depressionen eine langsamere SSRT im Vergleich zu gesunden Kontrollproband*innen, solange die Emotionen nicht relevant für die Aufgabe waren. Sobald die Emotion, in dieser Studie traurige Gesichter, relevant für die Aufgabe war, konnte kein Unterschied in SSRT oder SSD gefunden werden (Liang et al., 2022). In einer weiteren Studie mit depressiven Patient*innen wurden nicht nur neutrale und negative, sondern auch positive Stimuli untersucht. Aber auch hier wurden keine Unterschiede in der SSRT gefunden, lediglich eine verstärkte Reduktion ereigniskorrelierter Potentiale im EEG bei positiven Stimuli bei Patient*innen im Vergleich zur Kontrollgruppe (Camfield et al., 2018). Ganz ähnliche Resultate, keine Unterschiede in der SSRT aber verlangsamte ereigniskorrelierte Potentiale, vor allem im Bereich der frühen Aufmerksamkeit und Evotion der Stimuli im EEG, wurden auch bei Patient*innen mit emotional-instabiler Persönlichkeitsstörung vom Borderline-Typ gezeigt. (Yang et al., 2021).

1.2. Psychosomatik in Deutschland

1.2.1. Allgemeiner Hintergrund zum Fachgebiet

Die psychosomatische Medizin ist in Deutschland als eigenständiges Fachgebiet etabliert. Ihre Ursprünge hat sie sowohl in dem Versuch, die Psychoanalyse in die (somatische) Medizin zu bringen, als auch in dem Versuch, eine integrative Medizin von Psyche und Körper zu schaffen. Sie wird deshalb als Vorreiter der Entwicklung eines biopsychosozialen Modells gesehen. Üblicherweise wird heutzutage ein multimodales Therapiekonzept angewandt, psychodynamische und kognitiv verhaltenstherapeutische Verfahren werden integriert angewendet (Henningens, 2021, Zipfel et al., 2016). Ein eigener Facharzt ist seit 1992 etabliert (Henningens, 2021). Behandelt werden Patient*innen mit Somatoformen Störungen, Essstörungen, Somatopsychischen Störungen und Psychotraumata sowie in einem Überlappungsgebiet mit den Psychiatrischen Kliniken Patient*innen mit Depressionen, Angststörungen und Persönlichkeitsstörungen. Die stationäre oder teilstationäre Versorgung, entweder in primären Tageskliniken oder als Step Down-Programm nach initial vollstationärem Aufenthalt, findet in eigenständigen Abteilungen statt. Teilweise finden sich diese aber auch unter dem Dach internistischer Kliniken, wie in Tübingen, oder unter dem Dach psychiatrischer Kliniken. Eigenständige Kliniken sind entweder kleine, allgemein ausgerichtete Kliniken mit einem regionalen Versorgungsschwerpunkt oder größere, überregionale Kliniken mit einem Behandlungsschwerpunkt, wie beispielsweise Trauma oder Essstörungen. Weiterhin gibt es neben den Akutkliniken noch psychosomatische Rehakliniken, in denen eine Behandlung nicht wie in den Akutkliniken von der Krankenkasse, sondern von der Deutschen Rentenversicherung oder Ersatzkostenträgern getragen wird (Zipfel et al., 2016).

1.2.2. Ablauf der Therapie am UKT

Die Indikation einer stationären oder teilstationären Behandlung wird in der psychosomatischen Ambulanz der Klinik getroffen, in der alle potentiellen Patient*innen ein Vorgespräch haben. Aufnahmekriterien für eine voll- oder teilstationäre Behandlung sind neben der Hauptdiagnose die Symptomschwere, Komorbiditäten, somatische Auswirkungen der psychischen Erkrankung, ein dysfunktionales Unterstützungssystem, Probleme den Alltag zu bewältigen oder aber

das Versagen einer ambulanten Therapie. Alle Patient*innen erhalten ein individuell abgestimmtes Behandlungskonzept, das Gruppen- und Einzelpsychotherapie, Musik- oder Kunsttherapie, Entspannungsverfahren und Bewegungstherapie beinhaltet. Es finden regelmäßig Oberarztvisiten sowie bedarfsorientiert therapeutische Kontakte mit dem behandelten Arzt, Psychologen und/oder Pflegefachkräften statt. Bestehende (psychopharmazeutische) Medikation wird fortgeführt beziehungsweise, wenn nötig, neu angesetzt. Psychologische und somatische Diagnostik werden in benötigtem Maße durchgeführt. Weitere Therapieinhalte/-bausteine können Ernährungsberatung, Biofeedbacktherapie, Training sozialer Fertigkeiten, Beschäftigungstherapie, Tanztherapie, Gartentherapie oder Sozialberatung sein, die bedarfsangepasst eingesetzt werden (Westbomke et al., 2023).

1.2.3. Wirksamkeit von (psychosomatischer) Psychotherapie

Liebherz und Rabung konnten in einer großen Metaanalyse mit 59 Studien aus Deutschland zeigen, dass psychotherapeutische Krankenhausaufenthalte sowohl in Akut- als auch in Rehabilitationskliniken eine Verbesserung der Symptomschwere als auch interpersoneller Probleme bewirkt. Je größer die Symptomlast zu Beginn war, desto größer war der Benefit (Liebherz and Rabung, 2014). Eine weitere Metaanalyse mit hauptsächlich, aber nicht ausschließlich, deutschen Studien zeigte ebenfalls einen Benefit stationärer psychotherapeutischer Behandlung (Kösters et al., 2006).

1.3. Einfluss von Psychotherapeutischer Behandlung und Psychopharmaka auf Exekutivfunktionen

Wie im Abschnitt zuvor aufgezeigt, gibt es einige Studien zur Wirksamkeit von Psychotherapien oder Psychopharmaka im Allgemeinen. Weitergehend wurde aber auch untersucht, welchen Einfluss Psychotherapie auf einzelne Körperfunktionen hat, hier besonders interessant auf die Exekutivfunktionen. So konnten zum Beispiel Goldapple et al. zeigen, dass eine kognitive Verhaltenstherapie neben einer Symptomlinderung auch metabolische Veränderungen im Hippocampus sowie im cingulären, medialen dorsalen und frontalen Kortex bewirkt. In diesen Regionen erzeugte eine Behandlung mit Paroxetin auch metabolische Änderungen, aber im Gegensatz zur Psychotherapie war nach Medikation eine Verringerung der Aktivität im Hippocampus und ein Anstieg im präfrontalen Kortex zu beobachten (Goldapple et al.,

2004). Eine Fallstudie mit 4 Patient*innen mit Binge-Eating-Störung konnte einen positiven Effekt von kognitiver Verhaltenstherapie auf die Response Inhibition zeigen (Gilbert et al., 2021). Eine Behandlung mit Lorazepam hatte bei gesunden Proband*innen eine verlängerte Reaktionszeit zu Folge (Faßbender et al., 2021). Bei Patient*innen mit frontotemporaler Demenz konnte schon eine einzelne Dosis Citalopram die Response Inhibition verbessern (Hughes et al., 2015). Bei Kindern mit ADHS zeigte sich eine Abhängigkeit des Erfolges einer Therapie mit Methylphenidat von dem vor der Behandlung bestehenden Ausmaß der Einschränkung der Response Inhibition: Je eingeschränkter diese war, desto weniger Erfolg hatte eine Behandlung. Der Behandlungserfolg wurde mittels subjektiver Einschätzung der Eltern bezüglich Aufmerksamkeitsdefizit und Hyperaktivität gemessen. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass sich bezüglich Medikamenten bei sehr eingeschränkter Studienlage ein sehr heterogenes Bild bezüglich des Effektes auf die Response Inhibition zeigt. Bei ebenso eingeschränkter Studienlage zeigt sich ein eher positives Bild in Bezug auf die Effektivität von Psychotherapie auf die Exekutivfunktionen.

1.4. Ziele der Studie

Die hier beschriebene Studie war Teil des Tübinger Amendments der deutschlandweiten MEPP-Studie (**M**ultizentrische **E**ffectiveness-Studie stationärer **p**sychosomatisch-**p**sychotherapeutischer **B**ehandlung in deutschen Universitätskliniken). Ziel der Gesamtstudie war es, die Wirksamkeit stationärer psychosomatisch-psychotherapeutischer Behandlung zu untersuchen. Der hier beschriebene Studienteil beschäftigt sich mit der speziellen Frage des Einflusses von stationärer und teilstationärer psychosomatisch-psychotherapeutischer Behandlung auf die Inhibitionskontrolle und auf den Einfluss von emotionaler Verarbeitung auf die Inhibitionskontrolle. Frühere Studien hatten eine veränderte Emotionserkennung in verschiedenen psychiatrischen und psychosomatischen Krankheitsbildern gezeigt (Auerbach et al., 2015, Bouhuys et al., 1999, Bouhuys et al., 1996, Bourke et al., 2010, Couette et al., 2020, Gur et al., 1992, Heyn et al., 2022, Lee et al., 2005, Leppanen et al., 2004, Ozturk et al., 2016, Rubinow and Post, 1992, Rupp et al., 2017, Yoon and Zinbarg, 2007). Bei Patient*innen mit Schizophrenie (Derntl and Habel, 2017, Zheng et al., 2020) sowie bei Patient*innen mit starker Ausprägung der Charaktereigenschaft „Aggressivität“ (Pawliczek et al., 2013) führte diese in ESSTs zu Schwierigkeiten neutrale Gesichter zu lesen. Dies spiegelte sich in einer höheren SSRT für neutrale

Gesichter wider (Derntl and Habel, 2017). Für Patient*innen mit Depressionen und mit emotional-instabilen Persönlichkeitsstörungen vom Borderline-Typ konnte zwar keine Veränderung der SSRT, aber Veränderungen in den ereigniskorrelierten Potentialen (Camfield et al., 2018, Liang et al., 2022, Yang et al., 2021) gezeigt werden. Für andere Krankheitsbilder konnten wir keine Studien finden, die den Zusammenhang von Inhibitionskontrolle und emotionaler Verarbeitung mittels eines ESST untersuchten und auch für die oben genannten Krankheitsbilder gibt es nur wenige Studien in diesem Bereich. Ebenso wenig konnten wir Studien zur Wirkung von stationärer oder teilstationärer psychosomatisch-psychotherapeutischer Behandlung auf die veränderte Emotionserkennung und deren Auswirkung auf die Inhibitionskontrolle finden, so dass es Ziel dieser Studie ist, ebendiese zu untersuchen. (Westbomke et al., 2023)

1.5. Hypothesen

Mit der Studie sollten folgende Hypothesen überprüft werden:

1. Bei Patient*innen mit psychosomatischen Erkrankungen ist die Stop Signal Reaction Time (SSRT) für neutrale Gesichter langsamer als die SSRT für wütende Gesichter.
2. Nach der Behandlung ist die Response Inhibition sowohl für neutrale Gesichter als auch für wütende Gesichter verbessert, sichtbar in einer niedrigeren (also verkürzten) SSRT.
3. In der Messung bei Aufnahme (T0) gibt es Unterschiede in der SSRT für neutrale und wütende Gesichter zwischen den einzelnen Diagnosegruppen.

2. Material und Methoden

2.1. Studiendesign und Patient*innenauswahl

Für diese Forschungsarbeit wurde eine prospektive, unkontrollierte Kohortenstudie in der Abteilung Medizinische Klinik VI, Schwerpunkt Psychosomatische Medizin und Psychotherapie durchgeführt. Eingeschlossen wurden alle Patient*innen, die zwischen August 2019 und März 2020 voll- oder teilstationär aufgenommen wurden. Behandelt wurden Patient*innen mit Somatoformen Störungen (ICD10 F45.1/3/40/41, F51.0), Depressionen (ICD 10 F32.1/2, F33.1/2), Traumafolgestörungen (ICD 10 F43.X), Angststörungen (ICD10 F40.0, F41.1/2/8) sowie Essstörungen (ICD 10 F50.X). Die Studie wurde von der Ethikkommission des UKT genehmigt und unter der Nummer 105/2019BO2 registriert.

Inklusionskriterien waren die Behandlung als voll- oder teilstationäre/r Patient*in in der Medizinischen Klinik VI, ausreichende Deutschkenntnisse, Volljährigkeit und die schriftliche Einwilligung in die Teilnahme nach vorheriger Information über den Ablauf. Ausschlusskriterien waren akute psychotische Erkrankungen, organische Gehirnschäden, akute Alkohol- oder Drogenabhängigkeit sowie der Wunsch nicht teilzunehmen. Eine Nicht-Teilnahme hatte keinerlei Auswirkungen auf die Behandlung in der Klinik. Ein Abbruch und Ausscheiden aus der Studie war jederzeit und ohne Konsequenzen auf die Behandlung möglich. Als Dankeschön erhielten die Patient*innen, die an allen drei Messzeitpunkten teilnahmen, einen 20€-Gutschein eines örtlichen Buchhändlers. Daten wurden zu drei Messzeitpunkten gesammelt. Die erste Messung erfolgte innerhalb von drei Tagen nach Aufnahme (T0). Die zweite Messung erfolgte innerhalb von drei Tagen vor der Entlassung (T1). Bei Patient*innen, die im Sinne eines Step-Down zur Vorbereitung der Entlassung von der vollstationären erst in die teilstationäre Behandlung verlegt wurden, erfolgte die Entlassmessung am Ende der vollstationären Behandlung. Für Patient*innen mit Depressionen erfolgte eine dritte Messung ein Jahr nach Entlassung, in einem Zeitraum von \pm sieben Tagen um das damalige Entlassdatum (T2).

Das eigentliche Ziel der Studie war der Einschluss von 100 Patient*innen in einem Zeitraum von maximal einem Jahr (August 2019 bis Ende Juli 2020). Aufgrund der Covid-19-Pandemie und der daraufhin beschlossenen Sicherheitsmaßnahmen mussten der Einschluss von Patient*innen und auch die noch ausstehenden Entlassmessungen leider am 17.3.2020 zuerst ausgesetzt und nach Fortbestehen der pandemischen Lage schließlich abgebrochen werden, so dass letztendlich nur bei 66

Patient*innen vollständige T0- und T1-Daten vorlagen. Aufgrund fortbestehender Einschränkungen entschieden wir uns, nur eine Teilgruppe erneut nach einem Jahr zu messen und die größte Untergruppe, die Patient*innen mit Depressiven Störungen (F32.1/2, F33.1/2) als Hauptdiagnose, erneut zu untersuchen. Insgesamt konnten wir 121 T0-, 66 T1- und 26 T2-Messungen durchführen. Für die Auswertung mussten wir aber insgesamt 18 Patient*innen ausschließen, da sie ein oder mehrere Kriterien verletzen (detaillierte Informationen zu diesen Ausschlusskriterien siehe 2.4), die reliable Daten in einem SST garantieren sollen (Congdon et al., 2012), so dass wir am Ende Daten von 101 Patient*innen zum Zeitpunkt T0, 57 Patient*innen für T1 und 22 Patient*innen für T2 hatten (Westbomke et al., 2023).

2.2. Behandlung

Da es sich um eine beobachtende prospektive Kohortenstudie handelte, erhielten die Proband*innen die gleiche Standardtherapie der Klinik wie nicht-teilnehmende Patient*innen. Zur Standardtherapie gehören Einzel- und Gruppenpsychotherapie, Musik- oder Kunsttherapie, Entspannungs- und Bewegungstherapie, wöchentliche Oberarzt/Chefarztvisiten sowie regelmäßiger Kontakt zu behandelnden Ärzten, Psychologen und Gesundheits- und Krankenpflegern. Je nach Bedarf kamen zusätzlich Ernährungsberatung, Biofeedbacktherapie, Training sozialer Fähigkeiten, Beschäftigungstherapie, Tanz- oder Gartentherapie und Angehörigengespräche dazu. Somatische Beschwerden wurden im nötigen Rahmen mit aktuellen Methoden abgeklärt (Westbomke et al., 2023).

2.3. Durchgeführte Untersuchungen

2.3.1. Emotional Stop Signal Task

Zu jedem Messzeitpunkt wurde ein Emotional Stop Signal Task (ESST) durchgeführt. Wir benutzten dieselbe Version, die Derntl et al. (Derntl and Habel, 2017) für die Untersuchung an Patient*innen mit Schizophrenie benutzt hatte. Die Patient*innen sahen 120 verschiedene Bilder von Menschen mit ärgerlichen oder neutralen Gesichtsausdrücken, die aus der Gesichterdatenbank des Brain Behavior Laboratory der University of Pennsylvania entnommen wurden (Gur et al., 2002). Jedes Bild wurde den Patient*innen nach einem Zufallsalgorithmus zwischen drei und vier Mal gezeigt,

so dass jede/r Patient*in insgesamt 400 Bilder bewerten musste. Der Inhalt der Bilder (Geschlecht und Emotion) waren für das Lösen der Aufgabe unwichtig.

Der Ablauf des ESST war wie folgt: Die Durchführung des Tests erfolgte unter Nutzung der Presentation® Software von Neurobehavioral Systems (Berkely, USA) an einem Laptop. Die Patient*innen erhielten schriftlich (am Computerbildschirm) sowie standardisierte mündliche Anweisungen zum Ablauf des Tests. Es bestand die Möglichkeit, bei bestehenden Unklarheiten nachzufragen. Aufgabe war es, so schnell wie möglich nach Erscheinen eines Bildes die Leertaste zu drücken (Go-Trial), aber nicht wenn der eigentlich weiße Rahmen eines Bildes gelb wurde, dann sollte nicht gedrückt werden (Stop Trial). Der gelbe Rahmen erschien immer mit einer gewissen Verzögerung, der sogenannten Stop Signal Delay (SSD). Die anfängliche SSD betrug 200 ms, je nach Erfolg des vorhergehenden Stop Trials wurde die SSD angepasst. Bei erfolgreicher Lösung des Stop Trials, also einem richtig zurückgehaltenen Tastendruck, erhöhte sich die SSD um jeweils 64 ms und erschwerte so das richtige Lösen des folgenden Stop Trials. Wenn trotz erfolgtem Stopp Signals gedrückt wurde, der Stop Trial also falsch gelöst wurde, reduzierte sich die SSD um jeweils 64 ms, um den nachfolgenden Stop Trial zu erleichtern. Zur Veranschaulichung des Tests siehe auch Abbildung 1. Dieses Verfahren zum Anpassen der Schwierigkeit ist gut erprobt und weit verbreitet (Derntl and Habel, 2017, Li et al., 2006, Li et al., 2008, Li et al., 2009, Pawliczek et al., 2013), um eine kritische SSD zu finden, bei der die/der Patient*in in etwa 50% der Fälle den Stop Task erfolgreich lösen kann, da die SSD genau zwischen zu einfach, weil der gelbe Rahmen früh erscheint, und zu schwer, weil die Go-Trial Reaktion schon fast ausgeführt ist wenn der gelbe Rahmen erscheint, liegt (Li et al., 2009). Das Verhältnis von Go Trials und Stop Trials war 3:1, so dass eine Go Trial-Reaktion gebahnt wurde. Die Patient*innen erhielten die Anweisung so schnell wie möglich, aber auch so korrekt wie möglich zu antworten. Jedes Bild war maximal 1000 ms sichtbar, wurde nicht innerhalb dieser Zeit gedrückt, obwohl ein Go Trial vorlag, wurde das Bild als fehlend registriert. Innerhalb des Tests gab es zwei einminütige Pausen, damit sich die Patient*innen kurz erholen konnten (siehe auch Anhang 1: Testanleitung/Vorgehen) (Westbomke et al., 2023).

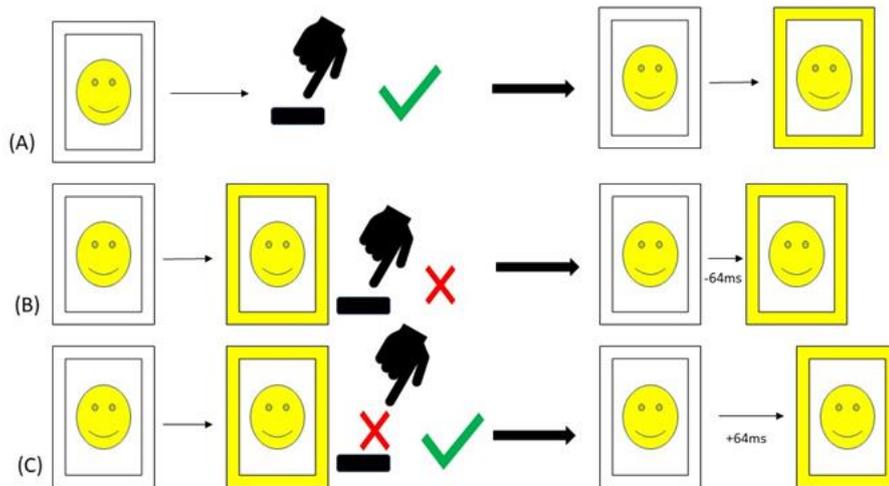


Abbildung 1 Ablauf ESST

- (A) Bei Erscheinen eines Go Signals (Bild mit weißem Rahmen) soll die/der Proband*in so schnell wie möglich die Leertaste drücken, eine korrekte Durchführung ändert die Latenzzeit bis zum Erscheinen des Stop Signals (gelber Rahmen) nicht.
- (B) Nach Erscheinen des Go Signals (weißer Rahmen) erscheint nach einer gewissen Latenzzeit, abhängig davon wie korrekt die vorherigen Stop Trials gelöst wurden, das Stop Signal (gelber Rahmen). Bei (B) kann die/der Proband*in die Reaktion nicht mehr unterdrücken und drückt fälschlicherweise die Leertaste. Daraufhin wird für das nächste Stop Signal die Latenzzeit bis zum Erscheinen des Stop Signals um 64 ms verkürzt.
- (C) Erneut ein Stop Task. Hier kann die/der Proband*in richtigerweise nach Erscheinen des Stop Signals eine Antwort unterdrücken und drückt nicht die Leertaste (Bild bleibt für insgesamt 1s stehen, wenn bis dahin nicht gedrückt wurde, gilt der Task als richtig gelöst). In der Folge verlängert sich die Latenzzeit beim nächsten Stop-Task um 64ms

(Westbomke et al., 2023).

2.3.2. UPPS impulsive behavioral scale

Zusätzlich füllte jeder Patient zu jedem Messzeitpunkt die deutsche Version des UPPS impulsive behavioral scale aus, um die Ausprägung der vier Dimensionen von Impulsivität, urgency, lack of perseverance, lack of premeditation und sensation seeking, zu erfassen. Cronbach's alpha für unsere Stichprobe war 0,868 für urgency, 0,725 für lack of premeditation, 0,799 für lack of perseverance und 0,877 für sensation

seeking, zeigte also eine akzeptable ($>0,7$) oder gute ($>0,8$) interne Konsistenz. Für den Fragebogen siehe auch Anhang 2: UPPS-P (Westbomke et al., 2023).

2.3.3. PHQ-D

Weiterhin füllten die Patient*innen zu jedem Messzeitpunkt die deutsche Version des Gesundheitsfragebogens (PHQ-D) aus. Dieser besteht aus den Unterfragebögen PHQ-9 zum Erfassen von Depressivität, PHQ-15 zum Erfassen von Somatisierung und GAD-7 zur Erfassung der Ängstlichkeit (Gräfe et al., 2004). Cronbach's alpha für unsere Stichprobe war 0,909 für den PHQ-9, 0,861 für den PHQ-15 und 0,943 für den GAD-7, zeigte also eine gute ($>0,8$) bzw. exzellente ($>0,9$) interne Konsistenz. Für die Fragebögen siehe auch Anhang 3: PHQ-D

2.4. Datenvorbereitung

Aus den Rohdaten wurde gemäß dem „Independent race model“ (Band et al., 2003, Logan et al., 1984, Logan et al., 2014, Verbruggen and Logan, 2008, Verbruggen and Logan, 2009) die SSRT mittels der $SSRT_{med}$ -Methode nach Band et al. (Band et al., 2003) berechnet, die sich zuvor als reliabel erwiesen hat (Band et al., 2003, Logan et al., 1984). Diese Methode berechnet die SSRT, indem sie den Median der Stop Trials vom Median der GoTrial-Reaktionszeit (RT_{med}) abzieht. Der Median der Stop Trials ist der Punkt, an dem der Anteil richtig gelöster Stop Trials ($RR =$ Response rate) bei 0,5 liegt. Ihn berechnet man, indem man über eine lineare Regression der RR über den SSD für jeden einzelnen Datensatz rechnet (Band et al., 2003). Dafür wurden für jede/n Patient*in zunächst die als Editor-Datei vorliegenden Rohdaten in Excel aufbereitet. Eine Veranschaulichung der Rohdaten mit Erklärung der Parameter ist in Abbildung 2 zu finden. Dann wurde mittels einer Hilfsrechnung die mediane SSD berechnet, indem die Häufigkeit der richtigen Stop Tasks bei der jeweiligen SSD durch die falsch beantworteten Stop Tasks geteilt wurde, um die RR zu erhalten. Nach einer linearen Regression in Excel erhielt man so die nötigen Konstanten, um die mediane SSRT auszurechnen. Um die SSRT zu erhalten, wurde nun die SSDmean von der direkt aus den Daten zu errechnenden RT_{med} abgezogen. Die jeweiligen Rechnungsschritte folgten getrennt für Bilder mit neutralen und wütenden Gesichtern (Westbomke et al., 2023).

st_log_061219_111747_TEST_Sina - Editor
 Datei Bearbeiten Format Ansicht Hilfe
 Stop Signal Task / Christina Pawliczek 06.12.2019 11:17:47

Trial	Bild	Name	Zeit	Modus	Reak.	Gelb	Antw.
1	55	AM205	26758	0	191	200	o.k.
2	84	NF204	30604	1	-1	200	richtig
3	101	NM101	35142	0	229	264	o.k.
4	93	NM034	39025	0	508	264	o.k.
5	76	NF121	45071	0	462	264	o.k.
6	117	NM208	50478	1	412	264	falsch
7	7	AF036	55917	0	466	200	o.k.
8	95	NM037	61436	0	555	200	o.k.
9	32	AM028	66135	0	546	200	o.k.
10	118	NM211	70625	1	386	200	falsch
11	87	NF217	74873	0	616	136	o.k.
12	18	AF131	78928	1	-1	136	richtig
13	115	AM005	83482	0	213	200	o.k.
14	102	NM103	86347	0	403	200	o.k.
15	2	AF022	89710	0	547	200	o.k.
16	49	AM135	93910	0	487	200	o.k.
17	70	NF049	97933	0	601	200	o.k.
18	37	AM041	102986	0	502	200	o.k.
19	89	NF229	108232	0	559	200	o.k.
20	41	AM101	113735	0	603	200	o.k.
21	51	AM143	119367	0	768	200	o.k.
22	45	AM118	125176	0	582	200	o.k.
23	65	NF030	129908	1	-1	200	richtig
24	88	NF226	134828	0	369	264	o.k.
25	73	NF102	139080	0	490	264	o.k.
26	99	NM046	143006	0	468	264	o.k.
27	28	AF226	147029	0	480	264	o.k.
28	113	NM148	150151	0	513	264	o.k.
29	33	AM034	153627	0	388	264	o.k.
30	116	NF006	157656	1	375	264	falsch
31	66	NF031	161576	0	477	200	o.k.
32	35	AM037	166501	1	-1	200	richtig
33	13	AF102	172245	0	236	264	o.k.
34	9	AF043	177427	0	550	264	o.k.
35	92	NM028	183011	0	292	264	o.k.
36	111	NM143	188353	0	419	264	o.k.
37	108	NM132	192924	1	-1	264	richtig
38	44	AM110	197864	0	343	328	o.k.

Fortlaufende Nummerierung der Bilderfolge

Bildnummer aus Repertoire

Beschreibung des Bildes:
 N: Neutral
 A: Angry (wütend)
 M: Male (männlich)
 F: Female (weiblich)

Modus:
 0: Go-Task
 1: Stop-Task

Reaktionszeit:
 Angabe nach wie viel Millisekunden die Leertaste gedrückt wurde, -1: Nicht gedrückt

Angabe, nach wie viel Millisekunden der Gelbe Rahmen potentiell (Bei Stop-Task) auftaucht. Beginn mit 200ms, +64ms wenn Richtig, -64ms wenn Falsch

Antwort:
 o.k.: Richtig beantworteter Go-Task
 ????: Fehlender Druck bei Go-Task
 Richtig: Fehlender Druck bei Stop Task (Aufgabe erfüllt)
 Falsch: Fälschlicherweise Gedrückt bei Stop Task

Abbildung 2 Auszug aus einem Beispiel-Rohdatensatz mit Erklärung der einzelnen Unterpunkte

Vor der weiteren Analyse der Daten untersuchten wir diese auf Ausreißer, die aufgrund von schlechter Performance bzw. nicht aktiver Teilnahme am Test entstanden waren. Dafür nutzten wir die von Congdon et al. beschriebenen Kriterien für eine suffiziente Datenqualität, um eine ausreichend reliable SSRT-Schätzung zu erreichen (Congdon et al., 2012, Muhlberg et al., 2016). Wir nutzten seine als mild bezeichneten Kriterien („Lenient outlier criteria“). Diese beinhalten: 1. Inhibition während der Stop Trials (richtigerweise nicht gedrückt) zwischen 25% und 75%, 2. richtig gelöste Go Tasks >60% sowie 3. SSRT nicht negativ und >50 ms (Congdon et al., 2012). Aufgrund dieser Kriterien mussten wir 18 Patient*innen, die in einem oder mehreren Kriterien nicht bestanden hatten, von der weiteren Analyse ausschließen. So konnten wir die Daten von 101 Patient*innen zum Zeitpunkt T0, von 57 Patient*innen zum Zeitpunkt T1 und von 22 Patient*innen zum Zeitpunkt T2 zur weiteren Analyse nutzen (Westbomke et al., 2023).

2.5 Statistische Analyse

Die statistische Analyse wurde mithilfe von IBM SPSS Statistics Version 28.0.0.0 durchgeführt. Aufgrund von Drop-outs und des vorzeitigen Abbruchs der Studie aufgrund von Covid-19-Beschränkungen gab es fehlende Follow-up-Daten. Vor der

weiteren Analyse führten wir deshalb einen Little`s MCAR-Test durch, um zu prüfen ob die fehlenden Daten zufällig verteilt sind. Sowohl für die ganze Gruppe ($p=0,968$) als auch für die einzelnen Diagnoseuntergruppen (Patient*innen mit Depressionen [$p=0,643$], Patient*innen mit Angststörungen und Trauma [$p=0,997$], Patient*innen mit Somatoformen Störungen [$p=1$], Patient*innen mit Essstörungen [$p=1$]) konnte dies bestätigt und so die Legitimität für eine Imputation der fehlenden Daten für eine kommende Intention to treat Analyse (ITT) gezeigt werden. Für die Imputation nutzten wir monotone multiple Imputationen mit Sets von 500 Iterationen für jeden fehlenden Wert. Die statistische Signifikanz legten wir auf einen Grenzwert von $p < 0,05$ (Westbomke et al., 2023). Die demographischen Daten analysierten wir mittels deskriptiver Statistik (Westbomke et al., 2023).

Für die ganze Gruppe führten wir eine ITT-Analyse durch, mit den Daten aller 101 Patient*innen, die den Messzeitpunkt T0 erfolgreich durchgeführt hatten. Fehlende Daten wurden mit oben beschriebener Methode imputiert. Zusätzlich erfolgte eine Per-protocol (PP) Analyse mit den Daten aller 57 Patient*innen, die die Messzeitpunkte T0 und T1 erfolgreich beendet hatten. Sowohl in der ITT- als auch in der PP-Analyse wurde eine ANOVA mit Messwiederholungen gerechnet, um den Einfluss von Emotionen (neutral/wütend) sowie der Zeit auf die SSRT und die SSD zu untersuchen. Wo nötig wurde eine Greenhouse-Geisser-Korrektur angewendet. In der PP-Analyse führten wir eine zusätzliche Berechnung mit den PHQ-D-Subskalen als Kovariate durch. Um den Einfluss von Psychopharmaka zu untersuchen, rechneten wir zusätzlich eine multiple lineare Regression mit den Patient*innendaten der PP-Analyse, weil nur von diesen Patient*innen ausreichend Daten über die Medikation zur Verfügung standen (Westbomke et al., 2023).

Für die einzelnen Diagnoseuntergruppen führten wir aufgrund der relativ kleinen Gruppengrößen und noch kleineren Anzahl an Patient*innen in den einzelnen Gruppen mit T1-Daten nur eine PP-Analyse durch. Auch hier führten wir aufgrund der dualen Art der Daten gepaarte T-Tests, beziehungsweise bei fehlender Normalverteilung Mann-Whitney-U-Tests, durch.

Bei der Untergruppe der Patient*innen mit Depressionen, die als einzige einen dritten Messzeitpunkt hatten, führten wir zusätzlich eine ITT-Analyse für alle 41 Patient*innen dieser Gruppe mit mindestens T0-Daten sowie eine PP-Analyse für alle 22 Patient*innen mit vollständigen T0-, T1- und T2-Daten durch. Da hier hierarchisch aufgebaut drei Messpunkte vorlagen, mit nur hierarchisch fehlenden Daten (T0 immer

vorhanden, T1 teilweise vorhanden, T2 nur vorhanden wenn auch T0 und T1 vorhanden), rechneten wir für die ITT-Analyse ein linear gemischtes Modell sowie für die PP-Analyse ein ANOVA mit Messwiederholungen. Im linear gemischten Modell wurde die Veränderung der SSRT für wütende und neutrale Gesichter über die Zeit als Haupteffekt untersucht. Die Zeit war hier der feste Effekt. Wir rechneten eine einfaktorielle Kovarianzanalyse mit Zufallseffekten. Es wurden keine weiteren Zufallseffekte oder Interaktionen miteinbezogen (Westbomke et al., 2023). Um unterschiedliche Ergebnisse aufgrund von Geschlecht oder Alter (jünger/älter als Median der Gruppe) zu erkennen, rechneten wir eine zusätzliche PP-Analyse mit einer entsprechend aufgeteilten Gruppe.

Die Ergebnisse des UPPS Fragebogens wurden in einer PP-Analyse verglichen. Einzelne Werte wurden mithilfe einer Similiar Response Pattern Imputation ersetzt. Da hier wieder verschiedene Gruppen zu zwei Zeitpunkten verglichen wurden, rechneten wir erneut mit gepaarten T-Tests bzw. Mann-Whitney-U-Tests, wo nötig (Westbomke et al., 2023).

3. Ergebnisse

3.1. Demographische Daten

Unsere Proband*innen waren in der Mehrheit weiblich und im Mittel 41 Jahre alt. Die Behandlung fand zu 71% vollstationär statt. Einen Überblick über die demographischen Daten gibt Tabelle 1.

Tabelle 1 Übersicht über die demographischen Daten

Parameter	Intention to treat total (%) oder Median (\pm SD)	Per protocol total (%) oder Median (\pm SD)
Einschluss	101 (100%)	
Teilnahme an T1	57 (56,44%)	57 (100%)
Drop-out	44 (43,56%)	
Geschlecht		
Männlich	24 (23,8%)	12 (21,1%)
Weiblich	77 (76,2%)	45 (78,9%)
Alter (Jahre)	41,43 (\pm 13,13)	41,33 (\pm 12,32)
Zeit zwischen den Messungen T0 und T1 (Tage)	47,18 (\pm 14,51)	47,18 (\pm 14,51)
Ursprüngliches Setting		
Vollstationär	72 (71,3%)	40 (70,2%)
Teilstationär	29 (28,7%)	17 (29,8%)
Diagnosegruppe		
Depressionen	41 (40,6%)	28 (49,1%)
Somatoforme Störungen	31 (30,7%)	13 (22,8%)
Essstörungen	8 (7,9%)	3 (5,3%)
Angst und Trauma	21 (20,8%)	13 (22,8%)
Diagnosegruppe Patient*innen mit Depressionen		
Einschluss	41 (100%)	
Teilnahme an T1	28 (68,29%)	28 (100%)
Teilnahme an T2	22 (53,66%)	22 (78,57%)
Drop-out	23 (56,10%)	6 (21,43%)
Zeit zwischen den Messungen T0 und T1 (Tage)	46,96 (\pm 16,60)	45,36 (\pm 13,38)
Zeit zwischen den Messungen T1 und T2 (Tage)	371,56 (\pm 8,77)	371,56 (\pm 8,77)

(Westbomke et al., 2023)

3.2. Ergebnisse des ESST für die gesamte Gruppe

3.2.1 Effekte für die Emotionen

In der ITT-Analyse zeigte sich ein signifikanter Unterschied in der SSRT ($F_{(1,453,815,089)}=17,187$, $p<0,001$, part. $\eta^2=0,030$). Eine Bonferroni korrigierte post hoc-Analyse zeigte zu beiden Messzeitpunkten, sowohl T0 ($p<0,001$) und T1 ($p<0,001$), eine signifikant schnellere SSRT für wütende als für neutrale Gesichter (Abbildung 3).

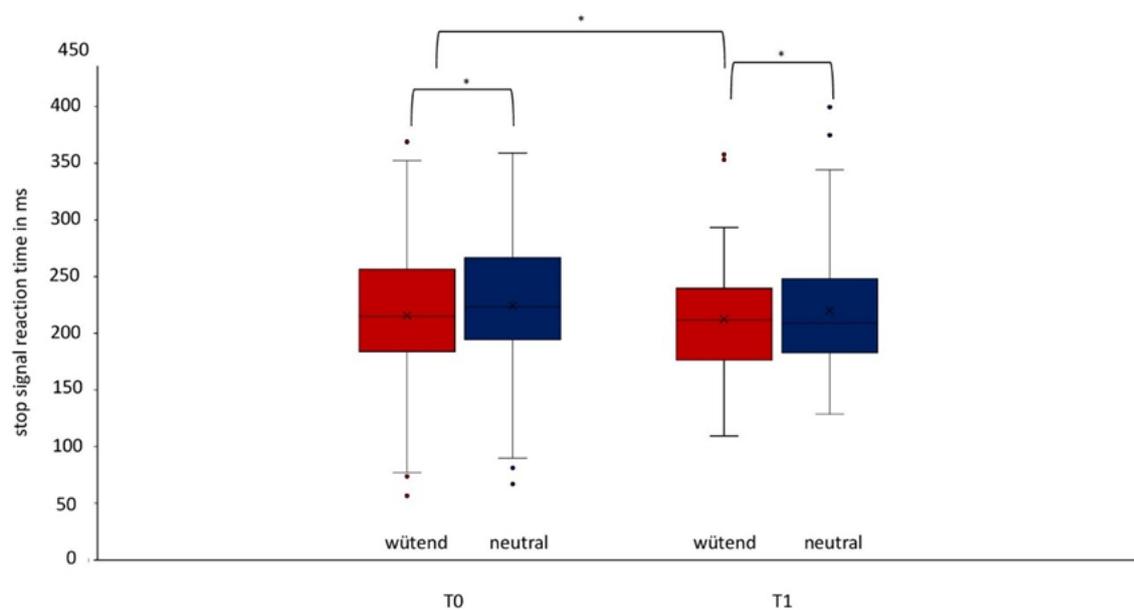


Abbildung 3 Unterschiede in der Stop Signal Reaction Time zu den Zeitpunkten T0 und T1 für wütende und neutrale Gesichter für die Gesamtgruppe

Sowohl bei T0 ($p<0,001$, Cohen`s $d=-0,278$;) als auch T1 ($p<0,001$, Cohen`s $d=-0,320$;) gibt es einen signifikanten Unterschied in der SSRT für wütende und neutrale Gesichter. Die SSRT verbesserte sich signifikant von T0 zu T1 für wütende Gesichter ($p=0,011$). (*: Signifikanter Unterschied zwischen den Messungen) (Westbomke et al., 2023)

Betrachtet man den SSD, zeigte sich auch hier in der Messwiederholungs-ANOVA ein Haupteffekt für Emotionen ($F_{(1,029,577,015)}=5.734$, $p=.016$, $\eta^2=.010$). Auch hier war die SSD sowohl zum Zeitpunkt T0 ($p<0,001$) als auch zum Zeitpunkt T1 ($p<0,001$) signifikant unterschiedlich für neutrale und wütende Gesichter. Zum Zeitpunkt T0 war zusätzlich der Anteil an richtig gelösten Stop Tasks bei neutralen Gesichtern signifikant höher als für wütende Gesichter ($p=0,003$). Bei T1 war der Anteil für richtig gelösten

Stop Tasks für neutrale Gesichter zwar noch höher, es zeigte sich jedoch nur noch ein Trend und kein signifikanter Unterschied ($p=0,050$). Die PP-Analyse zeigte diese Unterschiede nicht ($F_{(1.029,577.015)}=5.734$, $p=.016$, $\eta^2=.010$). Für die anderen untersuchten Parameter, Anteil richtige Go Trials, gesamt für neutral und wütend, sowie RT_{med} neutral oder wütend konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden (Tabelle 2).

Tabelle 2 Messwerte ITT-Analyse für die Gesamtgruppe (n=101)

Parameter	T0	T1	p (Zeitvergleich)
Anteil richtige Go Trials (%)			
Total	91,41%	91,87%	0,555
Wütend	91,97%	91,72%	0,765
Neutral	90,89%	91,85%	0,291
p (Emotionsvergleich)	0,06	0,824	
Anteil richtige Stop Trials (%)			
Total	52,09%	51,67%	0,201
Wütend	50,48%	49,55%	0,415
Neutral	53,70%	53,78%	0,947
p (Emotionsvergleich)	0,003	0,05	
SSRT (ms, median \pm SD)			
Wütend	215,958 ($\pm 55,09$)	207,473 ($\pm 68,60$)	0,011
Neutral	224,496 ($\pm 59,66$)	218,615 ($\pm 64,6$)	0,250
p (Emotionsvergleich)	<0,001	<0,001	
SSD (ms, median \pm SD)			
Wütend	419,75 ($\pm 150,45$)	429,88 ($\pm 193,50$)	0,451
Neutral	411,39 ($\pm 145,96$)	422,93 ($\pm 187,24$)	0,190
p (Emotionsvergleich)	<0,001	<0,001	
RT _{med} (ms, median \pm SD)			
Wütend	636,18 ($\pm 12,3$)	636,05 ($\pm 20,45$)	0,994
Neutral	636,60 ($\pm 12,27$)	640,39 ($\pm 20,12$)	0,823
p (Emotionsvergleich)	1	0,296	

ITT-Analyse RT_{med} , mediane Reaktionszeit in Go Trials; SSD, Stop Signal Delay; SSRT, Stop Signal Reaction Time; T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung (Westbomke et al., 2023)

3.2.2. Effekte über die Behandlung

Neben den oben beschriebenen Unterschieden zwischen emotionalen und neutralen Stimuli zu einem Messzeitpunkt zeigte die Messwiederholungs-ANOVA auch einen signifikanten Unterschied in der SSRT für wütende Gesichter zwischen den Messzeitpunkten T0 und T1 ($p=0,0110$), aber nicht für neutrale Gesichter ($p=0,250$). Auch für die anderen untersuchten Parameter, SSD, Anteil richtiger Go Trials, gesamt für neutral und wütend, sowie RT_{med} neutral oder wütend konnten keine signifikanten Unterschiede gefunden werden. In Tabelle 2 sind die einzelnen Werte zu finden.

3.3. Effekte für die einzelnen Diagnosegruppen

3.3.1. Depressive Störungen

Beim Vergleich der Emotionen miteinander finden sich einige Unterschiede zwischen wütenden/neutralen Gesichtern zu jeweils einem Zeitpunkt. Die SSD unterschied sich sowohl zum Zeitpunkt T0 ($T_{(40)}=2,933$, $p=0,003$) als auch zum Zeitpunkt T1 ($T_{(40)}=2,699$, $p=0,007$) signifikant zwischen wütenden und neutralen Gesichtern. Der Anteil der richtig gelösten Stop Trials unterschied sich zum Zeitpunkt T2 signifikant zwischen neutralen und wütenden Gesichtern ($T_{(40)}=2,995$, $p=0,003$; Tabelle 3)

Tabelle 3 Ergebnisse für Patient*innen mit Depressiven Störungen

Parameter	T0	T1	T2	p _e T0	p _e T1	p _e T2	p _t T0/T1	p _t T0/T2	p _t T1/T2
Anteil richtige Stop Trials (%)									
Total	52,04%	51,57%	51,81%				0,108	0,480	0,199
Wütend	50,86%	50,5%	48,27%				0,810	0,131	0,404
Neutral	53,21%	52,64%	55,36%	0,066	0,394	0,003	0,711	0,243	0,255
SSRT (ms, Mittelwert ± SD)									
Wütend	207,08 (±58,98)	207,55 (±47,39)	200,60 (±49,11)				0,328	0,236	0,541
Neutral	214,90 (±57,97)	212,03 (±50,71)	202,07 (±33,58)	0,096	0,371	0,835	0,153	0,003	0,110
SSD (ms, Mittelwert ± SD)									
Wütend	436,96 (±169,09)	419,58 (±162,18)	420,19 (±130,36)				0,465	0,305	0,755
Neutral	427,93 (±164,32)	414,29 (±159,15)	417,43 (±128,58)	0,003	0,007	0,057	0,309	0,209	0,648

ITT-Analyse, SSRT, Stop Signal Reaction Time, SSD, Stop Signal Delay, T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung; T2 Follow-up Messung ein Jahr nach Entlassung. p_e p Emotionsvergleich, p_t p Zeitvergleich; signifikante p-Werte sind fett dargestellt, T0 n= 41, T1 n= 28, T2 n=2 (Westbomke et al., 2023)

Im Vergleich über die Zeit konnte das Linear Mixed Modell einen signifikanten Unterschied in der SSRT für neutrale Gesichter zwischen den Zeitpunkten T0 und T2 zeigen (p=0,038), aber nicht zwischen den Zeitpunkten T0 und T1 (p=0,386) und zwischen T1 und T2 (p=0,238) (siehe Abbildung 4).

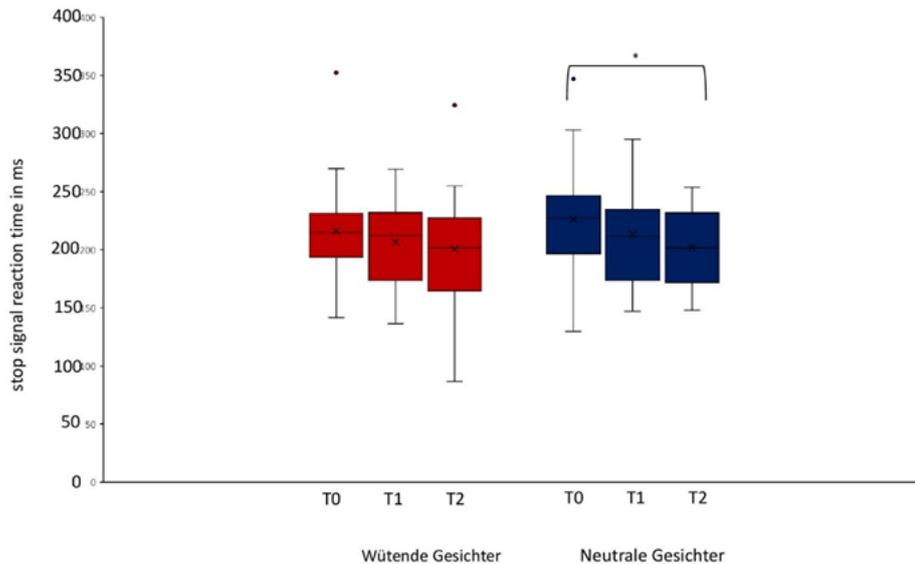


Abbildung 4 Änderung der Stop Signal Reaction Time über die Zeit für wütende und neutrale Gesichter bei Patient*innen mit Depressiven Störungen (T0/T2 $p=0,038$ Cohen`s $d=0,631$) (*: Signifikanter Unterschied zwischen den Messungen) (Westbomke et al., 2023)

Auch wenn zwischen den beiden letztgenannten Zeitpunkten kein signifikanter Unterschied besteht, so war doch eine Tendenz hin zu schnelleren SSRT bei wütenden Gesichtern über die Behandlung erkennbar. Die SSRT für neutrale Gesichter sank von 214,90 ms bei T0 über 205,89 ms bei T1 auf 195,88 ms bei T2. Für wütende Gesichter zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Messzeitpunkten, aber auch hier sank die SSRT von 207,08 ms bei T0 über 202,46 ms bei T1 auf 193,61 ms bei T2, wenn auch absolut weniger als bei neutralen Gesichtern (Tabelle 4, Abbildung 4). Auch die Messwiederholungs-ANOVA zeigte einen signifikanten Unterschied zwischen den Messzeitpunkten für neutrale Gesichter ($F_{(2, 42)}=3,824$, $p=0,030$), aber nicht für wütende Gesichter ($F_{(2, 42)}=0,919$, $p=0,407$). In der nach Bonferroni korrigierten post hoc-Analyse zeigte sich ein signifikanter Unterschied ($p=0,02$) zwischen T0 und T2 ($M_{diff}=24,53$, 95%-CI [-14.,98,41,17]; Tabelle 4)

Tabelle 4 Ergebnisse im Zeitvergleich für Patient*innen mit Depressiven Störungen

Zeitpunkt	SSRT (ms)	p verglichen mit T1	p verglichen mit T2
Wütend			
T0	207,075	0,651	0,318
T1	202,462		0,461
T2	193,606	0,461	
Neutral			
T0	214,896	0,386	0,038
T1	205,891		0,283
T2	195,881	0,283	

Daten ausgewertet mit linear gemischtem Modell, SSRT, Stop Signal Reaction Time, T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung; T2 Follow-up Messung ein Jahr nach Entlassung; signifikante p-Werte sind fett dargestellt. (Westbomke et al., 2023)

3.3.2. Somatoforme Störungen

Zum Zeitpunkt T0 konnte ein signifikanter Unterschied in der SSD für wütende und neutrale Gesichter beobachtet werden ($T_{(27)}=2,839$, $p=0,015$). Zum Zeitpunkt T1 war dieser Unterschied nicht mehr signifikant ($T_{(27)}=1,316$, $p=0,213$). Ebenso konnte eine um 2% höhere Korrektheit für neutrale Gesichter als für wütende Gesichter zum Zeitpunkt T1 gefunden werden ($T_{(27)}=-2,191$, $p=0,049$). Zum Zeitpunkt T0 war dieser Unterschied mit 1,7% noch nicht signifikant gewesen ($T_{(27)}=0,787$, $p=0,219$; Tabelle 5).

3.3.3. Angst und Trauma

Für die Untergruppe der Patient*innen mit Angst- und Traumafolgestörungen konnten keine signifikanten Unterschiede in der PP-Analyse festgestellt werden (Tabelle 5).

3.3.4 Essstörungen

Aufgrund der äußerst geringen Gruppengröße ($n=3$) verzichteten wir für diese Gruppe auf vergleichende Tests und entschlossen uns, nur deskriptive Daten zu berichten (Tabelle 5).

Tabelle 5 Ergebnisse ESST, aufgeteilt für die einzelnen Diagnosegruppen

Parameter	Depressive Störungen (n=28)			Somatoforme Störungen (n=13)			Essstörungen(n=3)		Angst und Trauma (n=13)		
	T0	T1	p (Z)	T0	T1	p (Z)	T0	T1	T0	T1	p (Z)
Anteil richtige Go Trials (in %)											
Total	93,18%	93,54%	0,697	93,15%	92,92%	0,904	93,3%	92,30%	92,62%	93,00%	0,654
Wütend	93,61%	93,68%	0,928	92,31%	91,85%	0,837	93,67%	90,33%	92,62%	93,46%	0,395
Neutral	92,89%	93,21%	0,780	94,01%	93,85%	0,897	92,00%	94,00%	92,69%	92,69%	1
p (E)	0,143	0,438		0,296	0,049				0,921	0,24	
Anteil richtige Stop Trials (in %)											
Total	52,04%	51,57%	0,108	52,08%	51,31%	0,165	52,00%	52,67%	51,77%	51,39%	0,645
Wütend	50,86%	50,50%	0,810	52,92%	50,61%	0,246	52,00%	54,67%	49,39%	48,31%	0,619
Neutral	53,21%	52,64%	0,711	51,23%	52,00%	0,73	52,00%	50,67%	54,15%	54,46%	0,899
p (E)	0,316	0,401		0,637	0,516				0,08	0,117	
SSRT (ms, Mittelwert ± SD)											
Wütend	217,17 (±47,41)	207,55 (±47,39)	0,328	223,22 (±66,6)	225,83 (±54,5)	0,851	204,17 (±73,6)	176,61 (±51,33)	222,17 (±45,78)	217,75 (±65,17)	0,832
Neutral	225,90 (±44,30)	212,03 (±50,71)	0,153	238,47 (±66,76)	233,04 (±49,11)	0,699	207,02 (±60,53)	195,8 (±63,01)	220,79 (±63,01)	229,49 (±65,50)	0,741
p (E)	0,153	0,379		0,068	0,244				0,88	0,063	
SSD (ms, Mittelwert ± SD)											
Wütend	402,25 (±136,80)	419,58 (±162,58)	0,471	433,48 (±154,97)	398,1 (±148,06)	0,213	410,66 (±284,89)	462,39 (±246,03)	414,27 (±141,65)	395,98 (±171,68)	0,616
Neutral	391,53 (±129,59)	414,29 (±159,15)	0,318	418,73 (±148,87)	391,04 (±143,09)	0,327	404,65 (±278,81)	447,37 (±248,88)	411,09 (±139,47)	390,78 (±163,15)	0,547
p (E)	0,005	0,012		0,015	0,12				0,248	0,178	
RTmed (ms, Mittelwert ± SD)											
Wütend	619,41 (±123,71)	627,12 (±139,22)	0,696	656,69 (±130,02)	623,92 (±137,82)	0,224	614,83 (±211,46)	639,0 (±194,76)	636,42 (±124,59)	613,73 (±130,17)	0,48
Neutral	617,43 (±125,60)	626,32 (±135,68)	0,656	657,19 (±121,76)	624,08 (±137,53)	0,169	611,67 (±218,31)	643,17 (±188,69)	631,88 (±118,2)	620,27 (±130,47)	0,695
p (E)	0,643	0,864		0,913	0,974				0,592	0,352	

PP-Analyse, RT_{med}, mediane Reaktionszeit in Go Trials; SSD, Stop-Signal Delay; SSRT, Stop-Signal Reaction Time; T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung (Westbomke et al., 2023) p(Z): P-Wert für den Zeitvergleich, p(E): p-Wert für den Vergleich der Emotionen (Westbomke et al., 2023)

3.4. Effekte zwischen den einzelnen Diagnosegruppen

Vergleicht man die Resultate der Diagnosegruppen miteinander, finden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen (Tabelle 6). Aufgrund der teilweise sehr geringen Fallzahlen in den einzelnen Diagnosegruppen sind diese Resultate aber sehr kritisch zu betrachten.

Tabelle 6 p-Werte für den Vergleich der Diagnosegruppen

	p vs. Depressive Störungen (n=28)	p vs. Somatoforme Störungen (n=13)	p vs. Essstörun- gen (n=3)	p vs. Angst und Trauma (n=13)
Zeitpunkt T0, SSRT Wütend				
Depressive Störungen (n=28)		0,740	0,670	0,753
Somatoforme Störungen (n=13)	0,740		0,710	0,963
Essstörungen (n=3)	0,670	0,710		0,588
Angst und Trauma (n=13)	0,753	0,963	0,588	
Zeitpunkt T0, SSRT Neutral				
Depressive Störungen (n=28)		0,478	0,501	0,766
Somatoforme Störungen (n=13)	0,478		0,481	0,494
Essstörungen (n=3)	0,501	0,481		0,737
Angst und Trauma (n=13)	0,766	0,494	0,737	
Zeitpunkt T1, SSRT Wütend				
Depressive Störungen (n=28)		0,280	0,294	0,573
Somatoforme Störungen (n=13)	0,280		0,177	0,735
Essstörungen (n=3)	0,294	0,177		0,328
Angst und Trauma (n=13)	0,573	0,735	0,328	
Zeitpunkt T1, SSRT Neutral				
Depressive Störungen (n=28)		0,220	0,609	0,356
Somatoforme Störungen (n=13)	0,220		0,276	0,877
Essstörungen (n=3)	0,609	0,276		0,466
Angst und Trauma (n=13)	0,356	0,877	0,466	

Per protocol-Analyse, SSRT Stop Signal Reaction Time, T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung; (Westbomke et al., 2023)

3.5. Effekte von Alter und Geschlecht

In der PP-Analyse zeigten sich in der nach Geschlecht aufgeteilten Gruppe einige signifikante Unterschiede zwischen Frauen und Männern. Frauen hatten einen 2,7% (95%CI [-0,059, 0,0053]) geringeren Anteil an gesamt richtig gelösten Tasks ($T_{(55)} = -2,3$, $p=0,028$), einen 3,7% (95%CI [-0,072,-0,003]) geringeren Anteil richtig gelöster

Go Trials ($T_{(55)}=-2,21$, $p=0,035$), einen 3,6% (95%CI [0,02,-0,07]) geringeren Anteil richtig gelöster Go Trials mit wütenden Gesichtern ($T_{(55)}=-2,06$, $p=0,048$), und einen 3,9% (95%CI [0,02,-0,07]) geringeren Anteil richtig gelöster Go Trials mit neutralen Gesichtern ($T_{(55)}=-2,43$, $p=0,021$) zum Zeitpunkt T0, aber nicht zum Zeitpunkt T1 (Anteil richtig gesamt: $T_{(55)}=-1,06$, $p=0,29$; Anteil richtige Go Trials: $T_{(55)}=-1,03$, $p=0,31$; Anteil richtige Go Trials mit wütenden Gesichtern: $T_{(55)}=-1,05$, $p=0,299$; Anteil richtig gelöster Go Trials mit neutralen Gesichtern: $T_{(55)}=-1,09$, $p=0,28$; Tabelle 7). Des weiteren zeigte sich zu beiden Messzeitpunkten ein signifikanter Unterschied in einer UPPS-Unterkategorie, dem Sensation Seeking, wobei sich der Unterschied vom Zeitpunkt T0 mit 8,5 (95%CI [2,52, -13,50]) Punkten Unterschied ($T_{(55)}=-3.36$, $p=.001$) auf 6,3 (95%CI [2,46,-11,23]) Punkte Unterschied zum Zeitpunkt T1 ($T_{(52)}=-2,5543$, $p=0,014$) verringerte, wobei Männer die höheren Punktwerte und damit die stärkere Ausprägung dieses Impulsivitätsmerkmals zeigten (Tabelle 7). Es konnten keine Unterschiede zwischen den beiden Gruppen für die Parameter SSRT und SSD gefunden werden (Tabelle 7).

Tabelle 7 Ergebnisse aufgeteilt nach Geschlecht

Parameter	Männlich (n=12)	Weiblich (n=45)	p
Anteil richtige Go Trials (%)			
Zeitpunkt T0			
Gesamt	96,00%	92,27%	0,035
Wütend	96,00%	92,30%	0,048
Neutral	96,17%	92,24%	0,021
Zeitpunkt T1			
Gesamt	95,00%	92,73%	0,309
Wütend	94,92%	92,53%	0,299
Neutral	95,25%	92,76%	0,279
Anteil richtige Stop Trials (%)			
Zeitpunkt T0			
Gesamt	51,42%	52,13%	0,218
Wütend	51,00%	51,07%	0,973
Neutral	51,83%	53,20%	0,487
Zeitpunkt T1			
Gesamt	51,08%	51,64%	0,393
Wütend	50,33%	50,22%	0,952

Neutral	51,83%	53,07%	0,582
SSRT (ms, Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	221,9 (±23,09)	218,22 (±57,41)	0,737
Neutral	226,85 (±32,11)	226,54 (±59,07)	0,986
Zeitpunkt T1			
Wütend	216,34 (±41,07)	211,37 (±56,61)	0,777
Neutral	222,25 (± 37,03)	219,34 (± 58,31)	0,871
SSD (ms, Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	350,18 (± 143,54)	429,19 (± 144,56)	0,098
Neutral	342,44 (±139,66)	419,00 (±138,66)	0,095
Zeitpunkt T1			
Wütend	345,66 (±169,14)	429,12 (±156,85)	0,113
Neutral	340,75 (±165,99)	422,61 (± 152,2)	0,110
RT_{med} (ms, Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	572,08 (±133,57)	647,41 (±122,03)	0,068
Neutral	569,29 (±122,23)	645,54 (±122,70)	0,061
Zeitpunkt T1			
Wütend	562 (±164,07)	640,49 (±124,16)	0,075
Neutral	563 (±159,87)	641,93 (±164,07)	0,069
UPPS: Urgency (Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0	26,08 (±5,62)	28,42 (±7,45)	0,316
Zeitpunkt T1	26,27 (±4,41)	28,42 (±7,77)	0,385
UPPS: Lack of premeditation (Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0	22,5 (±4,66)	21,89 (±5,12)	0,710
Zeitpunkt T1	23,64 (±5,54)	22,33 (±4,65)	0,426
UPPS: Lack of perseverance (Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0	20 (±4,22)	20,76 (±5,93)	0,681
Zeitpunkt T1	20,73 (±4,82)	19,70 (±4,74)	0,525
UPPS: Sensation seeking (Mittelwert ± SD)			
Zeitpunkt T0	31,5 (±8,88)	23,04 (± 7,45)	0,001
Zeitpunkt T1	29,73 (±8,84)	23,44 (±6,87)	0,014

Analysiert per-protocol, RT_{med}, mediane Reaktionszeit bei Go Trials; SSD, Stop Signal Delay; SSRT, Stop Signal Reaction Time, T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung.

Als weitere Analyse wurde eine Aufteilung der Gruppe nach Alter vorgenommen. Als Grundlage zur Teilung wurde das mediane Alter der Patient*innen genommen (42 Jahre) und in jünger bzw. älter als der Median aufgeteilt. In dieser Analyse konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden, allerdings zeigte sich eine Tendenz zu einer langsameren RT_{med} bei den älteren Patienten, sowohl für neutrale (T_0 : -46,42 ms (95%CI [32,96,-112,47], $T_{(55)}$ =-1,41, $p=0,165$; T_1 : -52,62 ms (95%CI [35,03,-122,82], $T_{(55)}$ =-1,50, $p=0,139$) als auch für wütende Gesichter (T_0 : -43,24 ms (95%CI [33,49,-110,35), $T_{(55)}$ =-1,29, $p=0,202$; T_1 : -56,26 ms (95%CI [35,51,-12,42], $T_{(55)}$ =-1,59, $p=0,119$; Tabelle 8).

Tabelle 8 Ergebnisse aufgeteilt nach Alter

Parameter	Jünger als Median (n=29)	Älter als Median (n=28)	p
Anteil richtige Go Trials (%)			
Zeitpunkt T0			
Gesamt	94,17%	91,89%	0,222
Wütend	94,38%	91,75%	0,186
Neutral	94,10%	92,00%	0,266
Zeitpunkt T1			
Gesamt	94,35%	92,04%	0,203
Wütend	94,38%	91,64%	0,142
Neutral	94,24%	92,29%	0,298
Anteil richtige Stop Trials (%)			
Zeitpunkt T0			
Gesamt	51,59%	52,39%	0,087
Wütend	50,28%	51,86%	0,317
Neutral	52,90%	52,93%	0,984
Zeitpunkt T1			
Gesamt	51,28%	51,79%	0,341
Wütend	49,86%	50,64%	0,606
Neutral	52,69%	52,92%	0,896
SSRT (ms, Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	211,20 ($\pm 36,91$)	227,08 ($\pm 63,61$)	0,252
Neutral	218,70 ($\pm 44,73$)	234,79 ($\pm 62,42$)	0,267

Zeitpunkt T1			
Wütend	206,05 ($\pm 52,37$)	219,01 ($\pm 54,61$)	0,364
Neutral	214,89 ($\pm 52,42$)	225,19 ($\pm 56,52$)	0,478
SSD (ms, Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	399,11 ($\pm 139,51$)	426,47 ($\pm 155,12$)	0,486
Neutral	387,99 ($\pm 134,40$)	418,31 ($\pm 148,72$)	0,422
Zeitpunkt T1			
Wütend	390,28 ($\pm 174,14$)	433,58 ($\pm 147,49$)	0,316
Neutral	384,78 ($\pm 168,85$)	426,90 ($\pm 144,27$)	0,314
RT _{med} (ms, Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0			
Wütend	610,31 ($\pm 122,55$)	653,55 ($\pm 130,25$)	0,202
Neutral	606,69 ($\pm 120,88$)	653,11 ($\pm 127,96$)	0,165
Zeitpunkt T1			
Wütend	596,33 ($\pm 140,75$)	652,59 ($\pm 126,64$)	0,119
Neutral	599,47 ($\pm 139,77$)	652,09 ($\pm 123,88$)	0,139
UPPS: Urgency (Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0	28,00 ($\pm 7,80$)	27,86 ($\pm 6,48$)	0,940
Zeitpunkt T1	27,75 ($\pm 8,02$)	28,23 ($\pm 6,41$)	0,810
UPPS: Lack of premeditation (Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0	23,03 ($\pm 4,96$)	20,96 ($\pm 4,90$)	0,119
Zeitpunkt T1	22,32 ($\pm 5,12$)	22,88 ($\pm 4,55$)	0,672
UPPS: Lack of perseverance (Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0	21,24 ($\pm 5,83$)	19,93 ($\pm 5,83$)	0,380
Zeitpunkt T1	20,32 ($\pm 4,88$)	19,46 ($\pm 4,88$)	0,510
UPPS: Sensation seeking (Mittelwert \pm SD)			
Zeitpunkt T0	26,10 ($\pm 7,80$)	23,5 ($\pm 8,99$)	0,248
Zeitpunkt T1	26,64 ($\pm 6,28$)	22,65 ($\pm 8,55$)	0,058

Daten aufgeteilt bei einem medianen Alter von 42 Jahren, analysiert per-protocol, RT_{med}, mediane Reaktionszeit bei Go Trials; SSD, Stop Signal Delay; SSRT, Stop Signal Reaction Time, T0 Aufnahmemessung; T1 Entlassmessung.

3.6. Ergebnisse UPPS-P impulsive behavioral scale

Die PP-Analyse der UPPS-Ergebnisse zeigte für die gesamte Gruppe eine relativ stabile Selbsteinschätzung aller vier Impulsivitätsdimensionen. Es konnten keine signifikanten Unterschiede vor und nach Therapie für die Gesamtgruppe gefunden

werden. Wenn man die einzelnen Diagnosegruppen getrennt betrachtet, konnte sowohl für die Patient*innen mit Depressiven Störungen als auch für die Patient*innen mit Somatoformen Störungen jeweils in der Dimension „Lack of premeditation“ eine signifikante Veränderung gefunden werden. Bei den Patient*innen mit Somatoformen Störungen erhöhte sich diese Dimension vom Zeitpunkt T0 zu T1 ($T_{(12)}=-2,71$, $p=0,019$) von 20,31 (SD 5,33) Punkten auf 22,08 (SD 5,69) Punkte. Bei den Patient*innen mit Depressiven Störungen erhöhte sie sich von 21,65 (SD 5,244) Punkten zum Zeitpunkt T0 auf 23,25 (SD 4,387) Punkte zum Zeitpunkt T2 ($T_{(19)}=-1,6$, $p=0,044$). Sonst fanden sich keine signifikanten Änderungen über den Zeitraum der Behandlung (Tabelle 9). Im Vergleich der einzelnen Diagnosegruppen untereinander fand sich ein signifikanter Unterschied für die Dimension „Urgency“ zwischen den Patient*innen mit Depressiven Störungen und denen mit Somatoformen Störungen zum Zeitpunkt T1 ($T_{(36)}=2,138$, $p=0,039$) von 4,93 Punkten (95%-CI [0,253, 9,612]), aber nicht zum Zeitpunkt T0 ($T_{(39)}=1,079$, $p=0,287$; 2.43 Punkte Unterschied (95%-CI [2,248, -2,122])).

Tabelle 9 UPPS Impulsive behavioral scale

Zeitpunkt	Urgency	Lack of premeditation	Lack of perseverance	of Sensation seeking
Gesamte Gruppe (n=54)				
T0	28,31 (±7,03)	21,98 (±5,10)	20,78 (±5,65)	24,46 (±8,11)
T1	27,98 (±7,23)	22,59 (±4,82)	19,91 (±4,73)	24,72 (±7,66)
p	0,577	0,278	0,086	0,599
Depressive Störungen (n=20)				
T0	29,65 (±7,34)	21,65 (±5,24)	22,6 (±5,21)	24,05 (±8,49)
T1	30,40 (±6,96)	22,50 (±3,98)	20,95 (±3,39)	24,4 (±7,42)
T2	29,35 (±6,24)	23,25 (±4,39)	20,9 (±3,74)	23,75 (±7,8)
p(T0/T1)	0,406	0,439	0,116	0,725
p (T0/T2)	0,777	0,044	0,058	0,787
p(T1/T2)	0,29	0,412	0,952	0,402
Somatoforme Störungen (n=13)				
T0	26,54 (±5,74)	20,31 (±5,33)	19,92 (±6,26)	24,85 (±8,23)
T1	25,31 (±6,26)	22,31 (±5,69)	18,69 (±5,39)	25,23 (±8,69)
p	0,104	0,019	0,124	0,603
Essstörungen (n=3)				
T0	30,00 (±10,58)	22,00 (±5,29)	17,67 (±6,03)	26,33 (±8,62)
T1	24,67 (±7,64)	23,33 (±5,69)	17,67 (±6,66)	28,33 (±9,50)
Angst und Trauma (n=13)				
T0	26,61 (±8,04)	22,54 (±3,92)	18,85 (±4,00)	24,77 (±9,36)
T1	27,08 (±7,90)	23,23 (±6,07)	19,15 (±4,81)	24,62 (±7,94)
p	0,753	0,543	0,779	0,894

Analyse per-protocol (Westbomke et al., 2023)

3.7. Ergebnisse PHQ-D

In der PP-Analyse konnte ein signifikanter Rückgang in der Symptomschwere im Zeitverlauf über die Behandlung in allen drei PHQ-D-Subskalen gezeigt werden. Sowohl die Werte des PHQ-9 ($p=0,001$), des PHQ-15 ($p=0,036$) als auch des GAD-7 ($p=0,024$; Tabelle 10) sanken signifikant. Zusätzlich zeigte sich in der Untergruppe der Patient*innen mit Depressionen eine signifikante Verbesserung des PHQ-9 ($p=0,006$) und des GAD-7 ($p=0,024$) zwischen T0 und T1. Der PHQ-15 hingegen verschlechterte sich signifikant zwischen T1 und T2 ($p=0,042$). Bei Patient*innen mit somatoformen

Störungen zeigte sich eine signifikante Verbesserung des PHQ-9 ($p=0,029$) und des GAD-7 ($p=0,038$) zwischen T0 und T1.

Tabelle 10 Gesundheitsfragebogen, deutsche Version (PHQ-D)

Zeitpunkt	PHQ-9	p	p	p	PHQ-15	p	p	p	GAD-7	p	p	p
kt		(T0/T1)	(T0/T2)	(T1/T2)		(T0/T1)	(T0/T2)	(T1/T2)		(T0/T1)	(T0/T2)	(T1/T2)
Gesamtgruppe (n=57)												
T0	12.65 (±6.37)				8.44 (±4.53)				9,21 (±5,62)			
T1	9.68 (±5.69)	0,001			7.56 (±4.18)	0,036			6,75 (±5,44)	0,001		
Depressive Störungen (n=22)												
T0	14.45 (±6.50)				8.91 (±5.21)				11,14 (±5,42)			
T1	9.91 (±5.66)	0,006			7.36 (±4.09)	0,073			8,05 (±5,96)	0,024		
T2	10.68 (±8.18)		0,108	0,510	11.60 (±9.51)		0,265	0,042	8,64 (±6,83)		0,207	0,629
Somatoforme Störungen (n=13)												
T0	11.46 (±5.80)				8.77 (±4.13)				6,54 (±5,78)			
T1	9.15 (±4.13)	0,029			7.77 (±4.21)	0,273			4,69 (±5,01)	0,038		
Essstörungen (n=3)												
T0	11.67 (±9.07)				6.67 (±5.03)				9,67 (±7,09)			
T1	10.33 (±6.03)	Nicht durchgeföhrt			5.33 (±4.04)	Nicht durchgeföhrt			4,67 (±4,16)	Nicht durchgeföhrt		
Angst und Trauma (n=13)												
T0	10.23 (±6.64)				8.23 (±4.60)				9,08 (±6,06)			
T1	9.85 (±6.65)	0,675			8.31 (±4.84)	0,888			7,85 (±5,74)	0,377		

PP-Analyse, signifikante p-Werte sind fett markiert (Westbomke et al., 2023)

3.8 Korrelationen zwischen den ESST-Parametern, UPPS-P and PHQ-D

In der PP-Analyse zeigten sich starke Korrelationen zwischen den einzelnen ESST-Parametern sowie den PHQ-D-Subskalen. Hingegen fanden sich keine signifikanten Korrelationen zwischen den einzelnen ESST-Parametern und den UPPS-P-Subskalen. Schwache bis moderate Korrelationen fanden sich zwischen dem UPPS-P-Parameter Dringlichkeit und den einzelnen PHQ-D-Subskalen sowie zwischen dem GAD-7 und dem UPPS-P-Parameter Mangel an Beharrlichkeit (Tabelle 11).

Tabelle 11 Korrelationen zwischen ESST, UPPS-P und PHQ-D

Parameter	SSRT wütende Gesichter	SSRT neutrale Gesichter	SSD wütende Gesichter	SSD neutrale Gesichter	UPPS urgency	UPPS lack of premeditation	UPPS lack of perseverance	UPPS sensation seeking	PHQ-9	PHQ-15	GAD-7
T0											
SSRT wütende Gesichter		0,838 p=0,001	0,620 p=0,001	0,612 p=0,001	0,034 p=0,902	0,071 p=0,600	0,016 p=0,903	0,136 p=0,312	0,010 p=0,931	0,021 p=0,859	0,026 p=0,828
SSRT neutrale Gesichter	0,838 p=0,001		0,525 p=0,001	0,565 p=0,001	0,802 p=0,527	0,122 p=0,365	0,007 p=0,962	0,241 p=0,241	0,062 p=0,598	0,011 p=0,928	0,058 p=0,621
SSD wütende Gesichter	0,620 p=0,001	0,525 p=0,001		0,989 p=0,001	0,174 p=0,195	0,157 p=0,244	0,041 p=0,760	0,013 p=0,923	0,118 p=0,319	0,190 p=0,104	0,090 p=0,447
SSD neutrale Gesichter	0,612 p=0,001	0,565 p=0,001	0,989 p=0,001		0,164 p=0,224	0,158 p=0,241	0,044 p=0,745	0,010 p=0,940	0,108 p=0,359	0,198 p=0,090	0,095 p=0,420
UPPS urgency	0,034 p=0,828	0,085 p=0,527	0,174 p=0,195	0,164 p=0,224		0,191 p=0,154	0,372 p=0,004	0,017 p=0,901	0,407 p=0,002	0,324 p=0,014	0,295 p=0,026
UPPS lack of premeditation	0,071 p=0,600	0,122 p=0,365	0,157 p=0,244	0,158 p=0,241	0,191 p=0,154		0,435 p=0,001	0,180 p=0,180	0,168 p=0,211	0,101 p=0,456	0,179 p=0,182
UPPS lack of perseverance	0,016 p=0,903	0,007 p=0,962	0,041 p=0,760	0,044 p=0,745	0,372 p=0,004	0,435 p=0,001		0,104 p=0,443	0,330 p=0,012	0,190 p=0,158	0,350 p=0,008
UPPS sensation seeking	0,136 p=0,312	0,241 p=0,071	0,013 p=0,923	0,010 p=0,940	0,017 p=0,901	0,180 p=0,180	0,104 p=0,443		0,141 p=0,296	0,308 p=0,020	0,285 p=0,032
PHQ-9	0,010 p=0,931	0,062 p=0,598	0,118 p=0,319	0,108 p=0,359	0,407 p=0,002	0,168 p=0,211	0,330 p=0,012	0,141 p=0,296		0,557 p=0,001	0,806 p=0,001
PHQ-15	0,021 p=0,859	0,011 p=0,928	0,190 p=0,104	0,198 p=0,090	0,324 p=0,014	0,101 p=0,456	0,190 p=0,158	0,308 p=0,020	0,557 p=0,001		0,606 p=0,001
GAD-7	0,026 p=0,828	0,058 p=0,621	0,090 p=0,447	0,095 p=0,420	0,295 p=0,026	0,179 p=0,182	0,350 p=0,008	0,285 p=0,032	0,806 p=0,001	0,606 p=0,001	
T1											
SSRT wütende Gesichter		0,849 p=0,001	0,627 p=0,001	0,629 p=0,001	0,084 p=0,548	0,181 p=0,191	0,169 p=0,223	0,170 p=0,219	0,114 p=0,400	0,221 p=0,098	0,130 p=0,336
SSRT neutrale Gesichter	0,849 p=0,001		0,595 p=0,001	0,613 p=0,001	0,137 p=0,323	0,222 p=0,106	0,179 p=0,195	0,119 p=0,391	0,036 p=0,789	0,121 p=0,370	0,019 p=0,886
SSD wütende Gesichter	0,627 p=0,001	0,595 p=0,001		0,996 p=0,001	0,053 p=0,704	0,098 p=0,481	0,015 p=0,0917	0,025 p=0,856	0,120 p=0,375	0,207 p=0,123	0,031 p=0,818
SSD neutrale Gesichter	0,629 p=0,001	0,613 p=0,001	0,996 p=0,001		0,054 p=0,698	0,103 p=0,460	0,003 p=0,981	0,019 p=0,893	0,136 p=0,316	0,220 p=0,101	0,040 p=0,769

UPPS urgency	0,084 p=0,548	0,137 p=0,323	0,053 p=0,704	0,054 p=0,698		0,077 p=0,582	0,362 p=0,007	0,008 p=0,956	0,428 p=0,001	0,396 p=0,003	0,443 p=0,001
UPPS lack of premeditation	0,181 p=0,0191	0,222 p=0,106	0,098 p=0,481	0,103 p=0,460	0,077 p=0,582		0,429 p=0,001	0,123 p=0,375	0,169 p=0,223	0,105 p=0,448	0,070 p=0,615
UPPS lack of perseverance	0,169 p=0,223	0,179 p=0,195	0,015 p=0,917	0,003 p=0,981	0,362 p=0,007	0,429 p=0,001		0,023 p=0,867	0,259 p=0,059	0,158 p=0,255	0,316 p=0,020
UPPS sensation seeking	0,170 p=0,219	0,119 p=0,391	0,025 p=0,856	0,019 p=0,893	0,008 p=0,956	0,123 p=0,375	0,023 p=0,867		0,097 p=0,483	0,134 p=0,335	0,075 p=0,589
PHQ-9	0,114 p=0,400	0,036 p=0,789	0,120 p=0,375	0,135 p=0,316	0,428 p=0,001	0,169 p=0,223	0,259 p=0,059	0,097 p=0,483		0,550 p=0,001	0,810 p=0,001
PHQ-15	0,221 p=0,098	0,121 p=0,370	0,207 p=0,123	0,220 p=0,101	0,396 p=0,003	0,105 p=0,448	0,158 p=0,255	0,134 p=0,335	0,550 p=0,001		0,568 p=0,001
GAD-7	0,130 p=0,336	0,019 p=0,886	0,031 p=0,818	0,040 p=0,769	0,443 p=0,001	0,070 p=0,615	0,316 p=0,020	0,075 p=0,589	0,810 p=0,001	0,568 p=0,001	

PP-Analyse. signifikante p-Werte sind fett dargestellt. Korrelationen wurden mittels Spearman-Rho getestet. (Westbomke et al., 2023)

3.9. Einfluss von Psychopharmaka

Von den 57 Patient*innen der PP-Analyse lagen uns von 47 Patient*innen Daten über die psychopharmakologische Medikation vor. 24 von ihnen (42,1%) hatten überhaupt keine psychopharmazeutische Medikation, 11 (23,4%) wurden mit Medikamenten aus nur einer der in Tabelle 12 gelisteten Medikamentengruppen behandelt und 12 (25,5%) der Patient*innen wurden mit Medikamenten aus mehr als einer der betrachteten Medikamentengruppen behandelt. Eine lineare Regression zeigte keinen Einfluss der Medikation im Allgemeinen auf die SSRT, weder zum Zeitpunkt T0 für neutrale ($F_{(1,45)}=1,523$, $p=0,224$) oder für wütende Gesichter ($F_{(1,45)}=0,864$, $p=0,358$) noch zum Zeitpunkt T1 für wütende ($F_{(1,45)}=0,090$, $p=0,766$) oder neutrale Gesichter ($F_{(1,45)}=0,098$, $p=0,756$). Auch in einer zusätzlichen Analyse fanden sich keine signifikanten Einflüsse der einzelnen Medikamentengruppen, weder zum Zeitpunkt T0 (wütende Gesichter: $F_{(6,40)}=0,0701$, $p=0,650$, neutrale Gesichter: $F_{(6,40)}=1,523$, $p=0,196$) noch zum Zeitpunkt T1 (wütende Gesichter: $F_{(6,40)}=1,327$, $p=0,268$, neutrale Gesichter: $F_{(6,40)}=1,466$, $p=0,215$; Tabelle 12).

Tabelle 12 Eingesetzte Psychopharmaka (Vormedikation sowie neu angesetzte Medikation)

Medikamentengruppe	Eingesetzte Medikamente	Anteil der Patient*innen mit dieser Medikation (in %)
Selektive und nicht-selektive Monoaminwiederaufnahmeemmer	Sertralin, Paroxetin, Citalopram, Escitalopram, Venlafaxin, Milnacipran, Bupropion	14 (24,6%)
Benzodiazepine, inkl. Analoga und Derivate	Lorazepam, Lormetazepam, Zolpidem	5 (8,8%)
Tri- und Tetrazyklika	Opipramol, Trimipramin, Amitryptilin, Mirtazapin	7 (12,3%)
Antipsychotika	Olanzapin, Quetiapin, Melperon	5 (8,8%)
Schmerzmedikation (Opioide und nicht Opioide)	Valoron, Morphin, Tramadol, Hydromorphon, Oxycodon, Naproxen, Celecoxib, Xylocain, Novaminsulfon	7 (12,3%)
Andere	Agomelatin, Methylphenidat	3 (5,3%)
Keine Psychopharmaka		24 (42,1%)

Eingesetzte Psychopharmaka bei Patient*innen in der PP-Analyse N=57, fehlende Daten von 10 Patient*innen (Westbomke et al., 2023)

4. Diskussion

4.1. Ziele der Studie

Das Ziel der der Promotion zugrunde liegenden Studie war es, eine mögliche Veränderung der Response Inhibition, beeinflusst durch emotionale Inhalte, durch eine stationäre oder teilstationäre psychosomatische Behandlung zu erfassen. Dafür nutzten wir einen Emotional Stop Signal Task. Nach unserem Wissen ist dies die erste Studie, die den Effekt von stationärer und teilstationärer psychosomatischer Behandlung auf die emotionale Response Inhibition untersucht.

4.2. Einfluss von Emotionen auf die Response Inhibition

Wir konnten einen Unterschied in der SSRT für neutrale und wütende Gesichter zu beiden Messzeitpunkten feststellen. Der Unterschied war sowohl vor als auch nach der Behandlung signifikant, wurde aber absolut kleiner über die Behandlung hinweg. Unsere Ergebnisse bestätigen frühere Studien, die eine veränderte Response Inhibition oder allgemeiner eine veränderte Emotionsverarbeitung und -erkennung bei Patient*innen mit psychiatrischen Erkrankungen gezeigt haben (Aker et al., 2016, Aron and Poldrack, 2005, Bellgrove et al., 2006, Chamberlain et al., 2006a, Derntl and Habel, 2017, Egashira et al., 2015, Enticott et al., 2008, Langenecker et al., 2007, Li et al., 2021, Liang et al., 2022, Lipszyc and Schachar, 2010, Pawliczek et al., 2013, Svaldi et al., 2014, Verbruggen and Logan, 2008, Vercammen et al., 2012, Zheng et al., 2020). Die SSRT für neutrale Gesichter war zu beiden Messzeitpunkten langsamer; dies passt zur These, dass neutrale Gesichter für Patient*innen mit psychiatrischen Erkrankungen schwerer zu lesen sind als emotionale Gesichter (Derntl and Habel, 2017). Dies wurde bislang nur für Patient*innen mit Schizophrenie gezeigt (Derntl and Habel, 2017, Zheng et al., 2020). Durch unsere Studie konnten wir diesen Effekt auch bei Patient*innen mit anderen psychiatrisch-psychosomatischen Krankheitsbildern bestätigen. Bei Gesunden konnten mehrere Studien (Herbert and Sütterlin, 2011, Kalanthroff et al., 2013, Krypotos et al., 2011, Rebetz et al., 2015, Verbruggen and De Houwer, 2007) einen gegenteiligen Effekt beobachten: dort

verlangsamten emotionale Inhalte die SSRT, vermutlich aufgrund evolutionärer Zusammenhänge, die mit Emotionen Gefahr assoziieren und so eventuell benötigte Kräfte bündeln und die Aufmerksamkeit auf die mögliche Gefahrenquelle lenken (Kalanthoff et al., 2013, Öhman et al., 2001, Verbruggen and De Houwer, 2007). Patient*innen mit psychiatrischen Erkrankungen haben durch ihre veränderte Emotionserkennung (Aker et al., 2016, Aron and Poldrack, 2005, Bellgrove et al., 2006, Chamberlain et al., 2006a, Derntl and Habel, 2017, Egashira et al., 2015, Enticott et al., 2008, Langenecker et al., 2007, Li et al., 2021, Liang et al., 2022, Lipszyc and Schachar, 2010, Pawliczek et al., 2013, Svaldi et al., 2014, Verbruggen and Logan, 2008, Vercammen et al., 2012, Zheng et al., 2020) Probleme, die mögliche Emotion aus einem für sie undurchschaubaren neutralen Gesicht zu lesen. Hierfür wird mehr Aufmerksamkeit benötigt als für das eigentlich aufmerksamkeitsbündelnde emotionale Gesicht. Sichtbar wird dies in einer langsameren SSRT bei neutralen Gesichtern, da die/der Patient*in länger von der eigentlichen Aufgabe abgelenkt ist. Mit diesen Erkenntnissen konnten wir unsere erste Hypothese, eine langsamere SSRT für neutrale als für emotionale Inhalte bei Patient*innen mit psychiatrischen Erkrankungen, bestätigen.

4.3. Einfluss der Behandlung auf die Response Inhibition

Unsere zweite These, eine bessere Response Inhibition nach Behandlung für neutrale Gesichter, gezeigt durch eine schnellere SSRT, konnte, betrachtet man das gesamte untersuchte Patient*innenkollektiv, nicht bestätigt werden. Wir konnten allerdings eine Tendenz hin zu einer schnelleren SSRT zeigen, die aber noch nicht signifikant war. Für eine Diagnosegruppe konnten wir diese These jedoch bestätigen, nämlich für Patient*innen mit Depressionen. Diese zeigten eine Tendenz zu schnelleren SSRTs für neutrale Gesichter von Zeitpunkt T0 zu T1 und von Zeitpunkt T1 zu T2, die Differenz zwischen Zeitpunkt T0 und T2 war signifikant. Die SSRT für wütende Gesichter wurde ebenfalls schneller, die Unterschiede waren aber zwischen keinen Zeitpunkten signifikant. Diese Ergebnisse passen zu Ergebnissen anderer Studien, die eine veränderte Response Inhibition oder Emotionserkennung bei Patient*innen mit Depressiven

Störungen beschrieben (Aker et al., 2016, Auerbach et al., 2015, Bouhuys et al., 1999, Bouhuys et al., 1996, Bourke et al., 2010, Gur et al., 1992, Langenecker et al., 2007, Lee et al., 2005, Leppanen et al., 2004, Li et al., 2021, Liang et al., 2022, Rubinow and Post, 1992). Zusätzlich konnten wir erstmals Hinweise dafür finden, dass eine stationäre oder teilstationäre psychosomatisch-psychotherapeutische Behandlung bei Patient*innen mit Depressiven Störungen zu einer normalisierten Response Inhibition führt, die nicht nur über ein Jahr nach Behandlung verbessert bleibt, sondern sich sogar noch weiter verbesserte. Eine alternative Erklärung könnte sein, dass bei einem signifikanten Anteil an Patient*innen die Erkrankung nach einem Jahr in Remission war und deshalb bessere Ergebnisse erzielt wurden. Leider wurden die dafür benötigten Daten über die Krankheitsaktivität nach einem Jahr nicht erhoben. Auch unterstützt die Tatsache der schnelleren, wenn auch noch nicht signifikant schnelleren SSRT zum Zeitpunkt T1 die erste Hypothese eines Effektes der Behandlung als Ursache der schnelleren SSRT. Für beide Hypothesen finden sich stützende Studien (Hammar and Ardal, 2009). Es gibt mehrere Studien, die in Remission keine Beeinträchtigung von kognitiven Funktionen mehr zeigen konnten (Biringier et al., 2005, Lahr et al., 2007), die also die zweite Hypothese unterstützen, aber auch solche, in denen trotz Remission weiterhin kognitive Beeinträchtigungen vorlagen (Hammar et al., 2003, Neu et al., 2005, Weiland-Fiedler et al., 2004). Dies spräche für die erste Hypothese und damit für einen Effekt der Behandlung. Eine Test-Re-Test-Reliabilität konnte bestätigt werden (Allen et al., 2021), so dass unsere Ergebnisse nicht als bloßer Lerneffekt betrachtet werden können. Insgesamt unterstützen diese Ergebnisse unsere zweite Hypothese, zumindest für die Untergruppe der Patient*innen mit Depressiven Störungen.

4.4. Unterschiede zwischen den einzelnen Diagnosegruppen in Bezug auf die Response Inhibition

Für unsere dritte Hypothese, Unterschiede in der SSRT für die unterschiedlichen Diagnosegruppen, konnten wir keine signifikanten Werte für die ESST-Parameter feststellen. Einzig im UPPS unterschieden sich die Patient*innen mit Depressiven Störungen von denen mit Somatoformen Störungen im Parameter Urgency.

Wenn auch nicht signifikant, konnte trotzdem eine Tendenz zu langsameren SSRT bei Patient*innen mit Somatoformen Störungen verglichen mit allen anderen Diagnosegruppen gezeigt werden, ausgeprägter für neutrale als für wütende Gesichter. Für letztere stieg die SSRT, im Gegensatz zu allen anderen Gruppen, sogar um 2,5 ms anstatt zu sinken. Diese Gegensätze zeigten sich auch in anderen Studien, eine veränderte Emotionserkennung oder ein Bias zu negativen Emotionen konnte bei Patient*innen mit Somatoformen Störungen nicht gefunden werden (Ozturk et al., 2016, Pedrosa Gil et al., 2008, Schonenberg et al., 2014), aber bei allen anderen untersuchten Diagnosen (Auerbach et al., 2015, Bouhuys et al., 1999, Bouhuys et al., 1996, Bourke et al., 2010, Couette et al., 2020, Heyn et al., 2022, Lee et al., 2005, Leppanen et al., 2004, Rubinow and Post, 1992, Yoon and Zinbarg, 2007). Dies könnte auf einen gewissen Ceiling-Effekt hinweisen: Wenn es primär kein Defizit gibt, kann durch Therapie auch nichts verbessert werden. Eine alternative Erklärung könnte die zum Teil kleine Gruppengröße und die unterschiedlich hohe Drop out-Rate in den verschiedenen Gruppen sein.

4.5. Einfluss weiterer Faktoren auf die Response Inhibition

4.5.1. Geschlecht

Um Effekte nur durch Geschlecht oder Alter auszuschließen, führten wir eine zusätzliche Analyse durch, aufgeteilt nach diesen Parametern. In Bezug auf das Geschlecht konnten wir keine signifikanten Unterschiede zwischen den direkten ESST-Parametern SSRT und SSD finden. Dies passt zu einer vorherigen Studie (Thakkar et al., 2014), die in diesen direkten Parametern ebenfalls keinen Unterschied finden konnte. Im Gegensatz zu dieser Studie konnten wir aber zum Zeitpunkt T0 einen signifikanten Unterschied im Anteil richtig gelöster Tasks finden, wobei Männer besser abschnitten als Frauen. Zum Zeitpunkt T1 bestand dieser Unterschied nicht mehr signifikant, da Frauen durch die Behandlung bessere Werte erzielten und Männer schlechtere. Dies passt wiederum zur bereits erwähnten Studie (Thakkar et al., 2014), die zeigen konnte, dass Frauen auf Fehler mehr reagierten und sich stärker anpassten. Bei uns resultierte daraus

eine schlechtere Korrektheit, da durch die geringere Geschwindigkeit mehr Trials verpasst wurden. Dieser Unterschied wurde durch die Behandlung kleiner, was auf eine Verhaltensänderung beider Geschlechter nach einem (teil-)stationären Aufenthalt und damit auf einen Therapieeffekt hindeuten könnte.

4.5.2. Alter

Bei der nach Alter aufgeteilten Analyse (über/unter dem Median) fanden sich keine signifikanten Unterschiede. Es zeigte sich lediglich eine Tendenz zu einer langsameren Reaktionszeit, insgesamt bei den älteren Patient*innen, sichtbar an einer langsameren RT_{med} . Dies war bei zuvor gezeigten langsameren Exekutivfunktionen im Alter (Alain and Woods, 1999, Diamond, 2013) erwartbar und passend.

4.5.3. Psychopharmaka

Es zeigte sich in der linearen Regression kein Einfluss der psychopharmakologischen Medikation auf die Response Inhibition. Da unser Studiendesign sehr offen war und Patient*innen mit den verschiedensten Arten der Medikation oder keiner Medikation einschloss, ist dies wenig verwunderlich, da so die einzelnen Untergruppen sehr klein waren und mögliche Effekte deshalb eventuell nicht gefunden werden konnten. Auch in der Literatur gibt es bei enger definierten Gruppen sehr unterschiedliche Ergebnisse über den Einfluss von Psychopharmaka auf die exekutiven Funktionen und die SSRT im Speziellen (Faßbender et al., 2021, Hughes et al., 2015, Goldapple et al., 2004), so dass ein eindeutiger Einfluss bei einer so heterogenen Gruppe nicht zu erwarten war.

4.6. Einfluss von Impulsivität auf die Response Inhibition (UPPS-P)

Für die Gesamtgruppe zeigte sich über die Behandlung eine stabile Einschätzung der Impulsivitätsparameter/-subskalen ohne signifikante Änderungen über die Zeit. Auch Korrelationen zwischen den UPPS-P-Parametern und den ESST-Parametern SSRT oder SSD fanden sich in unserer Analyse nicht. Anders als erwartet scheint der UPPS-P-Fragebogen also nur

bedingt geeignet, die Response Inhibition und deren Änderung über die Zeit in Zusammenhang mit zusätzlich emotionalen Inhalten zu zeigen, da die Änderungen über die Zeit für wütende Gesichter im SSRT nicht abgebildet werden.

4.7. Einfluss der Symptomschwere auf die Response Inhibition (PHQ-D)

Es fanden sich starke Korrelationen zwischen den einzelnen PHQ-D-Subskalen und der SSRT. Eine schwere Symptomausprägung steht also im Zusammenhang mit einer höheren SSRT und damit einer schlechteren Response Inhibition. Nach dem (teil-)stationären Aufenthalt zeigten sich verbesserte PHQ-D-Werte und somit verbesserte Symptome, wiederum stark korrelierend mit der SSRT. Diese Befunde stützen also die These einer Wirkung von Psychotherapie auf die Response Inhibition, auch in Verbindung mit emotionalen Inhalten.

4.8. Stärken und Schwächen

Eine Stärke der Studie liegt darin, dass sie als eine der ersten in einem größeren Umfang in einer unselektierten Patient*innengruppe den Einfluss von Emotionen auf die Response Inhibition bei Patient*innen mit psychosomatischen Krankheitsbildern untersucht hat und so Ansatzstellen für mögliche weitere Studien aufzeigt. Als naturalistische Studie konnte sie den Einfluss von Psychotherapie auf die Response Inhibition unter realen Bedingungen, wie sie tagtäglich in der psychosomatischen Versorgung in Deutschland herrschen, untersuchen. Trotz des vorzeitigen Endes der Studie ist die Patient*innenzahl zumindest für die Gesamtgruppe im Vergleich zu anderen Psychotherapiestudien eher groß.

Da die Studie als prospektive, unkontrollierte Studie angelegt war, ist ihre größte Schwäche das Fehlen einer Kontrollgruppe, entweder von gesunden Vergleichsproband*innen oder mit Patient*innen ohne Behandlung, beispielsweise von einer Warteliste. Dadurch ist es schwer, die Effekte wirklich als auf die Krankheit bedingt zurückzuführen und die Veränderungen über die

Zeit als durch die Behandlung verursacht anzusehen und nicht etwa durch Lerneffekte. Eine Test-Re-Test-Reliabilität konnte für den Task jedoch schon in einer anderen Studie gezeigt werden (Allen et al., 2021). Dies deutet darauf hin, dass die Veränderungen, die wir über die Zeit beobachteten, nicht als alleiniger Lerneffekt bzw. Wiederholungseffekt zu interpretieren sind. Eine weitere Einschränkung unserer Studie ist, dass wir aufgrund von Covid-19 die Studie vorzeitig beenden mussten, so dass wir unsere geplante Patient*innenzahl nicht einschließen konnten, woraus zum Teil sehr kleine Diagnosegruppen resultierten. Effekte für die Gesamtgruppe könnten so kleiner als in Wirklichkeit sein und möglicherweise konnten Effekte für einzelne Gruppen aufgrund der kleinen Gruppengröße nicht gefunden werden (Westbomke et al., 2023).

Vergleicht man ähnliche Studien mit gesunden Proband*innen fällt auch auf, dass wir eine vergleichsweise große Anzahl an Patient*innen (n=18) aufgrund nicht verwertbarer Ergebnissen ausschließen mussten. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass einige Patient*innen nicht aufmerksam am Test teilnahmen. Eine Studie konnte zeigen, dass die Motivation und das Ziel (Schnelligkeit vs. Korrektheit), welches Proband*innen verfolgen, die Ergebnisse eines SST beeinflussen (Leotti and Wager, 2010). Viele Patient*innen berichteten uns nach dem Test, wie anstrengend und herausfordernd er für sie gewesen sei. Manche schieden deshalb aus der Studie aus, weil sie den Test nicht wiederholen wollten, andere nahmen möglicherweise weiterhin teil, aber ohne weiterhin aktiv den Test zu bearbeiten oder änderten (möglicherweise unbewusst) ihre Strategie, um für sich positivere Ergebnisse zu erreichen. Da diese Probleme bei gesunden Proband*innen nicht berichtet wurden, kann eine mögliche Erklärung die psychische Erkrankung sein. Studien an Patient*innen mit psychiatrischen Erkrankungen haben oft eine relativ hohe Drop out-Rate, aufgrund von Einstellungshindernissen (Andrade et al., 2014, Clery-Melin et al., 2019, Jardine et al., 2022). Auch könnten eine niedrigere Aufmerksamkeitsspanne (Koetsier et al., 2002) und eine schlechtere Konzentrationsfähigkeit, die Teil der Diagnosekriterien für Depressive Störungen ist (Organization, 2016), dazu geführt haben, dass die Patient*innen so große Probleme mit dem recht langen und anstrengenden Test hatten und so zum Teil nicht verwertbare Ergebnisse

lieferten (Westbomke et al., 2023). Durch diese große Ausfallquote hatten wir Probleme, die geplante Patient*innenzahl zu rekrutieren. Beim vorzeitigen Stopp wegen der Covid-19-Pandemie hatten wir somit eine deutlich geringere Patient*innenzahl mit zwei erfolgreich absolvierten Messzeitpunkten als erhofft und als es wahrscheinlich mit einem gesunden Patient*innenkollektiv möglich gewesen wäre. Nicht zuletzt besteht die Gefahr, dass auch bei Patient*innen die durch die Kriterien nicht ausgeschlossen wurden, die Ergebnisse verfälscht wurden, weil sie an den zweiten Test mit einer negativeren Einstellung, bedingt durch die anstrengenden Vorerfahrungen, herangingen. Unbewusst könnte so eine Selektion unseres Patient*innenkollektivs zugunsten fitterer und resilienterer Patient*innen stattgefunden haben.

4.9. Perspektiven für Forschung und Praxis

Auch wenn unsere Studie nur einen kleinen absoluten Effekt beschreibt, zeigt sie doch auf, dass sich auch in einer relativ heterogenen Gruppe von Patient*innen mit psychosomatischen Erkrankungen Veränderungen in der Response Inhibition in Verbindung mit Emotionen ergeben. Somit eröffnet sie Ansatzpunkte für weiterführende Forschung mit beispielsweise größeren Stichproben oder aufgeteilt nach einzelnen Diagnosegruppen, da sich diese wie zuvor schon aufgezeigt in der Ausprägung bzw. dem Vorhandensein von Veränderungen in der Response Inhibition oder der Emotionserkennung unterscheiden (Bouhuys et al., 1999, Camfield et al., 2018, Couette et al., 2020, Derntl and Habel, 2017, Heyn et al., 2022, Liang et al., 2022, Yang et al., 2021). Über weitere Forschung lässt sich langfristig eine Perspektive für die Praxis ableiten, etwa indem durch das verbesserte Verständnis einer Veränderung kognitiver Prozesse in Verbindung mit Emotionen zielgerichteter auf Schwierigkeiten, die Patient*innen im Umgang mit sich veränderten Bedingungen in einem emotionalen Umfeld haben, eingegangen werden kann. Auch kann die, zumindest teilweise erfolgte, Verbesserung der Response Inhibition über die Therapie langfristig als Perspektive für die Praxis gesehen werden, da so ein Effekt der Psychotherapie gezeigt wurde, der in Zukunft möglicherweise zielgerichtet in die Therapie eingebaut werden könnte.

5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Studie untersuchten wir die Veränderung der Response Inhibition, einer Unterfunktion der Inhibitionskontrolle, durch eine (teil-)stationäre psychosomatische Behandlung in der Abteilung Psychosomatische Medizin und Psychotherapie des Universitätsklinikums Tübingen, in Zusammenhang mit emotionalen Inhalten. Wir konnten zunächst 121 Patient*innen zum Zeitpunkt T0 in die Studie einschließen, von denen 18 aber aufgrund unzureichender Mitarbeit zu einem der Messzeitpunkte ausgeschlossen werden mussten, so dass wir schließlich Daten von 101 Patient*innen zum Messzeitpunkt T0 (Aufnahme) und von 57 Patient*innen zum Messzeitpunkt T1 (Entlassung) in die Analyse einschließen konnten. Die Untergruppe der Patient*innen mit Depressionen wurde, als größte Untergruppe, ein Jahr nach der Entlassmessung T1 erneut gemessen. Hier nahmen 22 Patient*innen teil, von ursprünglich 41 Patient*innen mit Depressionen zum Zeitpunkt T0 und 28 Patient*innen mit Depressionen zum Zeitpunkt T1. Die Untersuchung der Response Inhibition erfolgte mittels eines Emotional Stop Signal Tasks, bei dem die Patient*innen wütende oder neutrale Gesichter zu sehen bekamen und schnellstmöglich nach Erscheinen eines Bildes die Leertaste drücken sollten, aber nicht, wenn um ein Bild ein gelber Rahmen erschien. Dann sollte eine Antwort unterdrückt werden. Die Studie konnte für die Gesamtgruppe einen signifikanten Unterschied in der Stop Signal Reaction Time (SSRT), also der Zeit, in der nach einem Stoppsignal noch fälschlicherweise gedrückt wurde, zeigen. Dieser Unterschied bestand sowohl zu den Messzeitpunkten T0 und T1 zwischen wütenden und neutralen Gesichtern, als auch zwischen T0 und T1 für wütende Gesichter. Die SSRT war für neutrale Gesichter in allen Messungen höher als für wütende Gesichter. Für die Untergruppe der Patient*innen mit Depressionen zeigte sich zwischen T0 und T1 kein signifikanter Unterschied, jedoch zwischen den Messzeitpunkten T0 und T2. Diese Ergebnisse sind passend zu denen vorheriger Studien, die bei Patient*innen mit psychosomatisch-psychiatrischen Erkrankungen im Gegensatz zu gesunden Proband*innen ebenfalls eine höhere SSRT für neutrale als für wütende Gesichter zeigen konnten. Die Verbesserung der SSRT über die Zeit könnte einen Effekt der Therapie zeigen.

Möglicherweise aufgrund der kleinen Untergruppengrößen konnten wir keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen feststellen. Für Alter, Geschlecht und Medikation zeigte sich kein signifikanter Einfluss auf die ESST-Parameter. Weitere Untersuchungen, zum Beispiel mit einer Kontrollgruppe, sind nötig, um die Ergebnisse genauer einordnen und mögliche klinische Konsequenzen daraus ableiten zu können.

6. Literaturverzeichnis

- AKER, M., BO, R., HARMER, C., STILES, T. C. & LANDRO, N. I. 2016. Inhibition and response to error in remitted major depression. *Psychiatry Res*, 235, 116-22.
- ALAIN, C. & WOODS, D. L. 1999. Age-related changes in processing auditory stimuli during visual attention: Evidence for deficits in inhibitory control and sensory memory. *Psychology and Aging*, 14, 507-519.
- ALLEN, K. J. D., JOHNSON, S. L., BURKE, T. A., SAMMON, M. M., WU, C., KRAMER, M. A., WU, J., SCHATTE, H. T., ARMEY, M. F. & HOOLEY, J. M. 2021. Validation of an emotional stop-signal task to probe individual differences in emotional response inhibition: Relationships with positive and negative urgency. *Brain Neurosci Adv*, 5, 23982128211058269.
- ANDRADE, L. H., ALONSO, J., MNEIMNEH, Z., WELLS, J. E., AL-HAMZAWI, A., BORGES, G., BROMET, E., BRUFFAERTS, R., DE GIROLAMO, G., DE GRAAF, R., FLORESCU, S., GUREJE, O., HINKOV, H. R., HU, C., HUANG, Y., HWANG, I., JIN, R., KARAM, E. G., KOVESH-MASFETY, V., LEVINSON, D., MATSCHINGER, H., O'NEILL, S., POSADA-VILLA, J., SAGAR, R., SAMPSON, N. A., SASU, C., STEIN, D. J., TAKESHIMA, T., VIANA, M. C., XAVIER, M. & KESSLER, R. C. 2014. Barriers to mental health treatment: results from the WHO World Mental Health surveys. *Psychol Med*, 44, 1303-17.
- ARON, A. R. & POLDRACK, R. A. 2005. The cognitive neuroscience of response inhibition: relevance for genetic research in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*, 57, 1285-92.
- AUERBACH, R. P., STEWART, J. G., STANTON, C. H., MUELLER, E. M. & PIZZAGALLI, D. A. 2015. Emotion-Processing Biases and Resting Eeg Activity in Depressed Adolescents. *Depress Anxiety*, 32, 693-701.
- BAND, G. P. H., VAN DER MOLEN, M. W. & LOGAN, G. D. 2003. Horse-race model simulations of the stop-signal procedure. *Acta Psychologica*, 112, 105-142.
- BELGROVE, M. A., CHAMBERS, C. D., VANCE, A., HALL, N., KARAMITSIOS, M. & BRADSHAW, J. L. 2006. Lateralized deficit of response inhibition in early-onset schizophrenia. *Psychol Med*, 36, 495-505.
- BIRINGER, E., LUNDERVOLD, A., STORDAL, K., MYKLETUN, A., EGELAND, J., BOTTLENDER, R. & LUND, A. 2005. Executive function improvement upon remission of recurrent unipolar depression. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 255, 373-80.
- BORA, E., HARRISON, B. J., YUCEL, M. & PANTELIS, C. 2013. Cognitive impairment in euthymic major depressive disorder: a meta-analysis. *Psychol Med*, 43, 2017-26.
- BOUHUYS, A. L., GEERTS, E. & GORDIJN, M. C. M. 1999. Depressed Patients' Perceptions of Facial Emotions in Depressed and Remitted States Are Associated with Relapse: A Longitudinal Study. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 187, 595-602.
- BOUHUYS, A. L., GEERTS, E., MERSCH, P. P. & JENNER, J. A. 1996. Nonverbal interpersonal sensitivity and persistence of depression: perception of emotions in schematic faces. *Psychiatry Res*, 64, 193-203.
- BOURKE, C., DOUGLAS, K. & PORTER, R. 2010. Processing of Facial Emotion Expression in Major Depression: A Review. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 44, 681-696.
- CAMFIELD, D. A., BURTON, T. K., DE BLASIO, F. M., BARRY, R. J. & CROFT, R. J. 2018. ERP components associated with an indirect emotional stop signal task in healthy and depressed participants. *Int J Psychophysiol*, 124, 12-25.
- CHAMBERLAIN, S. R., FINEBERG, N. A., BLACKWELL, A. D., ROBBINS, T. W. & SAHAKIAN, B. J. 2006a. Motor inhibition and cognitive flexibility in obsessive-compulsive disorder and trichotillomania. *Am J Psychiatry*, 163, 1282-4.

- CHAMBERLAIN, S. R., MULLER, U., BLACKWELL, A. D., CLARK, L., ROBBINS, T. W. & SAHAKIAN, B. J. 2006b. Neurochemical modulation of response inhibition and probabilistic learning in humans. *Science*, 311, 861-3.
- CLAES, L., NEDERKOORN, C., VANDEREYCKEN, W., GUERRIERI, R. & VERTOMMEN, H. 2006. Impulsiveness and lack of inhibitory control in eating disorders. *Eat Behav*, 7, 196-203.
- CLERY-MELIN, M. L., JOLLANT, F. & GORWOOD, P. 2019. Reward systems and cognitions in Major Depressive Disorder. *CNS Spectr*, 24, 64-77.
- CONGDON, E., MUMFORD, J. A., COHEN, J. R., GALVAN, A., CANLI, T. & POLDRACK, R. A. 2012. Measurement and reliability of response inhibition. *Front Psychol*, 3, 37.
- COUETTE, M., MOUCHABAC, S., BOURLA, A., NUSS, P. & FERRERI, F. 2020. Social cognition in post-traumatic stress disorder: A systematic review. *Br J Clin Psychol*, 59, 117-138.
- CYDERS, M. A. & COSKUNPINAR, A. 2011. Measurement of constructs using self-report and behavioral lab tasks: is there overlap in nomothetic span and construct representation for impulsivity? *Clin Psychol Rev*, 31, 965-82.
- DALLEY, J. W., EVERITT, B. J. & ROBBINS, T. W. 2011. Impulsivity, compulsivity, and top-down cognitive control. *Neuron*, 69, 680-94.
- DERAKSHAN, N., ANSARI, T. L., HANSARD, M., SHOKER, L. & EYSENCK, M. W. 2009. Anxiety, Inhibition, Efficiency, and Effectiveness. *Experimental Psychology*, 56, 48-55.
- DERNTL, B. & HABEL, U. 2017. Angry but not neutral faces facilitate response inhibition in schizophrenia patients. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 267, 621-627.
- DIAMOND, A. 2013. Executive functions. *Annu Rev Psychol*, 64, 135-68.
- DILLON, D. G. & PIZZAGALLI, D. A. 2007. Inhibition of Action, Thought, and Emotion: A Selective Neurobiological Review. *Appl Prev Psychol*, 12, 99-114.
- EAGLE, D. M., BAUNEZ, C., HUTCHESON, D. M., LEHMANN, O., SHAH, A. P. & ROBBINS, T. W. 2008. Stop-signal reaction-time task performance: role of prefrontal cortex and subthalamic nucleus. *Cereb Cortex*, 18, 178-88.
- EGASHIRA, K., MATSUO, K., NAKASHIMA, M., WATANUKI, T., HARADA, K., NAKANO, M., MATSUBARA, T., TAKAHASHI, K. & WATANABE, Y. 2015. Blunted brain activation in patients with schizophrenia in response to emotional cognitive inhibition: a functional near-infrared spectroscopy study. *Schizophr Res*, 162, 196-204.
- ENTICOTT, P. G., OGLOFF, J. R. & BRADSHAW, J. L. 2008. Response inhibition and impulsivity in schizophrenia. *Psychiatry Res*, 157, 251-4.
- ESTES, Z. & VERGES, M. 2008. Freeze or flee? Negative stimuli elicit selective responding. *Cognition*, 108, 557-65.
- FAßBENDER, K., BEY, K., LIPPOLD, J. V., ASLAN, B., HURLEMANN, R. & ETTINGER, U. 2021. GABAergic modulation of performance in response inhibition and interference control tasks. *Journal of Psychopharmacology*, 35, 1496-1509.
- FRIEDMAN, N. P., MIYAKE, A., YOUNG, S. E., DEFRIES, J. C., CORLEY, R. P. & HEWITT, J. K. 2008. Individual differences in executive functions are almost entirely genetic in origin. *J Exp Psychol Gen*, 137, 201-225.
- GAY, P., ROCHAT, L., BILLIEUX, J., D'ACREMONT, M. & VAN DER LINDEN, M. 2008. Heterogeneous inhibition processes involved in different facets of self-reported impulsivity: evidence from a community sample. *Acta Psychol (Amst)*, 129, 332-9.
- GEURTS, H. M., VERTÉ, S., OOSTERLAAN, J., ROEYERS, H. & SERGEANT, J. A. 2004. How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *J Child Psychol Psychiatry*, 45, 836-54.
- GILBERT, M., RAMAN, J. & SUI, Z. 2021. Cognitive remediation-enabled cognitive behaviour therapy for obesity: a case series. *Eating and Weight Disorders - Studies on Anorexia, Bulimia and Obesity*, 26, 103-114.

- GOELEVELN, E., DE RAEDT, R., BAERT, S. & KOSTER, E. H. 2006. Deficient inhibition of emotional information in depression. *J Affect Disord*, 93, 149-57.
- GOLDAPPLE, K., SEGAL, Z., GARSON, C., LAU, M., BIELING, P., KENNEDY, S. & MAYBERG, H. 2004. Modulation of cortical-limbic pathways in major depression: treatment-specific effects of cognitive behavior therapy. *Arch Gen Psychiatry*, 61, 34-41.
- GOLDSTEIN, M., BRENDEL, G., TUESCHER, O., PAN, H., EPSTEIN, J., BEUTEL, M., YANG, Y., THOMAS, K., LEVY, K., SILVERMAN, M., CLARKIN, J., POSNER, M., KERNBERG, O., STERN, E. & SILBERSWEIG, D. 2007. Neural substrates of the interaction of emotional stimulus processing and motor inhibitory control: an emotional linguistic go/no-go fMRI study. *Neuroimage*, 36, 1026-40.
- GRÄFE, K., ZIPFEL, S., HERZOG, W. & LÖWE, B. 2004. Screening psychischer Störungen mit dem "Gesundheitsfragebogen für Patienten (PHQ-D)". *Diagnostica*, 50, 171-181.
- GRUBER, S., RATHGEBER, K., BRAUNIG, P. & GAUGGEL, S. 2007. Stability and course of neuropsychological deficits in manic and depressed bipolar patients compared to patients with Major Depression. *J Affect Disord*, 104, 61-71.
- GUR, R. C., ERWIN, R. J., GUR, R. E., ZWIL, A. S., HEIMBERG, C. & KRAEMER, H. C. 1992. Facial emotion discrimination: II. Behavioral findings in depression. *Psychiatry Res*, 42, 241-51.
- GUR, R. C., SARA, R., HAGENDOORN, M., MAROM, O., HUGHETT, P., MACY, L., TURNER, T., BA-JCSY, R., POSNER, A. & GUR, R. E. 2002. A method for obtaining 3-dimensional facial expressions and its standardization for use in neurocognitive studies. *Journal of Neuroscience Methods*, 115, 137-143.
- HALARI, R., SIMIC, M., PARIANTE, C. M., PAPADOPOULOS, A., CLEARE, A., BRAMMER, M., FOMBONNE, E. & RUBIA, K. 2009. Reduced activation in lateral prefrontal cortex and anterior cingulate during attention and cognitive control functions in medication-naïve adolescents with depression compared to controls. *J Child Psychol Psychiatry*, 50, 307-16.
- HAMMAR, A. & ARDAL, G. 2009. Cognitive functioning in major depression--a summary. *Front Hum Neurosci*, 3, 26.
- HAMMAR, Å., LUND, A. & HUGDAHL, K. 2003. Long-lasting cognitive impairment in unipolar major depression: a 6-month follow-up study. *Psychiatry Research*, 118, 189-196.
- HENNINGSEN, P. 2021. Einleitung: Die Psychosomatische Medizin der letzten 30 Jahre. *Allgemeine Psychosomatische Medizin: Krankheiten des verkörperten Selbst im 21. Jahrhundert*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- HERBERT, C. & SÜTTERLIN, S. 2011. Response Inhibition and Memory Retrieval of Emotional Target Words: Evidence from an Emotional Stop-Signal Task. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 01, 153-159.
- HERPERTZ, S. & SAß, H. 1997. Impulsivität und Impulskontrolle Zur psychologischen und psychopathologischen Konzeptionalisierung. *Der Nervenarzt*, 68, 171-183.
- HEYN, S. A., SCHMIT, C., KEDING, T. J., WOLF, R. & HERRINGA, R. J. 2022. Neurobehavioral correlates of impaired emotion recognition in pediatric PTSD. *Dev Psychopathol*, 34, 946-956.
- HUGHES, L. E., RITTMAN, T., REGENTHAL, R., ROBBINS, T. W. & ROWE, J. B. 2015. Improving response inhibition systems in frontotemporal dementia with citalopram. *Brain*, 138, 1961-75.
- JARDINE, J., BOWMAN, R. & DOHERTY, G. 2022. Digital Interventions to Enhance Readiness for Psychological Therapy: Scoping Review. *J Med Internet Res*, 24, e37851.
- KALANTHROFF, E., COHEN, N. & HENIK, A. 2013. Stop feeling: inhibition of emotional interference following stop-signal trials. *Front Hum Neurosci*, 7, 78.
- KEILP, J. G., SACKEIM, H. A. & MANN, J. J. 2005. Correlates of trait impulsiveness in performance measures and neuropsychological tests. *Psychiatry Res*, 135, 191-201.

- KOETSIER, G. C., VOLKERS, A. C., TULEN, J. H., PASSCHIER, J., VAN DEN BROEK, W. W. & BRUIJN, J. A. 2002. CPT performance in major depressive disorder before and after treatment with imipramine or fluvoxamine. *J Psychiatr Res*, 36, 391-7.
- KÖSTERS, M., BURLINGAME, G. & STRAUSS, B. 2006. A Meta-Analytic Review of the Effectiveness of Inpatient Group Psychotherapy. *Group Dynamics: Theory, Research and Practice*, 10, 146-163.
- KRYPOTOS, A. M., JAHFARI, S., VAN AST, V. A., KINDT, M. & FORSTMANN, B. U. 2011. Individual Differences in Heart Rate Variability Predict the Degree of Slowing during Response Inhibition and Initiation in the Presence of Emotional Stimuli. *Front Psychol*, 2, 278.
- LAHR, D., BEBLO, T. & HARTJE, W. 2007. Cognitive performance and subjective complaints before and after remission of major depression. *Cogn Neuropsychiatry*, 12, 25-45.
- LANE, S. D., CHEREK, D. R., RHOADES, H. M., PIETRAS, C. J. & TCHEREMISSINE, O. V. 2003. Relationships Among Laboratory and Psychometric Measures of Impulsivity: Implications in Substance Abuse and Dependence. *Addictive Disorders & Their Treatment*, 2, 33-40.
- LANGENECKER, S. A., KENNEDY, S. E., GUIDOTTI, L. M., BRICENO, E. M., OWN, L. S., HOOVEN, T., YOUNG, E. A., AKIL, H., NOLL, D. C. & ZUBIETA, J. K. 2007. Frontal and limbic activation during inhibitory control predicts treatment response in major depressive disorder. *Biol Psychiatry*, 62, 1272-80.
- LEE, L., HARKNESS, K. L., SABBAGH, M. A. & JACOBSON, J. A. 2005. Mental state decoding abilities in clinical depression. *J Affect Disord*, 86, 247-58.
- LEOTTI, L. A. & WAGER, T. D. 2010. Motivational influences on response inhibition measures. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 36, 430-47.
- LEPPANEN, J. M., MILDERS, M., BELL, J. S., TERRIERE, E. & HIETANEN, J. K. 2004. Depression biases the recognition of emotionally neutral faces. *Psychiatry Res*, 128, 123-33.
- LI, C. S., HUANG, C., CONSTABLE, R. T. & SINHA, R. 2006. Imaging response inhibition in a stop-signal task: neural correlates independent of signal monitoring and post-response processing. *J Neurosci*, 26, 186-92.
- LI, C. S., YAN, P., SINHA, R. & LEE, T. W. 2008. Subcortical processes of motor response inhibition during a stop signal task. *Neuroimage*, 41, 1352-63.
- LI, C. S., ZHANG, S., DUANN, J. R., YAN, P., SINHA, R. & MAZURE, C. M. 2009. Gender Differences in Cognitive Control: an Extended Investigation of the Stop Signal Task. *Brain Imaging Behav*, 3, 262-276.
- LI, F. F., CHEN, X. L., ZHANG, Y. T., LI, R. T. & LI, X. 2021. The role of prepotent response inhibition and interference control in depression. *Cogn Neuropsychiatry*, 26, 441-454.
- LIANG, J. N., HU, W. T., GU, Y. T., CHENG, T. H., GENG, J. S., WANG, K. L., WANG, L. J., YAO, X. R., SHEN, J. F. & WANG, Y. Y. 2022. Impairment of response inhibition to emotional face stimuli in individuals with subclinical depression. *Psych J*, 11, 327-334.
- LIEBHERZ, S. & RABUNG, S. 2014. Do Patients' Symptoms and Interpersonal Problems Improve in Psychotherapeutic Hospital Treatment in Germany? - A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE*, 9, e105329.
- LIPSZYC, J. & SCHACHAR, R. 2010. Inhibitory control and psychopathology: a meta-analysis of studies using the stop signal task. *J Int Neuropsychol Soc*, 16, 1064-76.
- LOGAN, G. D., COWAN, W. B. & DAVIS, K. A. 1984. On the ability to inhibit simple and choice reaction time responses: a model and a method. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, 10, 276-91.
- LOGAN, G. D., SCHACHAR, R. J. & TANNOCK, R. 1997. Impulsivity and Inhibitory Control. *Psychological Science*, 8, 60-64.
- LOGAN, G. D., VAN ZANDT, T., VERBRUGGEN, F. & WAGENMAKERS, E. J. 2014. On the ability to inhibit thought and action: general and special theories of an act of control. *Psychol Rev*, 121, 66-95.

- LYCHE, P., JONASSEN, R., STILES, T. C., ULLEBERG, P. & LANDRO, N. I. 2010. Cognitive Control Functions in Unipolar Major Depression with and without Co-Morbid Anxiety Disorder. *Front Psychiatry*, 1, 149.
- MACQUEEN, G. M., TIPPER, S. P., YOUNG, L. T., JOFFE, R. T. & LEVITT, A. J. 2000. Impaired distractor inhibition on a selective attention task in unmedicated, depressed subjects. *Psychol Med*, 30, 557-64.
- MALAGOLI, C., CERRO, P. F., VECCHIATO, C. & USAI, M. C. 2021. Cognitive and emotional regulation in adolescents and young women with eating disorders. *Eat Weight Disord*, 26, 375-383.
- MOELLER, F. G., BARRATT, E. S., DOUGHERTY, D. M., SCHMITZ, J. M. & SWANN, A. C. 2001. Psychiatric aspects of impulsivity. *Am J Psychiatry*, 158, 1783-93.
- MUHLBERG, C., MATHAR, D., VILLRINGER, A., HORSTMANN, A. & NEUMANN, J. 2016. Stopping at the sight of food - How gender and obesity impact on response inhibition. *Appetite*, 107, 663-676.
- NEU, P., BAJBOUJ, M., SCHILLING, A., GODEMANN, F., BERMAN, R. M. & SCHLATTMANN, P. 2005. Cognitive function over the treatment course of depression in middle-aged patients: correlation with brain MRI signal hyperintensities. *J Psychiatr Res*, 39, 129-35.
- ÖHMAN, A., FLYKT, A. & ESTEVES, F. 2001. Emotion drives attention: Detecting the snake in the grass. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 466-478.
- ORGANIZATION, W. H. 2016. *International statistical classification of diseases and related health problems (10th ed.)*. <https://icd.who.int/browse10/2016/en>, World Health Organization.
- OZTURK, A., KILIC, A., DEVECI, E. & KIRPINAR, I. 2016. Investigation of facial emotion recognition, alexithymia, and levels of anxiety and depression in patients with somatic symptoms and related disorders. *Neuropsychiatr Dis Treat*, 12, 1047-53.
- PARIS, J. 2005. The development of impulsivity and suicidality in borderline personality disorder. *Dev Psychopathol*, 17, 1091-104.
- PATTON, J. H., STANFORD, M. S. & BARRATT, E. S. 1995. Factor structure of the Barratt impulsiveness scale. *J Clin Psychol*, 51, 768-74.
- PAWLICZEK, C. M., DERNTL, B., KELLERMANN, T., KOHN, N., GUR, R. C. & HABEL, U. 2013. Inhibitory control and trait aggression: neural and behavioral insights using the emotional stop signal task. *Neuroimage*, 79, 264-74.
- PEDROSA GIL, F., RIDOUT, N., KESSLER, H., NEUFFER, M., SCHOECHLIN, C., TRAUER, H. C. & NICKEL, M. 2008. Facial emotion recognition and alexithymia in adults with somatoform disorders. *Depress Anxiety*, 25, E133-41.
- PESSOA, L. 2008. On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 148-158.
- PESSOA, L., PADMALA, S., KENZER, A. & BAUER, A. 2012. Interactions between cognition and emotion during response inhibition. *Emotion*, 12, 192-7.
- PRATTO, F. & JOHN, O. P. 1991. Automatic vigilance: the attention-grabbing power of negative social information. *J Pers Soc Psychol*, 61, 380-91.
- REBETEZ, M. M., ROCHAT, L., BILLIEUX, J., GAY, P. & VAN DER LINDEN, M. 2015. Do emotional stimuli interfere with two distinct components of inhibition? *Cogn Emot*, 29, 559-67.
- REYNOLDS, B., ORTENGREN, A., RICHARDS, J. B. & DE WIT, H. 2006. Dimensions of impulsive behavior: Personality and behavioral measures. *Personality and Individual Differences*, 40, 305-315.
- RIDDERINKHOF, K. R., VAN DEN WILDENBERG, W. P. & BRASS, M. 2014. "Dont" versus "wont": principles, mechanisms, and intention in action inhibition. *Neuropsychologia*, 65, 255-62.

- ROXBURGH, A. D., WHITE, D. J. & CORNWELL, B. R. 2022. Negative urgency is related to impaired response inhibition during threatening conditions. *Acta Psychol (Amst)*, 228, 103648.
- RUBINOW, D. R. & POST, R. M. 1992. Impaired recognition of affect in facial expression in depressed patients. *Biol Psychiatry*, 31, 947-53.
- RUPP, C. I., DERNTL, B., OSTHAUS, F., KEMMLER, G. & FLEISCHHACKER, W. W. 2017. Impact of Social Cognition on Alcohol Dependence Treatment Outcome: Poorer Facial Emotion Recognition Predicts Relapse/Dropout. *Alcohol Clin Exp Res*, 41, 2197-2206.
- SCHACHAR, R. J., CROSBIE, J., BARR, C. L., ORNSTEIN, T. J., KENNEDY, J., MALONE, M., ROBERTS, W., ICKOWICZ, A., TANNOCK, R., CHEN, S. & PATHARE, T. 2005. Inhibition of motor responses in siblings concordant and discordant for attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*, 162, 1076-82.
- SCHACHAR, R. J., TANNOCK, R. & LOGAN, G. 1993. Inhibitory control, impulsiveness, and attention deficit hyperactivity disorder. *Clinical Psychology Review*, 13, 721-739.
- SCHIMMACK, U. & DERRYBERRY, D. 2005. Attentional interference effects of emotional pictures: threat, negativity, or arousal? *Emotion*, 5, 55-66.
- SCHMIDT, R. E., GAY, P., D'ACREMONT, M. & VAN DER LINDEN, M. 2008a. A German Adaptation of the UPPS Impulsive Behavior Scale: Psychometric Properties and Factor Structure. *Swiss Journal of Psychology*, 67, 107-112.
- SCHMIDT, R. E., GAY, P. & VAN DER LINDEN, M. 2008b. Facets of impulsivity are differentially linked to insomnia: evidence from an exploratory study. *Behav Sleep Med*, 6, 178-92.
- SCHONENBERG, M., MARES, L., SMOLKA, R., JUSYTE, A., ZIPFEL, S. & HAUTZINGER, M. 2014. Facial affect perception and mentalizing abilities in female patients with persistent somatoform pain disorder. *Eur J Pain*, 18, 949-56.
- SVALDI, J., NAUMANN, E., TRENTOWSKA, M. & SCHMITZ, F. 2014. General and food-specific inhibitory deficits in binge eating disorder. *Int J Eat Disord*, 47, 534-42.
- SWANN, A. C., ANDERSON, J. C., DOUGHERTY, D. M. & MOELLER, F. G. 2001. Measurement of inter-episode impulsivity in bipolar disorder. *Psychiatry Research*, 101, 195-197.
- THAKKAR, K. N., CONGDON, E., POLDRACK, R. A., SABB, F. W., LONDON, E. D., CANNON, T. D. & BILDER, R. M. 2014. Women are more sensitive than men to prior trial events on the Stop-signal task. *Br J Psychol*, 105, 254-72.
- TIEGO, J., TESTA, R., BELLGROVE, M. A., PANTELIS, C. & WHITTLE, S. 2018. A Hierarchical Model of Inhibitory Control. *Front Psychol*, 9, 1339.
- VERBRUGGEN, F. & DE HOUWER, J. 2007. Do emotional stimuli interfere with response inhibition? Evidence from the stop signal paradigm. *Cognition & Emotion*, 21, 391-403.
- VERBRUGGEN, F. & LOGAN, G. D. 2008. Response inhibition in the stop-signal paradigm. *Trends Cogn Sci*, 12, 418-24.
- VERBRUGGEN, F. & LOGAN, G. D. 2009. Models of response inhibition in the stop-signal and stop-change paradigms. *Neurosci Biobehav Rev*, 33, 647-61.
- VERCAMMEN, A., MORRIS, R., GREEN, M. J., LENROOT, R., KULKARNI, J., CARR, V. J., WEICKERT, C. S. & WEICKERT, T. W. 2012. Reduced neural activity of the prefrontal cognitive control circuitry during response inhibition to negative words in people with schizophrenia. *J Psychiatry Neurosci*, 37, 379-88.
- VOGT, J., DE HOUWER, J., KOSTER, E. H., VAN DAMME, S. & CROMBEZ, G. 2008. Allocation of spatial attention to emotional stimuli depends upon arousal and not valence. *Emotion*, 8, 880-5.
- WEILAND-FIEDLER, P., ERICKSON, K., WALDECK, T., LUCKENBAUGH, D. A., PIKE, D., BONNE, O., CHARNEY, D. S. & NEUMEISTER, A. 2004. Evidence for continuing neuropsychological impairments in depression. *J Affect Disord*, 82, 253-8.

- WESTBOMKE, S., SCHAG, K., DERNTL, B., ZIPFEL, S. & STENGEL, A. 2023. The impact of emotional stimuli on response inhibition in an inpatient and day-hospital patient psychosomatic cohort. *Frontiers in Psychiatry*, 14.
- WHITESIDE, S. P. & LYNAM, D. R. 2001. The Five Factor Model and impulsivity: using a structural model of personality to understand impulsivity. *Personality and Individual Differences*, 30, 669-689.
- WILBERTZ, T., DESERNO, L., HORSTMANN, A., NEUMANN, J., VILLRINGER, A., HEINZE, H. J., BOEHLER, C. N. & SCHLAGENHAUF, F. 2014. Response inhibition and its relation to multidimensional impulsivity. *Neuroimage*, 103, 241-248.
- YANG, H., LIU, Q., PENG, W., LIU, Z., CHU, J., ZHENG, K., CAO, W. & YI, J. 2021. Impaired impulse inhibition of emotional stimuli in patients with borderline personality disorder. *Sci Rep*, 11, 16628.
- YOON, K. L. & ZINBARG, R. E. 2007. Threat is in the eye of the beholder: social anxiety and the interpretation of ambiguous facial expressions. *Behav Res Ther*, 45, 839-47.
- ZHENG, Q., YANG, T. X. & YE, Z. 2020. Emotional Stop Cues Facilitate Inhibitory Control in Schizophrenia. *J Int Neuropsychol Soc*, 26, 286-293.
- ZIPFEL, S., HERZOG, W., KRUSE, J. & HENNINGSSEN, P. 2016. Psychosomatic Medicine in Germany: More Timely than Ever. *Psychotherapy and Psychosomatics*, 85, 262-269.

7. Erklärung zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie unter Leitung von Professor Dr. Zipfel durchgeführt. Die Konzeption der Studie erfolgte durch Professor Dr. Stengel (Leitender Oberarzt der Klinik und Stellvertretender Ärztlicher Direktor der Klinik). Die Konzeption des Emotional Stop Signal Tasks erfolgte durch Professor Dr. Derntl (Leitung Forschungsgruppe Innovative hirnfunktionelle Verfahren, Klinik für Psychotherapie), die Einarbeitung in diesen Test erfolgte durch Professor Dr. Giel und Dr. Schag (beide Mitarbeiterinnen der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie). Nach der Einarbeitung wurden die Versuche, zusammen mit einem anderen Versuch des Tübinger Amendments, gemeinsam mit Torsten Zick im Wechsel durchgeführt. Die Statistische Auswertung erfolgte nach Beratung durch Professor Dr. Martus (Leiter des Instituts für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie) durch mich. Ich versichere, das Manuskript, die Abbildungen und Tabellen selbstständig verfasst zu haben und keine anderen als die von mir angegebenen Quellen genutzt zu haben.

8. Veröffentlichungen

Teile der Ergebnisse wurden am 30.06.2023 in *Frontiers Psychiatry* in der Sektion *Psychological Therapy and Psychosomatics* unter dem Titel „The impact of emotional stimuli on response inhibition in an inpatient and day hospital patient psychosomatic cohort“ veröffentlicht (Westbomke et al., 2023). Weiterhin wurden die Ergebnisse im Rahmen eines Kurzvortrages auf dem DKPM-Kongress 2023 vorgestellt.

9. Danksagung

Mein großer Dank gilt Professor Dr. med. Stephan Zipfel und Professor Dr. med. Andreas Stengel für die Überlassung des Themas dieser Dissertation und die Aufnahme in die Arbeitsgruppe der Abteilung für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie der Medizinischen Universitätsklinik Tübingen sowie für die Betreuung der Arbeit.

Ebenso möchte ich mich bei Torsten Zick für unsere gute Zusammenarbeit bei der Umsetzung der Messungen bedanken. Bei Carolin Thurner möchte ich mich für ihre Hilfe bei der Koordination der Messungen und der Kommunikation mit den Stationen bedanken. Ein weiterer Dank gilt allen Mitarbeiter*innen der Abteilung, die das Projekt unterstützt haben, insbesondere dem ärztlichen Team, das die Rekrutierung unterstützt hat, sowie den Pflegeteams des stationären und teilstationären Bereichs, die bei der Organisation der Messtermine unterstützt haben.

Bei allen Patient*innen möchte ich mich für die Teilnahme an der Studie bedanken.

Besonders möchte ich mich bei Felix Everinghoff sowie meinen Eltern für die unermüdliche Unterstützung während des Studiums und beim Erstellen dieser Dissertation bedanken.

Anhang 1 Standardisiertes Vorgehen und Anleitungstext der Testdurchführung

Anleitung Emotional Stop Signal Task (ESST)

1. Laptop hochfahren
2. Ordner **MEPP** öffnen
3. Programm Starten mit st_si_test.exp
4. Seite mit Ziel für Dateien log file directory (...) erscheint
5. Mit Run → Run scenario Test starten
6. Start Seite mit Erklärung des Testes erscheint
7. Patienten Erklärung: *„In der folgenden Aufgabe soll getestet werden, wie sehr Emotionen Ihre Inhibitionskontrolle beeinflussen. Lesen Sie sich nun die folgende Testerklärung durch. Mit Start auf die Leertaste beginnen Sie den Test. Der gesamte Test wird etwa 30min dauern. Kurz nach Beginn des Testes werde ich den Raum verlassen Zeit und vor der Tür/im Nebenraum warten. Wenn Sie Probleme/Fragen haben können Sie aber jederzeit zu mir kommen. Haben Sie noch Fragen“*
8. Patient Test starten lassen und bei ersten Bildern beobachten ob Anweisung verstanden
9. Raum verlassen
10. Nach Ende des Testes: Ergebnisse in Ordner **MEPP**: → Alle drei Dateien in neu erstellten Ordner mit Patienten-ID verschieben, zusätzlich Datei mit langem Namen auch in PatientenID umbenennen
11. Daten zusätzlich im Q Laufwerk über Stick sichern

Anhang 2 UPPS-P: German Version (Schmidt et al., 2008a) inkl. Codierungshinweisen

UPPS

Code : _____

Nachstehend finden Sie eine Reihe von Beschreibungen, wie Menschen denken und handeln. Bitte geben Sie für jede Beschreibung an, inwiefern sie für Sie zutrifft. Wenn Sie die Beschreibung für **sehr zutreffend** halten, kreuzen Sie bitte die **1** an, wenn Sie sie für **eher zutreffend** halten, kreuzen Sie bitte die **2** an, wenn Sie sie für **eher unzutreffend** halten, kreuzen Sie bitte die **3** an, und wenn Sie sie für **sehr unzutreffend** halten, kreuzen Sie bitte die **4** an. Vergewissern Sie sich bitte, dass Sie für jede der nachstehenden Beschreibungen angeben, inwiefern Sie sie für zutreffend oder unzutreffend halten. Bitte beachten Sie auch die Rückseite.

	Sehr zutreffend	Eher zutreffend	Eher unzutreffend	Sehr unzutreffend
1. Ich habe dem Leben gegenüber eine zurückhaltende und vorsichtige Haltung.	1	2	3	4
2. Es fällt mir schwer, spontane Handlungsimpulse zu kontrollieren.	1	2	3	4
3. Ich suche im Allgemeinen nach neuen und aufregenden Erfahrungen und Erlebnissen.	1	2	3	4
4. Ich führe Dinge im Allgemeinen gerne zu Ende.	1	2	3	4
5. Mein Denken ist in der Regel sorgfältig und zielgerichtet.	1	2	3	4
6. Es fällt mir schwer, meinen Begierden zu widerstehen (z.B. nach Essen, Zigaretten).	1	2	3	4
7. Ich probiere gerne alles einmal aus.	1	2	3	4
8. Ich neige dazu, leicht aufzugeben.	1	2	3	4
9. Ich zähle nicht zu den Menschen, die etwas unüberlegt ausplaudern.	1	2	3	4
10. Ich werde oft in Situationen verwickelt, aus denen ich später gerne wieder herauskommen würde.	1	2	3	4
11. Ich mag Sportarten und Spiele, bei denen man die nächste Bewegung oder den nächsten Zug sehr schnell ausführen muss.	1	2	3	4
12. Unbeendete Aufgaben sind mir sehr unangenehm.	1	2	3	4
13. Ich lege gerne eine Denkpause ein, bevor ich handle.	1	2	3	4
14. Wenn ich mich schlecht fühle, tue ich oft Dinge, um mich kurzfristig besser zu fühlen, die ich später aber bereue.	1	2	3	4
15. Wasserskifahren würde mir Spass machen.	1	2	3	4
16. Bin ich erst einmal in eine Tätigkeit vertieft, höre ich nur äusserst ungern wieder damit auf.	1	2	3	4
17. Solange ich nicht genau weiss, wie ein Projekt anzugehen ist, fange ich nur ungern damit an.	1	2	3	4
18. Manchmal, wenn ich mich schlecht fühle, kann ich einfach nicht aufhören mit dem, was ich gerade tue, auch wenn es mir dadurch nur noch schlechter geht.	1	2	3	4
19. Ich gehe ziemlich gerne Risiken ein.	1	2	3	4
20. Es fällt mir leicht, mich auf etwas zu konzentrieren.	1	2	3	4
21. Fallschirmspringen würde mir Spass machen.	1	2	3	4
22. Was ich einmal angefangen habe, bringe ich auch zu Ende.	1	2	3	4
23. Ich neige dazu, eine rationale und vernünftige Herangehensweise zu befürworten und zu befolgen.	1	2	3	4
24. Wenn ich aufgeregt bin, handle ich oft unüberlegt.	1	2	3	4

	Sehr zutreffend	Eher zutreffend	Eher unzutreffend	Sehr unzutreffend
25. Ich mag neue und aufregende Erfahrungen und Erlebnisse, selbst wenn sie ein bisschen furchterregend und unkonventionell sind.	1	2	3	4
26. Ich verstehe es ziemlich gut, mich so zu organisieren, dass Arbeiten rechtzeitig erledigt werden.	1	2	3	4
27. Entscheidungen fälle ich gewöhnlich nach reiflicher Überlegung.	1	2	3	4
28. Wenn ich mich abgelehnt fühle, sage ich oft Dinge, die ich später bereue.	1	2	3	4
29. Ich würde gerne lernen, ein Flugzeug zu pilotieren.	1	2	3	4
30. Ich bin ein produktiver Mensch, der seine Arbeit immer erledigt.	1	2	3	4
31. Ich bin eine vorsichtige Person.	1	2	3	4
32. Es fällt mir schwer, mich daran zu hindern, nach meinen Gefühlen zu handeln.	1	2	3	4
33. Manchmal tue ich gerne etwas, das ein wenig furchterregend ist.	1	2	3	4
34. Wenn ich erst einmal mit einem Projekt beginne, so führe ich es fast immer zu Ende.	1	2	3	4
35. Bevor ich mich in eine neue Situation begeben, bringe ich gerne in Erfahrung, was ich davon zu erwarten habe.	1	2	3	4
36. Oft mache ich etwas nur noch schlimmer, weil ich unüberlegt handle, wenn ich aufgeregt bin.	1	2	3	4
37. Ich würde das Erlebnis genießen, sehr schnell auf einer Skipiste hinunterzufahren.	1	2	3	4
38. Es gibt so viele kleine Dinge zu erledigen, dass ich manchmal einfach alle ignoriere.	1	2	3	4
39. Gewöhnlich denke ich sorgfältig nach, bevor ich irgendetwas unternehme.	1	2	3	4
40. Bevor ich eine Entscheidung fälle, wäge ich alle Vor- und Nachteile ab.	1	2	3	4
41. In der Hitze eines Wortgefechts sage ich oft Dinge, die ich später bereue.	1	2	3	4
42. Ich würde gerne mit einer Ausrüstung (Sauerstoffflaschen usw.) tauchen gehen.	1	2	3	4
43. Ich bin immer in der Lage, meine Gefühle unter Kontrolle zu halten.	1	2	3	4
44. Schnell fahren (z.B. mit dem Auto) würde mir Spass machen.	1	2	3	4
45. Manchmal tue ich aus einem Handlungsimpuls heraus Dinge, die ich später bereue.	1	2	3	4

Alter :

Geschlecht : weiblich / männlich

Muttersprache Deutsch : ja / nein

Codierung (R = «reverse coded»):

«Urgency»: 2 (R), 6 (R), 10 (R), 14 (R), 18 (R), 24 (R), 28 (R), 32 (R), 36 (R), 41 (R), 43, 45 (R)

«Lack of premeditation»: 1, 5, 9, 13, 17, 23, 27, 31, 35, 39, 40

«Lack of perseverance»: 4, 8 (R), 12, 16, 20, 22, 26, 30, 34, 38 (R)

«Sensation seeking»: 3 (R), 7 (R), 11 (R), 15 (R), 19 (R), 21 (R), 25 (R), 29 (R), 33 (R), 37 (R), 42 (R), 44 (R)

Anhang 3 PHQ-D als Auszug des in der MEPP-Studie verwendeten Codebuches

7 Seite: PHQ-15 (PGID 6242714)

(q_6285373 - Typ 311)

Variablenname	Externer Variablenname	int		
v_1	PHQD_1a_T0		a. Bauchschmerzen	
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
v_2	PHQD_1b_T0		b. Rückenschmerzen	
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
v_3	PHQD_1c_T0		c. Schmerzen in den Armen, Beinen oder Gelenken (Knie, Hüften usw.)	
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
v_4	PHQD_1d_T0		d. Menstruationsschmerzen oder andere Probleme mit der Menstruation	
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt

			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	e.	Schmerzen oder Probleme beim Geschlechtsverkehr
v_5	PHQD_1e_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	f.	Kopfschmerzen
v_6	PHQD_1f_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	g.	Schmerzen im Brustbereich
v_7	PHQD_1g_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	h.	Schwindel
v_8	PHQD_1h_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	i.	Ohnmachtsanfälle
v_9	PHQD_1i_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	j.	Herzklopfen oder Herzrasen
v_10	PHQD_1j_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	k.	Kurzatmigkeit
v_11	PHQD_1k_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	l.	Verstopfung, nervöser Darm oder Durchfall
v_12	PHQD_1l_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt
Variablenname	Externer Variablenname	int	m.	Übelkeit, Blähungen oder Verdauungsbeschwerden
v_13	PHQD_1m_T0			
			1	Wenig beeinträchtigt
			2	Stark beeinträchtigt
			3	Nicht beeinträchtigt

8 Seite: PHQ-9 (PGID 6242715)**(q_6285376 - Typ 311)**

Variablenname	Externer Variablenname	int	
v_23	PHQD_2a_T0		a. Wenig Interesse oder Freude an Ihren Tätigkeiten
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_24	PHQD_2b_T0		b. Niedergeschlagenheit, Schwermut oder Hoffnungslosigkeit
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_25	PHQD_2c_T0		c. Schwierigkeiten, ein- oder durchzuschlafen, oder vermehrter Schlaf
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_26	PHQD_2d_T0		d. Müdigkeit oder das Gefühl, keine Energie mehr zu haben
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_27	PHQD_2e_T0		e. Verminderter Appetit oder übermäßiges Bedürfnis zu essen
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_28	PHQD_2f_T0		f. Schlechte Meinung von sich selbst; Gefühl ein Versager zu sein oder die Familie enttäuscht zu haben
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht
v_29	PHQD_2g_T0		g. Schwierigkeiten, sich auf etwas zu konzentrieren, z.B. beim Zeitungslesen oder Fernsehen
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht

Variablenname	Externer Variablenname	int	h. Waren Ihre Bewegungen und Ihre Sprache so verlangsamt, dass es auch anderen auffallen würde? Oder waren Sie im Gegenteil „zappelig“ oder ruhelos und hatten dadurch einen stärkeren Bewegungsdrang als sonst?
v_30	PHQD_2h_T0		
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht

Variablenname	Externer Variablenname	int	i. Gedanken, dass Sie lieber tot wären oder sich Leid zufügen möchten
v_31	PHQD_2i_T0		
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht

(q_11299248 - Typ 311)

Variablenname	Externer Variablenname	int	a. Ich erlebe mich wie abgetrennt von meiner Umgebung oder diese erscheint mir unwirklich, so als ob ein Schleier zwischen mir und der äußeren Welt wäre.
v_1146	CDS2_1_T0		
		1	Überhaupt nicht
		2	An einzelnen Tagen
		3	An mehr als der Hälfte der Tage
		4	Beinahe jeden Tag

Variablenname	Externer Variablenname	int	b. Aus heiterem Himmel fühle ich mich fremd, als ob ich nicht wirklich wäre oder als ob ich von der Welt abgeschnitten wäre.
v_1147	CDS2_2_T0		
		1	Überhaupt nicht
		2	An einzelnen Tagen
		3	An mehr als der Hälfte der Tage
		4	Beinahe jeden Tag

9 Seite: GAD-7 (PGID 6242716)**(q_6285375 - Typ 311)**

Variablenname	Externer Variablenname	int	a. Nervosität, Ängstlichkeit oder Anspannung
v_16	PHQD_3a_T0		
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht

Variablenname	Externer Variablenname	int	b. Nicht in der Lage sein, Sorgen zu stoppen oder zu kontrollieren
v_17	PHQD_3b_T0		
		1	An einzelnen Tagen
		2	An mehr als der Hälfte der Tage
		3	Beinahe jeden Tag
		4	Überhaupt nicht

Variablenname	Externer Variablenname	int	c. Übermäßige Sorgen bezüglich verschiedener Angelegenheiten
v_18	PHQD_3c_T0		

			1	An einzelnen Tagen
			2	An mehr als der Hälfte der Tage
			3	Beinahe jeden Tag
			4	Überhaupt nicht
Variablenname v_19	Externer Variablenname PHQD_3d_T0	int	d.	Schwierigkeiten zu entspannen
			1	An einzelnen Tagen
			2	An mehr als der Hälfte der Tage
			3	Beinahe jeden Tag
			4	Überhaupt nicht
Variablenname v_20	Externer Variablenname PHQD_3e_T0	int	e.	Rastlosigkeit, so dass Stillsitzen schwer fällt
			1	An einzelnen Tagen
			2	An mehr als der Hälfte der Tage
			3	Beinahe jeden Tag
			4	Überhaupt nicht
Variablenname v_21	Externer Variablenname PHQD_3f_T0	int	f.	Schnelle Verärgerung oder Gereiztheit
			1	An einzelnen Tagen
			2	An mehr als der Hälfte der Tage
			3	Beinahe jeden Tag
			4	Überhaupt nicht
Variablenname v_22	Externer Variablenname PHQD_3g_T0	int	g.	Gefühl der Angst, so als würde etwas Schlimmes passieren
			1	An einzelnen Tagen
			2	An mehr als der Hälfte der Tage
			3	Beinahe jeden Tag
			4	Überhaupt nicht

10 Seite: PHQ Frage 4 (PGID 6242717)

Wenn eines oder mehrere der bisher in diesem Fragebogen beschriebenen Probleme bei Ihnen vorliegen, geben Sie bitte an, wie sehr diese Probleme es Ihnen erschwert haben, Ihre Arbeit zu tun, Ihren Haushalt zu regeln oder mit anderen Menschen zurecht zu kommen. (q_6653889 - Typ 111)

Variablenname	Externer Variablenname	int	PHQ Frage 4
v_837	PHQD_4_T0		
		1	Etwas erschwert
		2	Relativ stark erschwert
		3	Sehr stark erschwert
		4	Überhaupt nicht erschwert

11 Seite: WHODAS 2.0 (PGID 6242718)

In diesem Fragebogen geht es um Schwierigkeiten, die aufgrund von Gesundheitsproblemen entstehen können. Gesundheitsprobleme beinhalten Krankheiten oder Erkrankungen, andere Gesundheitsprobleme, die lang oder kurz andauernd sein können, Verletzungen, mentale oder emotionale Probleme sowie Drogen- oder Alkoholprobleme. (q_6286104 - Typ 311)